資 料 3

大阪府生活環境の保全等に関する条例に基づく水銀の大気排出規制のあり方について（部会報告案）

平成 29 年 11 月

大阪府環境審議会水銀の大気排出規制検討部会

目次

はじめに 1
Ⅰ　生活環境保全条例及び改正大気汚染防止法に基づく水銀規制の概要について 2
１．水銀について 2
２．府内における大気中の水銀濃度 2
３．条例による水銀規制の概要 3
（１）大阪府生活環境の保全等に関する条例について 3
（２）趣旨・目的 3
（３）条例による水銀の大気排出規制の概要 3
４．水俣条約 6
５．改正大気汚染防止法による水銀規制の概要 7
（１）改正大気汚染防止法について 7
（２）趣旨・目的 7
（３）改正大気汚染防止法の概要 7
６．条例と改正法による水銀規制の比較及び府域の現状 10
（１）規制対象施設等 10
（２）規制基準 11
（３）排出ガス中の水銀濃度及び排出量 11
（４）条例と改正法による水銀の測定方法等と排出基準超過時の対応 19
７．他の府県市における水銀の大気排出規制の状況 20
Ⅱ　生活環境保全条例に基づく水銀規制のあり方について 21
１．法と条例の関係 21
（１）上乗せに関する規定（法第４条） 21
（２）横出しに関する規定（法第 32 条） 21
（３）条例の規制対象施設であって法の規制対象にも該当する施設 21
２．あり方検討に係る論点 22
３．生活環境保全条例に基づく大気排出規制のあり方 23
（１）条例に基づく水銀の排出規制対象施設について 23
（２）条例に基づく水銀排出濃度の測定について 24
おわりに 26
参考資料１　大阪府環境審議会水銀の大気排出規制検討部会委員名簿 27
参考資料２　審議経過 27
参考資料３　大阪府生活環境の保全等に関する条例に基づく水銀の大気排出規制のあり方について（諮問） 28

はじめに

大阪府では、生活環境の保全等に関する条例に基づき、カドミウム、水銀など、物の燃焼等によって発生し、人の健康や生活環境に被害を生じるおそれがある物質を有害物質として定め、これらを大気中に排出する施設に対して排出規制を行っている。

水銀をめぐる国際的な取組として、平成 25 年 10 月に、水銀の人為的な排出から人の健康や環境を保護するため、採掘から流通、使用、廃棄に至る水銀のライフサイクルにわたる適正な管理と排出の削減を定める水俣条約が採択された。

このことを受け、平成 27 年６月に大気汚染防止法が改正され、水銀を大気中に排出する施設に対して排出規制を行うこととなり、平成 30 年４月１日から施行されることとなった。

以上の経過を踏まえ、本審議会は、平成 29 年６月６日に府から、大気汚染防止法の改正の趣旨を踏まえた「大阪府生活環境の保全等に関する条例に基づく水銀の大気排出規制のあり方について」諮問を受け、水銀の大気排出規制検討部会において審議を行ってきた。

この報告は、本部会において、府域の状況や事業場の排出実態等を踏まえ、専門的な見地から慎重に審議した結果を取りまとめたものである。

Ⅰ　生活環境保全条例及び改正大気汚染防止法に基づく水銀規制の概要について

１．水銀について

水銀は、常温で液体である唯一の金属で、揮発性が高く、様々な排出源から環境中に排出されている。排出された水銀は大気、海洋等を通じて全世界を循環する長距離移動性を有するほか、高い環境残留性や生物蓄積性を有しており、食物連鎖を通じた生物濃縮等によって高次捕食動物に高濃度に蓄積されやすい。

水銀の毒性は化学形態の違いにより異なるが、特にメチル水銀については、人の中枢神経系に対する毒性が強く、とりわけ発達中の胎児の中枢神経が最も影響を受けやすいとされている（平成27年１月23日 中央環境審議会「水俣条約を踏まえた今後の水銀大気排出規制について（答申）」）。

国内の水銀需要は1964年をピークに急速に減少し、現在では当時の約300分の１となる年間８トン程度の水銀が使用されている。主な用途は照明（蛍光灯等）、計測・制御器（体温計、血圧計等）、無機薬品（顔料、試薬等）や電池となっている（平成26年３月 水銀に関する水俣条約の国内対応検討委員会「水銀に関する国内外の状況について」）。

２．府内における大気中の水銀濃度

水銀については、現在、有害大気汚染物質に係る環境基準は設定されていないが、平成15年７月の中央環境審議会「今後の有害大気汚染物質対策のあり方について（第７次答申）」を踏まえ、国は環境中の有害大気汚染物質による健康リスクの低減を図るための指針となる数値（指針値）として「年平均値40ng/m³以下」としている。

府では、平成11年度より府域全域の大気環境中の水銀濃度のモニタリングを実施しており、図１に示すとおり、国の指針値に比べて低い値で推移している。

平成26年度における大気中の水銀濃度については表１に示すとおり、全国と比較してほぼ同様の値となっている。

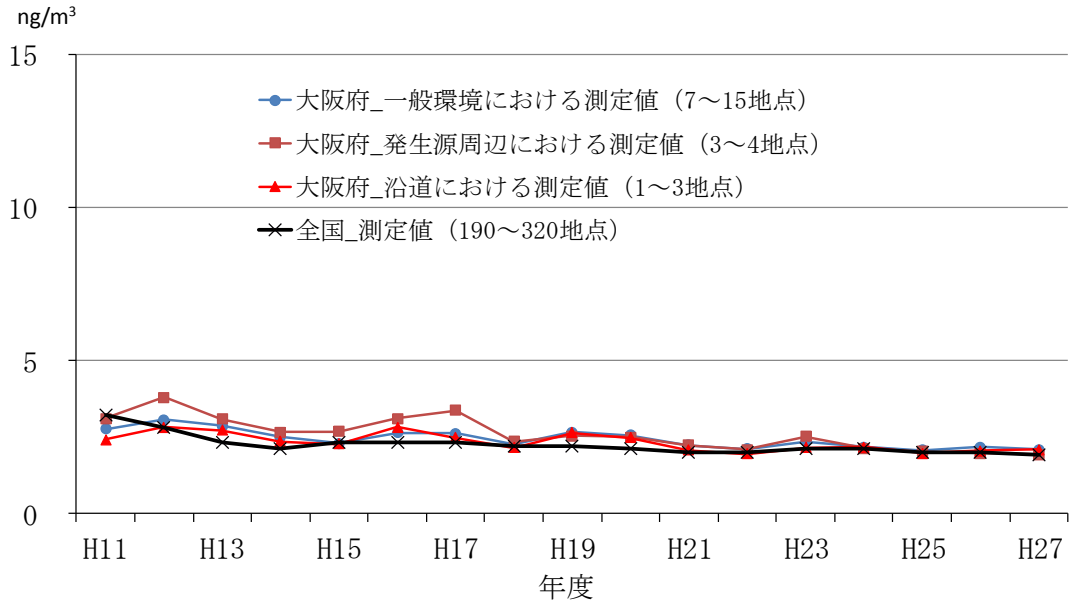


図１　大阪府及び全国における大気中の水銀濃度（年平均値の推移）

表１　平成 26 年度 大気中の水銀濃度の全国比較

【単位 ng/m³】

測定地点	全国		大阪府		（参考）東京都	
	地点数	年平均値 (最小～最大)	地点数	年平均値 (最小～最大)	地点数	年平均値 (最小～最大)
一般環境	204	2.0 (0.95～4.9)	14	2.2 (1.7～3.2)	12	2.2 (1.8～2.4)
発生源周辺	24	2.0 (1.0～2.9)	4	2.0 (1.8～2.2)	0	－
沿道	32	1.8 (1.2～2.4)	3	2.0 (1.8～2.4)	2	2.2 (2.1～2.2)

３．条例による水銀規制の概要

（１）大阪府生活環境の保全等に関する条例について

府では、大阪府公害防止条例を昭和 46 年３月に全国に先駆けて制定し、有害物質を含む大気排出規制を推進している。

その後、環境をめぐる状況の変化や化学物質の増加などにより、規制制度全体を見直す必要性が生じたことから、大阪府公害対策審議会に環境保全条例のあり方について諮問し、検討が行われた。その答申（平成５年 12 月）を受け、平成６年に、発がん性、毒性の科学的知見に基づき新しく見直された有害物質（水銀を含む）の大気排出規制を規定する「大阪府生活環境の保全等に関する条例」を制定した。

（２）趣旨・目的

大気を良好な状態に保持するために規制を行うものであり、人の健康の保護及び生活環境の保全を目的としている。

（３）条例による水銀の大気排出規制の概要

条例では、物の燃焼や合成、分解等の処理（機械的処理を除く）によって発生し、人の健康や生活環境に被害を引き起こす恐れがある 23 物質（表２参照）を有害物質として定め、これらを排出する施設に対して規制基準の遵守義務や届出義務を設けている。

表２　条例で規定する有害物質（23 物質）

種類			
アニシジン	クロロエチレン	ニッケル化合物	ホルムアルデヒド
アンチモン及びその化合物	クロロニトロベンゼン	バナジウム及びその化合物	マンガン及びその化合物
Ｎ－エチルアニリン	臭素	ヒ素及びその化合物	Ｎ－メチルアニリン
塩化水素	水銀及びその化合物	ベリリウム及びその化合物	六価クロム化合物
塩素	銅及びその化合物	ベンゼン	エチレンオキシド
カドミウム及びその化合物	鉛及びその化合物	ホスゲン	

① 規制対象施設

条例では、有害物質に係る規制対象施設については、旧条例の届出施設の設置状況及び実態調査等から規制物質を排出する可能性のある施設（※ただし、法の規制対象となるばい煙発生施設は除く。）として、13 業種の 134 種類を規定している。

また、これらの施設に該当し、かつ、有害物質を大気中に排出する施設を当該有害物質の規制対象施設とし、届出義務や規制基準の遵守義務を規定している。

平成 29 年４月時点の、府域に所在する条例の有害物質規制対象施設は 97 種類 5,904 施設であり、そのうち、水銀の規制対象施設は 10 種類 156 施設である。

② 規制基準

条例における有害物質の規制基準は、有害物質の種類により、施設に対する設備・構造上の基準（設備・構造基準）もしくは排出口での濃度基準（排出基準）のいずれかが適用され、水銀には排出基準が設定される。

排出基準は以下の算定式のとおりであり、個別施設ごとに排出ガス量、煙突高さ、至近建築物までの距離、建築物高さ等により算出される（図２参照）。

温度が摂氏零度で圧力が１気圧の状態に換算した排出ガス１㎥につき、次の基準式により算出した有害物質等の種類ごとの量

$$C = (K \cdot S) / Q$$

C：有害物質等の種類ごとの量（mg）
S：煙突高さ等から算出
K：定数
Q：乾き排出ガス量（Nm^3／分）

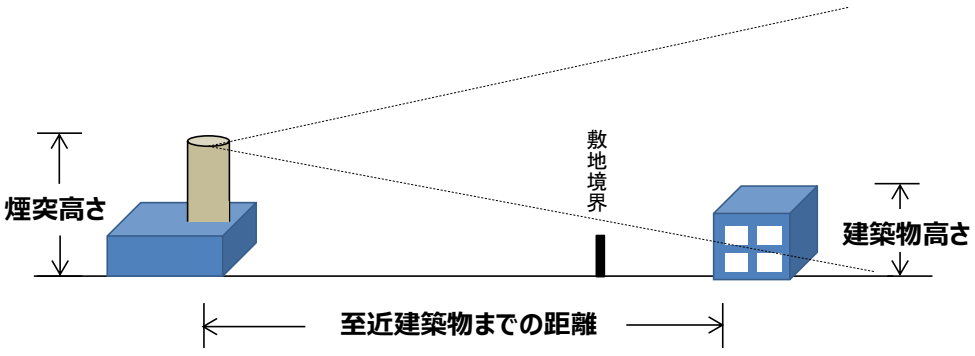


図２ 有害物質の排出基準の算出に用いる煙突高さ等の説明図

定数 K は、周辺住民に健康上の悪影響が見られないと判断される濃度（想定環境濃度）をもとに有害物質ごとに定めた係数であり、水銀は 0.0340（他の有害物質：0.00340～5.54）である。また、想定環境濃度は、有害物質ごとに、平成６年の条例制定時に得られた日本産業衛生学会及び米国産業衛生専門家会議（ACGIH）の許容濃度の勧告値など、この数値以下であればほとんどすべての労働者に健康上の悪影響が見られないと判断される平均暴露濃度に、安全率（不確定係数）を考慮して決定している。

水銀の想定環境濃度は、日本産業衛生学会から報告された暴露濃度 0.1mg/m^3 に安全率 1／100 を考慮し、1μg/m^3 と設定している。

なお、平成 28 年の日本産業衛生学会や ACGIH による許容濃度の勧告値は 25μg/m^3 である。また、平成 15 年 7 月に、中央環境審議会の答申を踏まえて国が「環境中の有害大気汚染物質による健康リスクの低減を図るための指針値」（水銀濃度を年平均値 40ng/m^3 以下）を設定した際の検討資料では、「水銀蒸気の吸入暴露による慢性影響に関するデータを総合的に判断し、LOAEL（最小毒性量）に相当する気中濃度」は 20μg/m^3 前後とされている。

③ 測定義務等

条例における有害物質規制対象施設の設置者に対しては、排出ガス中の当該有害物質の測定と測定結果の保存を義務付けており、水銀の測定については以下のとおりである。

条例では、施行規則において、有害物質の一つとして水銀を規定し、排出基準や測定方法等を定めている。この中で、有害物質の量は 30 分間値とし、有害物質の量が著しく変動する施設にあっては、一工程の平均の量とすることとしている。具体的な有害物質の測定方法は、告示により定めており、水銀の JIS の測定方法は図３のとおりである。

- 測定対象：ガス状水銀
- 測定方法：知事が定める方法（JIS K 0222（排ガス中のガス状水銀を分析する方法））
- 測定頻度：６か月を超えない作業ごとに１回以上

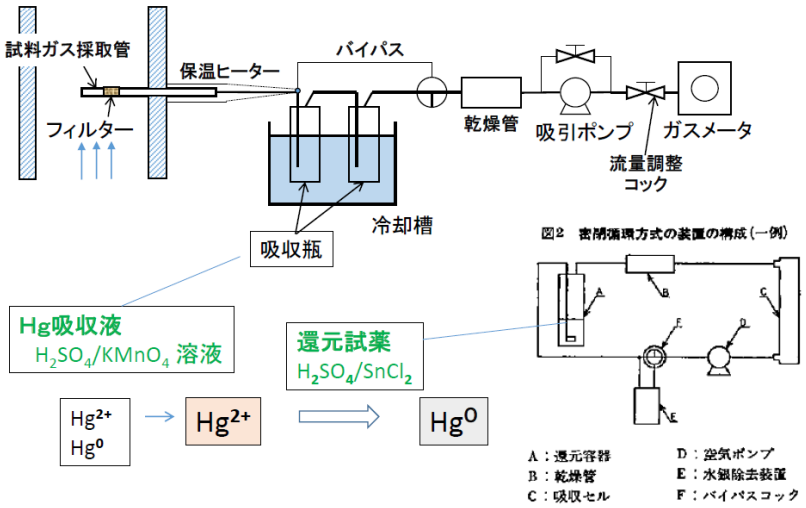


図３　JIS K 0222（排ガス中の水銀分析方法）の湿式吸収−還元気化原子吸光分析法
（資料：中央環境審議会 第２回水銀大気排出対策小委員会資料（平成 26 年 7 月））

④ 測定結果の確認方法及び排出基準超過時の対応

条例では、水銀をはじめとする有害物質を大気中に排出する者に対して、規制基準に適合しない有害物質の排出又は飛散を禁止している。１回の測定結果により基準の適否を判断し、規制基準の遵守に違反した場合には、法の有害物質（カドミウム、塩素及び塩化水素、弗素・弗化水素及び弗化珪素、鉛、窒素化合物）の排出基準違反と同様、改善命令等の行政処分を経ることなく、直罰が適用される。

４．水俣条約

水銀をめぐる国際的な取組として、平成25年10月に、水銀の人為的な排出から人の健康や環境を保護するため、採掘から流通、使用、廃棄に至る水銀のライフサイクルにわたる適正な管理と排出の削減を定める水俣条約が採択され、50か国の締結により発効要件が満たされたことから、平成29年８月16日に発効することとなった。

条約では、産出から使用、廃棄に至るまでのライフサイクル全体にわたって水銀の環境中への排出を削減するための対応が求められており、大気への排出規制もその内容に含まれている。

水俣条約の大気排出規制の主な内容については以下のとおりである。国内の水銀の大気排出量は人為由来で約 17t（2014 年度）と推計されているが、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る（図４参照）。

- ５種類（石炭火力発電所、産業用燃焼ボイラー、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）の発生源の分類に対し、新設時に「利用可能な最良の技術（BAT）」及び「環境のための最良の慣行（BEP）」を適用
- 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ー（発生源ごとの排出量の推計値）の作成・維持

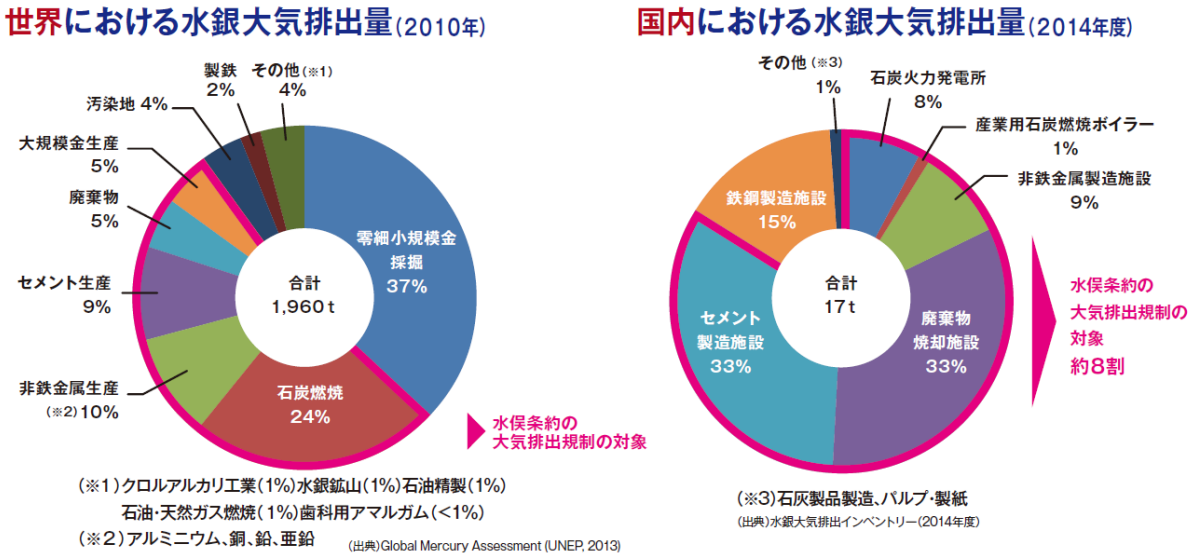


図４　水銀の大気排出の現状

５．改正大気汚染防止法による水銀規制の概要

（１）改正大気汚染防止法について

水銀は、改正前の大気汚染防止法に定める「有害大気汚染物質」に該当する可能性がある物質の一つとされ、事業者は大気中への排出又は飛散の状況を把握するとともに、当該排出又は飛散を抑制するために必要な措置を講ずることとされていたが、排出規制は設けられていなかった。

水銀に関する水俣条約の採択を受け、同条約の的確かつ円滑な実施を確保するため、平成 27 年６月、大気汚染防止法について、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への排出基準の遵守義務付け等の所要の改正が行われ、平成 30 年４月１日に施行されることとなった。

（２）趣旨・目的

水俣条約の的確かつ円滑な実施を確保するために水銀の排出を規制することにより、国民の健康の保護及び生活環境の保全を図ることを目的としている。

（３）改正大気汚染防止法の概要

改正の概要を以下の①から⑤に示す。

① 規制対象施設

今回、改正法により規定された水銀排出施設は表３に示すとおりである。工場又は事業場において水銀等を大気中に排出する施設のうち、水俣条約により大気排出対策が必要とされた施設であり、一定の規模以上のものが規定されている。

② 規制基準

水銀排出施設の規制基準（排出基準）は表３のとおりである。国による排出基準の設定にあたっては、「水銀の大気排出量をできる限り抑制していくことを目指し、利用可能な最良の技術に適合した値であって、経済的かつ技術的考慮を払いつつ、現実的に排出抑制が可能なレベルに設定する(BAT)」こととしており、施設ごとに一律の排出基準が設定されている。

なお、既設の施設において、排出基準に適合させるために処理施設などの大幅な改修を実施する場合には、法施行日から最大２年間、排出基準の適用が猶予される経過措置がある。

③ 要排出抑制施設

改正法では、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施設を要排出抑制施設として定めており、その設置者は、排出抑制のための自主的取組として、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、その実施状況及び結果を公表することが規定されている。

今回、要排出抑制施設として規定された施設は、「製銑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２種類である。

表３　改正法における水銀の排出規制対象施設の種類、規模ならびに排出基準

水俣条約の対象施設	法の水銀排出施設		施設の規模・要件（以下のいずれかの要件を満たすもの）	排出基準（μg／Nm³） 新規施設	既存施設
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 10m² 以上 ・燃焼能力 50L／時以上	8	10
	小型石炭混焼ボイラー			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）及び煆焼炉／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	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　1m2 以上 ・羽口断面面積　0.5m2 以上 ・燃焼能力　50L／時以上 ・変圧器定格容量　200kVA 以上	30	50
	二次施設	銅、鉛又は亜鉛	鉛の二次精錬の用に供する溶解炉： ・燃焼能力　10L／時以上 ・変圧器定格容量　40kVA 以上	100	400
		工業金	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　など	30	50
廃棄物の焼却設備	廃棄物焼却炉		・火格子面積　2m² 以上 ・焼却能力　200kg／時以上	30	50
	水銀含有汚泥の焼却炉等		水銀回収義務付け産業廃棄物又は水銀含有再生資源を取り扱う施設（※裾切りなし）	50	100
セメントクリンカーの製造設備	セメント製造の用に供する焼成炉		・火格子面積　1m² 以上 ・燃焼能力　50L／時以上 ・変圧器定格容量　200kVA 以上	50	80

④ 測定義務等

水銀排出施設や要排出抑制施設の設置者は、水銀濃度を測定し、その結果を記録し、保存することが義務付けられている。

改正法による排出ガス中の水銀測定法は、欧米の水銀排出データと比較検証可能とすることが望ましいこと、また、水銀排出実態調査の結果において、一部の施設で粒子状水銀がガス状水銀と同程度排出されていることが判明したことから、全水銀（ガス状水銀＋粒子状水銀）を測定対象としている。ただし、事業者の負担を軽減する観点から、測定結果の年平均が 50μg/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%未満であることが３年間継続して確認できた場合など、一定の条件を満たす場合には、ガス状水銀のみの測定結果をもって全水銀の濃度とみなすことができるものとされている。

また、測定方法は、告示により、平常時における平均的な排出状況を捉えるよう、排出状況を適切に代表する試料を測定できるサンプリング時間、方法及び頻度を定めている。具体的には、排出ガス吸引量について、JIS の 20L 程度から 100L 程度に変更している。その測定の結果、排出基準を上回る濃度が検出された場合、水銀排出施設の稼動条件を一定に保った上で、速やかに３回以上の再測定を実施し、初回の測定結果を含めた４回以上の測定結果のうち、最大値及び最小値を除く測定結果の平均値により評価することとしている。

- 測定対象：全水銀（ガス状水銀 及び 粒子状水銀）
- 測定方法：ガス状水銀　湿式吸収-還元気化原子吸光分析法（JIS Z 0222 を基本とした方法）
  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 に準拠し試料採取
- 測定頻度：排出ガス量に応じた測定頻度は以下のとおり
  ・排出ガス量が４万 Nm^3／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^3／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

⑤ 測定結果の確認方法及び排出基準超過時の対応

排出基準に適合しないと判断した場合、都道府県知事は改善の勧告を行い、これに従わない場合は改善を命ずることができ、さらに、命令に従わない場合には、罰則が適用される。

６．条例と改正法による水銀規制の比較及び府域の現状

条例と改正法に基づく水銀に関する規制について、施設の種類と規模の点からまとめた概要を図５に示す。

枠内が条例による水銀の大気排出規制が適用される施設であり、（１）の斜線部が改正法の規制対象施設である。

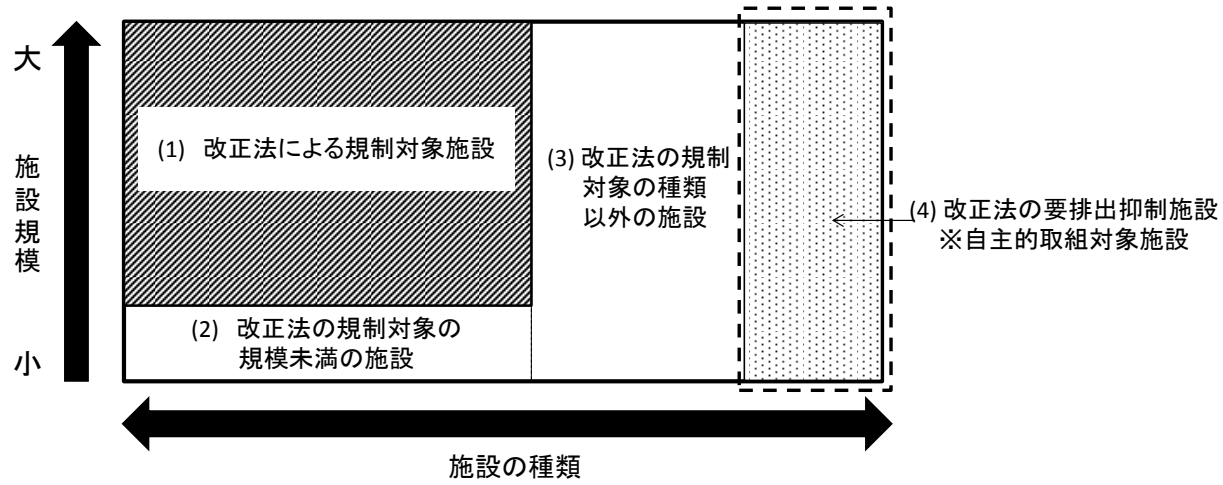


図５　施設の種類と規模からみた条例と法の水銀規制関係

条例と改正法における水銀の大気排出規制の比較について、以下に示す。

（１）規制対象施設等

府域に所在する条例に基づく水銀の規制対象施設は 156 施設であり、その内訳は表４のとおりである。

表４　水銀の規制対象施設の内訳

項	施設の種類	施設数
四　化学工業品、石油精製又は石炭品の製造の用に供する施設	カ　乾燥・焼付施設	1
五　プラスチック製品の製造の用に供する施設	ト　混練施設	2
八　鉄鋼若しくは非鉄金属の製造、金属製品の製造又は機械若しくは機械器具の製造の用に供する施設	ロ　令別表第一の五に掲げる溶解炉	14
	カ　金属溶解・精錬施設	3
	ヨ　令別表第十一に掲げる乾燥炉	2
	ソ　乾燥・焼付施設	4
	ナ　溶融めっき施設	1
十　廃棄物焼却炉	イ　令別表第十三に掲げる廃棄物焼却炉	128
	ハ　イ及びロであるものを除き焼却能力が一時間当たり 50kg 以上であるもの	1
合　計		156

これらの施設のうち、改正法の水銀排出施設に該当するものは廃棄物焼却炉のみであり、128施設である。

条例では、廃棄物焼却炉など法に定める種類の施設のうち規制対象外の小規模施設や、法に定める種類以外の施設に対して規制を行っており、改正法の水銀排出施設を含む134種類の施設を有害物質の届出対象として規定している。

また、条例の届出施設には該当するものの水銀を大気中に排出する実態が把握されていないために現在は条例の規制が行われていないが、改正法の施行に伴い要排出抑制施設に該当する施設（製鋼の用に供する電気炉）が、府域に14施設所在する。

以上の結果を図５の区分ごとに整理すると、表５のとおりとなる。

表５　府域に所在する水銀の規制対象施設等

	施設数
条例規制対象施設で 改正法の規制対象にも該当する施設（図５（１））	128
条例規制対象施設で 改正法の規制対象の規模未満の施設（図５（２））	1
条例規制対象施設で 改正法の規制対象の種類以外の施設（図５（３））	27
改正法の要排出抑制施設（図５（４））	14

（２）規制基準

府内に所在する条例の規制対象施設であって改正法の規制対象にも該当する廃棄物焼却炉128施設において、３（３）②により算出した条例の排出基準と改正法の排出基準を比較したところ、全ての施設において、改正法の基準値の方が厳しい値であった（改正法の基準（既設施設）が50 μg/ Nm^3であるのに対し、条例で最も厳しい施設の基準が260 μg/Nm^3）。

（３）排出ガス中の水銀濃度及び排出量

表５の各施設について、平成25年度以降（ただし、以下の①については平成25～27年度の３か年）の測定結果をとりまとめた。

①　改正法の規制対象にも該当する施設（図５（１））における水銀濃度

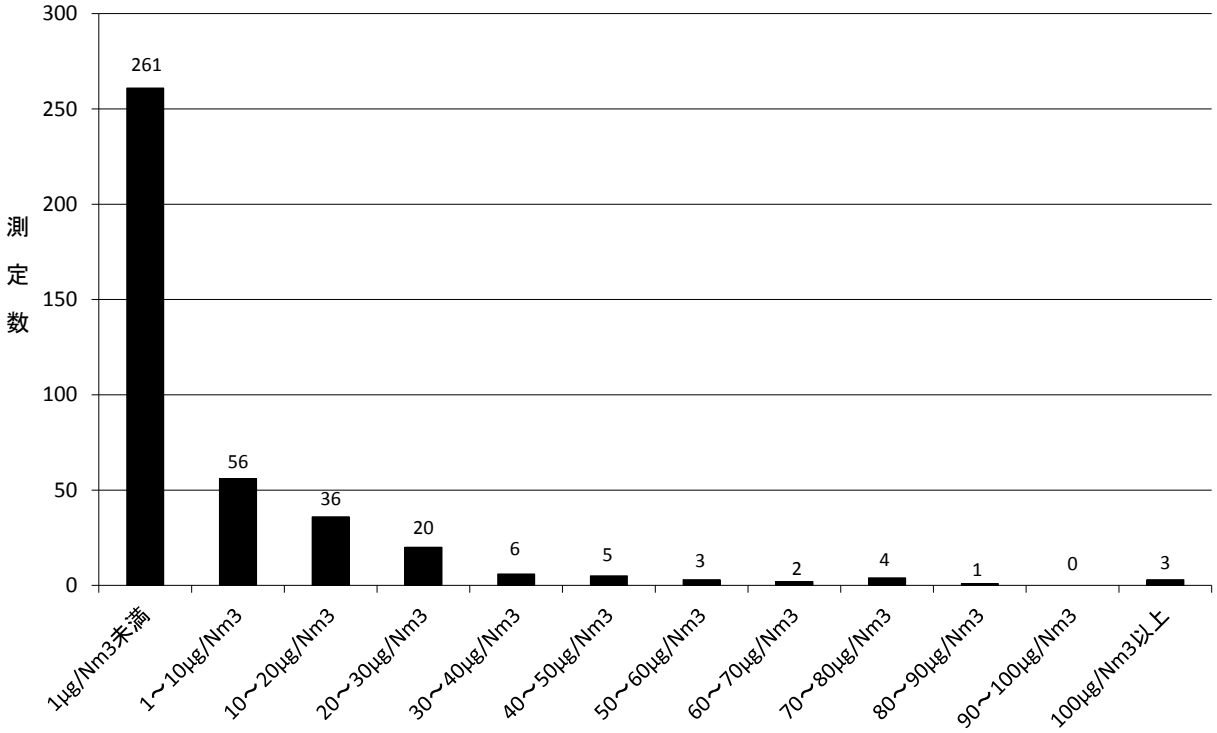
府域に所在する条例の規制対象施設であって改正法の規制対象にも該当する55事業場128施設は全て廃棄物焼却炉であるが、確認することができた水銀の測定結果（43事業場86施設延べ397回）は表６及び図６のとおりである。また、廃棄物焼却炉128施設の排ガス処理施設は表７のとおりである。全ての施設が、国の定める廃棄物焼却炉の既存施設に対する利用可能な最良の技術（バグフィルター又はスクラバー）と同等、もしくはそれ以上の排ガス処理施設を有している。

表６　改正法の規制対象にも該当する施設（廃棄物焼却炉）の水銀の測定結果

	施設名	排ガス処理施設※	最大乾き排出ガス量 (Nm³/h)	ﾃﾞｰﾀ数	平均値 (μg/Nm³)	最小値 (μg/Nm³)	最大値 (μg/Nm³)	備考
1	廃棄物焼却炉	BF	28,240	4	20	<10	40	
2	廃棄物焼却炉	EP＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	131,500	12	<20	<20	<20	集合処理
3	廃棄物焼却炉							
4	廃棄物焼却炉	BF	56,651	9	11	<10	20	集合処理
5	廃棄物焼却炉							
6	廃棄物焼却炉							
7	廃棄物焼却炉	BF	61,984	4	16	7	25	
8	廃棄物焼却炉	BF	116,565	4	8	3	16	
9	廃棄物焼却炉	BF＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	56,230	5	11	<10	15	
10	廃棄物焼却炉	BF＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	57,060	4	18	<10	43	
11	廃棄物焼却炉	EP＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	11,774	4	<10	<10	<10	
12	廃棄物焼却炉	BF	27,070	1	6	6	6	
13	廃棄物焼却炉	BF	14,900	1	4	4	4	
14	廃棄物焼却炉	BF	27,532	10	10	<10	10	集合処理
15	廃棄物焼却炉							
16	廃棄物焼却炉	BF	37,141	2	<1	<1	<1	集合処理
17	廃棄物焼却炉							
18	廃棄物焼却炉	湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	9,672	3	<10	<10	<10	
19	廃棄物焼却炉	BF	26,659	3	4	<3	7.1	集合処理
20	廃棄物焼却炉							
21	廃棄物焼却炉	BF＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	29,272	11	10	<10	10	集合処理
22	廃棄物焼却炉							
23	廃棄物焼却炉							
24	廃棄物焼却炉	BF＋活性炭	23,200	3	9	3.2	12	
25	廃棄物焼却炉	BF＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	29,237	1	<5	<5	<5	
26	廃棄物焼却炉	BF＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	40,450	3	<1	<1	<1	集合処理
27	廃棄物焼却炉	BF＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ						
28	廃棄物焼却炉	BF＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ						
29	廃棄物焼却炉	BF＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	8,817	9	10	<10	10	集合処理
30	廃棄物焼却炉							
31	廃棄物焼却炉	EP＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	63,230	11	<5	<5	<5	集合処理
32	廃棄物焼却炉							
33	廃棄物焼却炉							
34	廃棄物焼却炉	EP＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	43,040	16	6	<5	9.5	集合処理
35	廃棄物焼却炉							
36	廃棄物焼却炉	BF	42,450	12	4	<3	6.9	集合処理
37	廃棄物焼却炉							
38	廃棄物焼却炉	BF	36,880	18	12	0.13	81	集合処理
39	廃棄物焼却炉							
40	廃棄物焼却炉	BF＋活性炭	20,680	9	2	<1	7	
41	廃棄物焼却炉	湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	5,260	4	5	<5	6	
42	廃棄物焼却炉	BF＋活性炭	6,445	6	<10	<10	<10	
43	廃棄物焼却炉	BF	9,877	1	11	11	11	
44	廃棄物焼却炉	BF	106,800	3	<1	<1	<1	集合処理
45	廃棄物焼却炉							
46	廃棄物焼却炉							
47	廃棄物焼却炉	BF	76,370	2	3	3	3	集合処理
48	廃棄物焼却炉							
49	廃棄物焼却炉	BF	15,021	2	<10	<10	<10	

	施設名	排ガス処理施設※	最大乾き排出ガス量 (Nm³/h)	ﾃﾞｰﾀ数	平均値 (μg/Nm³)	最小値 (μg/Nm³)	最大値 (μg/Nm³)	備考
50	廃棄物焼却炉	BF＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	104,400	9	10	<10	10	集合処理
51	廃棄物焼却炉							
52	廃棄物焼却炉	EP＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	45,730	4	<5	<5	<5	集合処理
53	廃棄物焼却炉							
54	廃棄物焼却炉	EP＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	7,560	6	13	<10	20	
55	廃棄物焼却炉	BF	5,700	7	37	<10	70	
56	廃棄物焼却炉	BF	35,836	36	10	<10	11	
57	廃棄物焼却炉	BF＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	38,550	12	10	<10	<10	集合処理
58	廃棄物焼却炉	BF＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ						
59	廃棄物焼却炉	BF	40,409	36	20	<1	110	集合処理
60	廃棄物焼却炉							
61	廃棄物焼却炉	EP＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	77,500	12	<10	<10	<10	集合処理
62	廃棄物焼却炉							
63	廃棄物焼却炉	BF＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	9,459	4	15	9	20	集合処理
64	廃棄物焼却炉							
65	廃棄物焼却炉	BF＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	9,197	4	8	<10	7	集合処理
66	廃棄物焼却炉							
67	廃棄物焼却炉	BF＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	134,000	6	<10	<10	<10	集合処理
68	廃棄物焼却炉							
69	廃棄物焼却炉	BF＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	95,000	12	14	<10	50	集合処理
70	廃棄物焼却炉							
71	廃棄物焼却炉	BF＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	114,700	8	<10	<10	<10	集合処理
72	廃棄物焼却炉							
73	廃棄物焼却炉	EP＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	10,555	1	<5	<5	<5	
74	廃棄物焼却炉	EP＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	7,359	4	47	30	60	
75	廃棄物焼却炉	EP＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	75,000	12	<10	<10	<10	集合処理
76	廃棄物焼却炉							
77	廃棄物焼却炉	BF	11,624	1	14	14	14	
78	廃棄物焼却炉	EP＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	11,302	3	<10	<10	<10	
79	廃棄物焼却炉	EP＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	11,305	3	<10	<10	<10	
80	廃棄物焼却炉	BF	49,400	18	29	<5	120	集合処理
81	廃棄物焼却炉							
82	廃棄物焼却炉	BF	49,200	9	16	<5	26	
83	廃棄物焼却炉	EP＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	10,414	1	<10	<10	<10	
84	廃棄物焼却炉	BF＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	17,468	2	<10	<10	<10	
85	廃棄物焼却炉	BF＋湿式ｽｸﾗﾊﾞｰ	48,995	10	<5	<5	<5	集合処理
86	廃棄物焼却炉							

※ BF：バグフィルター、EP：電気集塵機



※定量下限値未満の測定結果は１μg/Nm³未満として集計

図６　改正法の規制対象にも該当する施設（廃棄物焼却炉）における排出ガス中の水銀濃度分布

表７　改正法の規制対象にも該当する施設（廃棄物焼却炉）の排ガス処理施設

排ガス処理施設の種類※1	施設数		
	一廃廃棄物焼却施設※2	産業廃棄物焼却施設	
		下水汚泥焼却施設	左記を除く焼却施設
BF	35	9	6
BF+活性炭	4	0	0
BF+スクラバー	29	9	0
BF+スクラバー+活性炭	4	0	0
EP+スクラバー	13	15	0
EP+スクラバー+BF	1	0	0
EP+スクラバー+活性炭	1	0	0
スクラバー	0	1	1
合　計	87	34	7

※1　BF：バグフィルター、EP：電気集塵機

※2 水銀を排出しないし尿焼却施設を除く。

② 改正法の規制対象の規模未満の施設（図５（２））における水銀濃度

条例規制対象施設で改正法の規制対象の規模未満の施設は、府域に廃棄物焼却炉が１施設所在するが、平成 19 年度３月以降、休止中であり、水銀の測定結果はない。

③ 改正法の規制対象の種類以外の施設（図５（３））における水銀濃度

条例規制対象施設で改正法の規制対象の種類以外の施設は、府域に８事業場27施設が所在する。このうち、休止中などの施設を除く５事業場21施設における排出ガス中の水銀濃度の測定結果は表８のとおりである。

表８　改正法の規制対象の種類以外の施設における排出ガス中の水銀濃度測定結果

	施設名	排ガス処理施設※	ﾃﾞｰﾀ数	最大乾き排出ガス量 (Nm³/h)	平均値 (μg/Nm³)	最小値 (μg/Nm³)	最大値 (μg/Nm³)	備考
1	乾燥・焼付施設	ｻｲｸﾛﾝ+BF+活性炭	49	3,600	3.6	＜0.1	26	
2	金属溶解・精錬施設	ﾌｨﾙﾀｰ（ｷﾚｰﾄ樹脂）	2	430	<2.8	＜2.6	＜2.8	集合処理 現在休止中であるが、平成27年度に短期間稼動させた際の測定結果を掲載
3	金属溶解・精錬施設							
4	乾燥・焼付施設							
5	乾燥・焼付施設							
6	乾燥・焼付施設							
7	鉄鋼・非鉄金属_溶解炉	BF	5	29,000	<5	＜5	＜5	
8	鉄鋼・非鉄金属_溶解炉	BF	5	38,000	<5	＜5	＜5	
9	鉄鋼・非鉄金属_溶解炉	BF	5	37,000	<5	＜5	＜5	集合処理
10	鉄鋼・非鉄金属_溶解炉							
11	鉄鋼・非鉄金属_乾燥炉	ｻｲｸﾛﾝ	5	26,000	<5	＜5	＜5	
12	鉄鋼・非鉄金属_溶解炉	BF	5	48,960	<1	＜1	＜1	集合処理
13	鉄鋼・非鉄金属_溶解炉							
14	鉄鋼・非鉄金属_溶解炉							
15	鉄鋼・非鉄金属_溶解炉							
16	鉄鋼・非鉄金属_溶解炉							
17	鉄鋼・非鉄金属_乾燥炉							
18	鉄鋼・非鉄金属_溶解炉	BF	8	61,400	<1.4	＜1.3	＜1.4	集合処理
19	鉄鋼・非鉄金属_溶解炉							
20	鉄鋼・非鉄金属_溶解炉							
21	鉄鋼・非鉄金属_溶解炉							

※　BF：バグフィルター

④ 要排出抑制施設（図５（４））における水銀濃度

府域に８事業場14施設所在する要排出抑制施設の水銀濃度測定結果は、表９のとおりである。

表９　改正法の要排出抑制施設における排出ガス中の水銀濃度測定結果

	施設名	排ガス処理施設※	ﾃﾞｰﾀ数	最大乾き排出ガス量 (Nm³/h)	平均値 (μg/Nm³)	最小値 (μg/Nm³)	最大値 (μg/Nm³)	備考
1	製鋼用電気炉	BF	2	498,000	7.3	2.5	12	集合処理
2	製鋼用電気炉							
3	製鋼用電気炉	BF	2	141,000	0.2	<0.1	0.3	
4	製鋼用電気炉	BF	2	378,000	<0.1	<0.1	<0.1	
5	製鋼用電気炉	BF	2	1,147,000	0.4	0.3	0.5	
6	製鋼用電気炉	BF	1	922,750	3.0	3.0	3.0	集合処理
7	製鋼用電気炉							
8	製鋼用電気炉	BF	1	1,223,000	4.0	4.0	4.0	集合処理
9	製鋼用電気炉							
10	製鋼用電気炉							
11	製鋼用電気炉	BF	3	506,000	1.0	0.7	1.5	集合処理
12	製鋼用電気炉							
13	製鋼用電気炉	BF	1	101,120	0.48	0.48	0.48	
14	製鋼用電気炉	BF	4	810,000	3.2	0.4	5.0	

※　BF：バグフィルター

⑤ 年間水銀排出量

上記測定結果を用いて、施設ごとの年間水銀排出量及び加重平均濃度（年間水銀排出量/排出ガス量）を試算した結果は表 10 のとおりである。

表 10　施設ごとの年間水銀排出量の試算結果

	施設数	排出ガス量（Nm^3/h）	加重平均濃度（$\mu g/Nm^3$）	年間水銀排出量（kg/年）
条例規制対象施設で、改正法の規制対象にも該当する施設（図５（１））	128	3,118,107	10.3	232
条例規制対象施設で、改正法規制対象規模未満の施設（図５（２））	1	0	－	0
条例規制対象施設で、改正法規制対象の種類以外の施設（図５（３））	27	320,672	3.2	7.5
要排出抑制施設（図５（４））	14	5,726,870	2.8	115
合　　計	170	9,165,649	5.4	354.5

＜参考　試算式及び試算条件＞

・各施設の年間水銀排出量の試算式は以下のとおりとする。

年間水銀排出量 ＝ 水銀測定濃度（mg/Nm^3）×乾き排出ガス量（Nm^3/h）×24（時間/日）×300（日/年）

※水銀測定濃度は測定結果の平均値を用いる
※水銀測定濃度が定量下限値未満の場合は定量下限値の数値を用いる
※乾き排出ガス量は届出値（乾き最大排出ガス量）又は報告値を用いる
※年間の施設稼動日数を 300 日と仮定する

・水銀の測定未実施の施設については、水銀を測定している施設における水銀排出原単位（Σ年間水銀排出量÷Σ乾き最大排出ガス量）に乾き最大排出ガス量を乗じて試算する。

以上の結果より、水銀排出量では、①が 65.5%、④が 32.4%と全体に占める割合が高く、③は 2.1%と割合は低い。また、加重平均濃度では、①の濃度が高く、③、④の濃度が低い結果であり、④は濃度は低いが排出ガス量が多いために排出量が多い結果となっている。

なお、一般社団法人日本鉄鋼連盟による要排出抑制施設による水銀の大気排出濃度のとりまとめ結果によると、要排出抑制施設（製鋼用電気炉）における 102 回の測定結果は、<0.05～$42.4\ \mu g/Nm^3$ であり、幾何平均は $1.6\ \mu g/Nm^3$ である（表 11 参照）。

表 11　製鋼用電気炉からの水銀大気排出

（出典：日本鉄鋼連盟）

	水銀排出濃度（μg/Nm3）	水銀大気排出原単位（mg-Hg/t-粗鋼）
製鋼用電気炉（水銀排出施設除く）	<0.05～42.4（幾何平均：1.6）n=102	0.46～419（加重平均：25.8）

備考：水銀排出濃度のO2換算は行っていない
定量下限未満の測定値は定量下限値の1/2を代入

資料：中央環境審議会 大気排出基準等専門委員会（第５回）資料（平成 28 年 10 月）

⑥ 排出ガス中のガス状水銀及び粒子状水銀

国が実施した水銀大気排出実態調査の結果は表 12 のとおりである。

表 12　水銀大気排出実態調査の結果

表Ⅲ-1　ガス状水銀の割合

	ガス状水銀の割合			データ数	ガス状水銀の割合が95%未満のデータにおける全水銀濃度
	中央値	最大値	最小値		
石炭火力発電所及び産業用石炭ボイラー(参考)	97.3%	99.9%	58.4%	56 データ	0.1～5.1 μg/Nm³
非鉄金属製造（一次施設）	87.0%	98.6%	4.6%	21 データ	0.1～39 μg/Nm³
非鉄金属製造（二次施設）	99.0%	100%	26.3%	74 データ	0.2～340 μg/Nm³
産業廃棄物焼却炉	94.2%	99.9%	19.4%	65 データ	0.1～36 μg/Nm³
一般廃棄物焼却炉	99.7%	99.9%	95.2%	11 データ	－
下水汚泥焼却炉	99.4%	99.5%	92%	6 データ	2.5 μg/Nm³
セメントクリンカー製造設備	96.9%	99.9%	21.2%	84 データ	0.9～92 μg/Nm³

資料：中央環境審議会　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）（平成 28 年 6 月）

条例の規制対象施設であって改正法の規制対象にも該当する施設は廃棄物焼却炉（産業廃棄物・一般廃棄物・下水汚泥の焼却炉）のみであるが、一般廃棄物焼却炉と下水汚泥焼却炉はガス状水銀の割合が高く、産業廃棄物焼却炉においては一部の施設でガス状水銀の割合が低い結果もあるが、全水銀の濃度は低い。

また、ガス状水銀と粒子状水銀の割合を確認するため、府が平成 28 年度に産業廃棄物焼却炉で実施した測定結果は表 13 のとおりであり、この結果においてもガス状水銀が 97.9%以上を占める。

なお、改正法の規制対象施設及び要排出抑制施設において、事業者が自ら実施した排出ガス中のガス状水銀及び粒子状水銀の測定結果は表 14 のとおりである。粒子状水銀が定量下限値未満の結果が大半を占め、ガス状水銀の占める割合が高い。また、一部の施設で粒子状水銀が確認されているものの、その結果は 0.03μg/Nm³、0.18μg/Nm³ といずれも低い濃度である。

なお、粒子状水銀の測定結果が確認されていない施設についても、一定の排ガス処理施設が設置されており、粒子状水銀の排出抑制が図られていると考えられる。

表 13　ガス状水銀及び粒子状水銀の測定結果（府の実施による）

	測定施設	測定年月日	ガス状水銀 (μg/Nm³)	粒子状水銀 (μg/Nm³)	ガス状水銀の占める割合（%）
1	廃棄物焼却炉	H29.1	2.1	< 0.004	99.8%以上
2	廃棄物焼却炉	H29.1	1.2	0.026	97.9%

表 14　ガス状水銀及び粒子状水銀の測定結果（事業者の実施による）

	測定施設	測定年月日	ガス状水銀 （μg/Nm³）	粒子状水銀 （μg/Nm³）	ガス状水銀の 占める割合（%）
1	製鋼用電気炉	H27.7	2.5	< 0.1	96.2%以上
2	製鋼用電気炉	H28.7	12	< 0.01	99.9%以上
3	製鋼用電気炉	H27.8	0.3	< 0.1	75.0%以上
		H28.8	< 0.1	< 0.1	－
4	製鋼用電気炉	H27.8	< 0.1	< 0.1	－
		H28.8	< 0.1	< 0.1	－
5	製鋼用電気炉	H28.7	0.5	< 0.01	98.0%以上
		H28.7	0.3	< 0.01	96.8%以上
6	製鋼用電気炉	H29.5	3	< 1	75.0%以上
7					
8	製鋼用電気炉	H28.9	4.0	< 0.01	99.8%以上
9					
10					
11	製鋼用電気炉	H27.6	0.8	< 0.1	88.9%以上
		H28.6	0.7	< 0.01	98.6%以上
12	製鋼用電気炉	H29.6	1.5	0.03	98.0%
13	製鋼用電気炉	H28.9	0.3	0.18	62.5%
14	製鋼用電気炉	H28.9	0.4	< 0.1	80.0%以上
		H28.9	5.0	< 0.1	98.0%以上
		H29.2	3.8	< 0.1	97.4%以上
		H29.2	3.6	< 0.1	97.3%以上
15	廃棄物焼却炉	H27.7	0.02	< 0.01	66.7%以上

⑦ 今後新たに設置される水銀規制対象施設からの排出

今後、新たに法又は条例の水銀規制対象施設が設置されることが想定される。

しかし、国内の水銀需要は 1964 年をピークに急速に減少し、現在の水銀使用量は当時の約 300 分の１となる年間８トンと原材料の水銀フリーが進んでおり、また、近年の水銀の排出施設の設置状況からみても、府域における水銀排出量が著しく増加することはないと考えられる。

このことから、今後の条例に基づく水銀の大気排出規制のあり方については、既存施設の状況をもって検討することが適当である。

（４）条例と改正法による水銀の測定方法等と排出基準超過時の対応

① 測定方法等

条例と改正法による水銀の測定対象、測定方法、測定頻度の比較結果は、表 15 のとおりである。

測定対象は、条例がガス状水銀のみを対象としているのに対し、改正法は全水銀を対象としている。ただし、改正法では事業者の負担を軽減する観点から、測定結果の年平均値が 50μg/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%未満であることが３年間継続して確認できた場合など、一定の条件を満たす場合には、ガス状水銀のみの測定結果をもって全水銀の濃度とみなすことができるものとされている。

条例では、施行規則において、有害物質の一つとして水銀を規定し、排出基準や測定方法等を定めている。この中で、有害物質の量は 30 分間値（水銀の場合、JIS では吸引流速が１分あたり 0.5～1.0L であり、30 分間吸引した場合に 20L 程度となる。）とし、有害物質の量が著しく変動する施設にあっては、一工程の平均の量とすることとしている。なお、有害物質の測定方法は、告示により定めており、水銀の JIS の測定方法は図３のとおりである。

一方、改正法の測定方法は、告示により、平常時における平均的な排出状況を捉えるよう、排出状況を適切に代表する試料を測定できるサンプリング時間、方法及び頻度を定めている。具体的には、排出ガス吸引量について、JIS の 20L 程度から 100L 程度に変更している。

なお、条例で規定している有害物質の量が著しく変動する施設における一工程の平均の量については、法の有害物質規制に関する国の通知に従っており、水銀の場合、30 分間値に相当する吸引量である 20L 程度を続けて複数回（５回程度）採取した結果の平均をもって判断することとしている。したがって、この 20L 程度を続けて５回程度採取する測定方法と、改正法の 100L を試料採取する測定方法は、同等の結果が得られると考えられる。

表 15　条例と改正法による水銀の測定方法等の比較

	条例	改正法
測定対象	ガス状水銀	全水銀（ガス状水銀＋粒子状水銀）
測定方法	JIS K 0222	（ガス状水銀） 湿式吸収-還元気化原子吸光分析法 ※JIS K 0222 を基本とした方法 （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 に準拠し試料採取
測定頻度	６か月を超えない作業期間ごとに１回以上	（排出ガス量４万 Nm^3／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４万 Nm^3／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

② 排出基準超過時の対応

条例と改正法の測定結果の確認方法及び排出基準超過時の対応は、以下の表 16 のとおりである。

条例の排出基準は周辺住民の吸入暴露による健康被害の防止の観点から設定している。改正法の排出基準は、水銀の大気排出量をできる限り抑制することを目的としており、測定結果に一定の濃度変動が内在することに留意し、対象施設において一度でも超えてはならない水準として設定するものではなく、平常時における平均的な排出状況として、達成し得る水準として設定している。

表 16　条例と改正法による排出基準超過時の対応の比較

	条例	改正法
測定結果の確認方法	１回の測定結果により判断	平常時における平均的な排出状況で判断 ＜具体説明＞ 排出基準を上回った場合、速やかに３回以上の再測定を実施し、初回の測定結果を含む計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
基準超過時の対応	直罰	改善勧告 ⇒ 改善命令 ⇒ 罰則（命令違反）

７．他の府県市における水銀の大気排出規制の状況

他の都道府県及び近畿２府４県の政令市における水銀の大気排出規制については表 17 のとおりであり、各自治体においても、地域の実情等を踏まえ、人の健康の保護や生活環境の保全を目的として水銀の大気排出規制を行っている。

本府の条例では、３．（３）②排出基準の算出式により基準が計算されるため基準は施設ごとに異なるが、条例の規制対象施設であって改正法の規制対象にも該当する 128 施設で最も厳しい排出基準が 260μg/Nm³（法の排出基準 50μg/Nm³）であり、他府県市と同程度の基準であると考えられる。

表 17　都道府県及び近畿２府４県の政令市における水銀の大気排出規制について

自治体名	排出口基準（μg／Nm³）		敷地境界基準（μg／Nm³）	
		対象施設		対象施設
福島県	100	石炭ボイラー（燃焼能力 10 トン/ｈ以上）	―	―
	1000	・廃棄物焼却炉（燃焼能力 1,000kg/h 以上） ・銅等の精錬用の焙焼炉等（火格子面積 0.2m²以上等）		
埼玉県	―	―	0.85	金属鉱業等 23 業種に属し、事業活動で取扱う水銀の質量が 500kg/年度以上かつ常時の従業員数が 21 人以上の事業場
京都府	200	法の特定施設＋条例対象施設（大阪府と類似）	2	法の特定施設＋条例対象施設（大阪府と類似）
山口県	―	―	検出されないこと	いおう酸化物に係るばい煙 10Nm³/ｈ超や、排出ガスの量が 40,000Nm³/ｈ以上等の条件を満たす規模の大きい事業場を「指定工場」として規制対象にしている。
大津市	600	法の特定施設以外	1	法の特定施設以外

Ⅱ　生活環境保全条例に基づく水銀規制のあり方について

１．法と条例の関係

条例に基づく水銀規制のあり方を検討するにあたり、法の趣旨を踏まえ整合を図る必要があることから、法と条例の関係を整理すると以下に示すとおりである。

（１）上乗せに関する規定（法第４条）

法では、「ばいじん」又は「有害物質（カドミウム、塩素・塩化水素、弗素・弗化水素・弗化珪素、鉛、窒素化合物）」について、自然的、社会的条件から判断して法の排出基準では十分でないと認められる区域において、条例で法の排出基準よりも厳しい基準を定めることができることとしているが、水銀に関する上乗せ規制は、条文上明示的には対象とされていない。

＜大気汚染防止法_抜粋＞
（第四条）
都道府県は、当該都道府県の区域のうちに、その自然的、社会的条件から判断して、ばいじん又は有害物質に係る前条第一項から第三項の排出基準によつては、人の健康を保護し、又は生活環境を保全することが十分でないと認められる区域があるときは、その区域におけるばい煙発生施設において発生するこれらの物質について、政令で定めるところにより、条例で、同条第一項の排出基準にかえて適用すべき同項の排出基準で定める許容限度よりきびしい許容限度を定める排出基準を定めることができる。

（２）横出しに関する規定（法第 32 条）

法では、水銀排出施設について、水銀以外の物質の大気中への排出及び水銀排出施設以外の施設に係る水銀の大気中への排出に関し、条例で必要な規制を定めることを妨げないこととしている。

＜大気汚染防止法_抜粋＞
（第三十二条　条例との関係）
この法律の規定は、地方公共団体が、ばい煙発生施設について、そのばい煙発生施設において発生するばい煙以外の物質の大気中への排出に関し、ばい煙発生施設以外のばい煙を発生し、及び排出する施設について、その施設において発生するばい煙の大気中への排出に関し、（省略）、水銀排出施設について、その水銀排出施設に係る水銀等以外の物質の大気中への排出に関し、並びに水銀排出施設以外の水銀等を大気中に排出する施設について、その施設に係る水銀等の大気中への排出に関し、条例で必要な規制を定めることを妨げるものではない。

（３）条例の規制対象施設であって法の規制対象にも該当する施設

現条例の制定時に大阪府公害対策審議会から受けた答申（「環境保全条例のあり方について」平成５年 12 月 20 日付け答申第 37 号）では、有害物質の規制対象施設について、「大防法で対象とする有害物質と重複する規制物質の規制対象施設は、同法において対処する」という考え方が示されている。これに沿って、条例の規制対象であって法の規制対象にも該当する有害物質（カドミウム、鉛、塩素、塩化水素）の規制対象施設については、条例の規制対象から除外している。

２．あり方検討に係る論点

条例に基づく水銀の大気排出規制のあり方の検討を進めるに当たって、以下の５点の論点を設定して審議を行った。

○ 条例に基づく水銀の排出規制対象施設について

論点１　法の規制対象にも該当する施設に対する排出規制のあり方（図５（１））

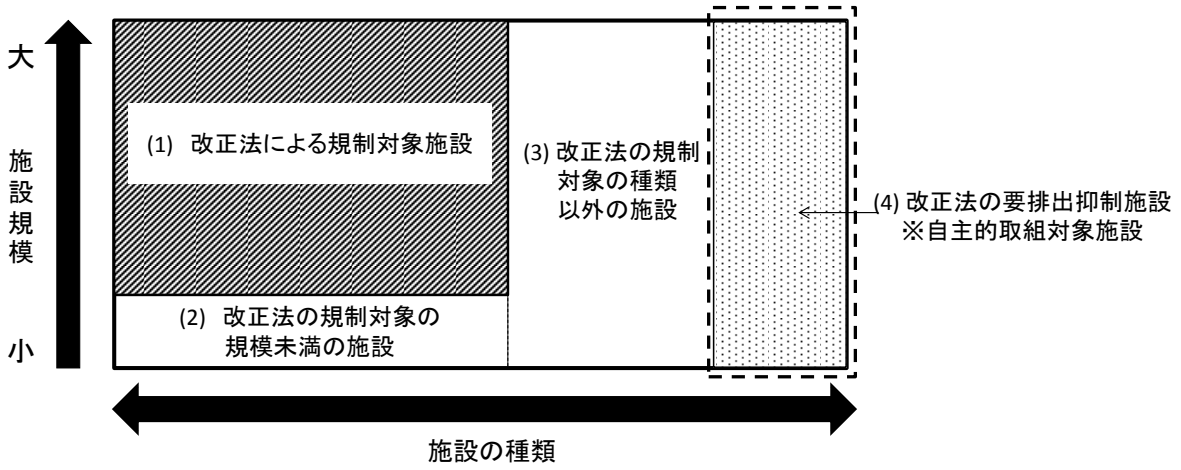
論点２　法の規制対象に該当しない施設に対する排出規制のあり方（図５（２）、（３））

論点３　要排出抑制施設に対する排出規制のあり方（図５（４））

○ 条例に基づく水銀排出濃度の測定について

論点４　水銀の測定方法のあり方

論点５　水銀の測定結果の確認方法及び排出基準超過時の対応のあり方



※枠内が条例による水銀の大気排出規制が適用される施設であり、（１）斜線部が改正法の規制対象施設

図５　施設の種類と規模からみた条例と法の水銀規制関係（再掲）

３．生活環境保全条例に基づく大気排出規制のあり方

（１）条例に基づく水銀の排出規制対象施設について

論点１　法の規制対象にも該当する施設に対する排出規制のあり方（図５（１））

○　改正法の施行に伴い水銀の規制対象となる施設のうち、すでに条例の規制対象とされている施設（府域に所在する施設：廃棄物焼却炉 128 施設）には、現状のままであれば、条例と改正法の２つの同一規制（人の健康の保護を目的とした排出口における濃度規制）が、事業者に適用されることとなる。

○　上記の全ての施設において、改正法の排出基準の方が条例に比べて厳しい。
（法の排出基準 50μg/Nm^{3}に対して、条例の最も厳しい排出基準は 260μg/Nm^3）

○　このため、これらの施設については、条例の規制対象外とすることが適当である。

○　なお、改正法では既設の施設において、排出基準に適合させるために処理施設などの大幅な改修を実施する場合には、法施行日から最大２年間、排出基準の適用が猶予される経過措置がある。府域における既存の施設は、概ね法の排出基準を満たしており、既に BAT（バグフィルター又はスクラバー）と同等、もしくはそれ以上の排ガス処理施設が設置されていることから、これらの施設に法の経過措置が適用される可能性は低いが、経過措置が適用される場合には、その期間は条例の排出基準を適用させることが適当である。

論点２　法の規制対象に該当しない施設に対する排出規制のあり方（図５（２）、（３））
論点３　要排出抑制施設に対する排出規制のあり方（図５（４））

○　改正法は水銀をできる限り削減するために BAT の基準を設定しているのに対して、条例は周辺住民の吸入暴露等による健康被害の防止の観点から基準を設定している。

○　周辺住民への健康被害を防止するためには、図５（２）、（３）及び（４）の施設に対して、条例の規制を廃止する理由はないと考えられる。

○　図５（２）の施設については、法は裾切りをしても水俣条約の趣旨に沿ってこれを実行できるものとして対象外としているため、法の基準をもって条例で規制する必要性がないものと考えられる。

○　図５（３）及び（４）の施設については、そもそも合わせるべき法の排出基準がない。

○　また、Ⅰ ６（３）⑤水銀排出量で述べたとおり、現状では図５（３）及び（４）の施設からの排出ガス中の水銀濃度は低く、大気中への水銀排出量も改正法の規制対象施設に比べて少ないことから、法と同じ規制をこれらの施設に適用しても、大気中への水銀排出量の削減効果は極めて低いものと考えられる。

○　なお、図５（４）の要排出抑制施設については、現状では全ての施設が条例の規制対象外となっているが、濃度は低いものの排出ガス量が多いため、府域の水銀排出量に占める割合は 32.4%と高い。

○　このため、図５（２）、（３）の改正法の規制対象に該当しない施設については、現行の方法により条例の水銀排出規制を継続することが適当である。

○　また、図５（４）の要排出抑制施設については、法施行に向けて、一般社団法人日本鉄鋼連盟で自主規制の検討が行われるなど一定の抑制効果が見込まれるものの、条例の目的を果たすため、排出実態を踏まえ、条例の水銀規制を適用することが適当である。
なお、要排出抑制施設は、水銀の排出量が相当程度多いことから、改正法では自主的取組として自ら基準を作成し、測定することなどが規定されている。府域においても要排出抑制施設から大気中へ排出される水銀の排出量が占める割合は高いことから、法の趣旨を踏まえ、水銀の大気排出抑制に必要な措置を講じることを促進するための情報提供や、排出実態の把握を行うことなどにより、事業者による排出抑制を実効的に促進することも重要である。

なお、条例に基づく水銀の排出規制対象施設が、今後の法律の改正により、現行条例と同等以上の規制が適用される施設として追加された場合においては、今回と同様に、条例と改正法の排出基準の設定状況や追加施設からの排出実態を確認して、環境保全上、支障がないと判断できる場合には、条例の規制対象外とすることが適当である。

（２）条例に基づく水銀排出濃度の測定について

論点４　水銀の測定方法のあり方

（測定対象）

○　条例の水銀規制については、条例制定時に排出基準、測定方法と併せて測定対象をガス状水銀とすることとしており、その結果をもって排出基準の適否を判断している。一方、改正法では全水銀（ガス状水銀＋粒子状水銀）を測定対象としているが、一定の条件を満たす場合には、ガス状水銀のみの測定結果をもって全水銀の濃度とみなすことができる。

○　条例の測定対象となる事業場には、既に一定の排ガス処理施設が設置されており、府域の水銀排出量の大半を占める廃棄物焼却炉や製鋼用電気炉については、現状では、粒子状水銀の割合は低い。このことから、粒子状水銀を測定対象に追加することによる規制効果は、ほとんど得られないものと考えられる。

○　このため、条例における水銀の測定対象は、従来どおりガス状水銀とすることが適当である。

（測定方法・測定頻度）

○　条例と改正法における排出基準の考え方とこれに対応した水銀の測定方法や測定頻度については、以下のとおりである。

条　例：水銀を有害物質の一つとして規定し、人の健康の保護及び生活環境の保全を目的として排出基準を定めており、排出基準に対応した測定方法や測定頻度を決定している。有害物質の測定方法はJISの方法と定めており、水銀もJISの方法である。

改正法：水銀の大気排出量をできる限り抑制することを目的とした排出基準を定めており、平常時における平均的な排出状況を捉えるよう、排出状況を適切に代表する試料を測定できるサンプリング時間、方法及び頻度を定めている。

○ 条例と改正法における排出基準の考え方の違いや、条例における他の有害物質規制との整合性を考慮すると、測定方法、測定頻度については条例による現行の方法を継続することが適当である。

○ また、条例の施行規則において、有害物質の量が著しく変動する施設については一工程の平均の量とすることを規定しており、水銀の量が著しく変動する場合にあっては、20L 程度を続けて５回程度、試料採取する測定方法にすることとしている。この場合においては、改正法の 100L を試料採取する測定方法と同等の結果が得られると考えられる。したがって、水銀の量が著しく変動する場合は、改正法の測定方法によることも可能とすることが適当である。

論点５　水銀の測定結果の確認方法及び排出基準超過時の対応のあり方

○ 条例では、周辺住民の吸入暴露による健康被害の防止の観点から排出基準を設定しているため、１回の測定結果により判断することとし、排出基準超過時には直ちに罰則が適用される。

○ 改正法では、水銀の大気排出量をできる限り抑制することを目的とし、対象施設において一度でも超えてはならない水準として設定するのではなく、平常時における平均的な排出状況として達成すべき排出基準を設定している。このため、複数回の測定結果の平均値により評価し、排出基準超過時には改善勧告・改善命令を行い、それに従わない場合に罰則が適用される。

○ 以上のとおり、条例と改正法では測定結果の確認方法及び排出基準超過時の対応の前提となる排出基準の考え方が異なる。このため、水銀の測定結果の確認方法と排出基準超過時の対応は、条例による現行の方法を継続することが適当である。

おわりに

本部会においては、大気汚染防止法の改正の趣旨や府域における水銀の大気への排出実態等を踏まえ、大阪府生活環境の保全等に関する条例に基づく水銀の大気排出規制のあり方を検討し、計３回の審議を経て、本報告として取りまとめた。

大阪府においては、この検討結果を踏まえて、条例等に基づく水銀の大気排出規制について、適切に改正を行われたい。

また、本条例の施行にあたっては、政令市をはじめとする府内市町村と情報共有・連携を図りつつ、府域における水銀の大気排出規制に取り組まれたい。

さらに、水俣条約の発効や大気汚染防止法の改正に伴い、今後、水銀の排出実態に関するデータや科学的知見が集積されると考えられることから、大阪府においては、これらの知見の情報収集にも積極的に取組み、施策の推進に活かされることを期待する。

参考資料１　大阪府環境審議会水銀の大気排出規制検討部会委員名簿

（審議会委員）

◎　近藤　明（大阪大学大学院工学研究科教授）

○　島　正之（兵庫医科大学教授）

（専門委員）

大久保　規子（大阪大学大学院法学研究科教授）

花嶋　　温子（大阪産業大学環境理工学科講師）

◎部会長、○部会長代理

参考資料２　審議経過

平成 29 年６月 30 日 第１回部会	生活環境保全条例に基づく水銀規制のあり方検討について
平成 29 年８月 29 日 第２回部会	生活環境保全条例に基づく水銀規制のあり方検討について
平成 29 年９月 29 日 ～平成 29 年 10 月 30 日	「大阪府生活環境の保全等に関する条例に基づく水銀の大気排出規制のあり方について（案)」に対する府民意見等の募集
平成 29 年 11 月７日 第３回部会	・府民意見等の募集結果について ・部会報告案について

参考資料３　大阪府生活環境の保全等に関する条例に基づく水銀の大気排出規制のあり方について（諮問）

大阪府環境審議会
　会長　石井　　実　様

大阪府知事　松井　一郎

大阪府生活環境の保全等に関する条例に基づく
水銀の大気排出規制のあり方について（諮問）

標記について、貴審議会の意見を求めます。

（説　明）

大阪府生活環境の保全等に関する条例においては、カドミウム、水銀など、物の燃焼等によって発生し、人の健康や生活環境に被害を生じるおそれがある物質を有害物質として定め、これらを大気中に排出する施設に対して排出規制を行っています。

水銀をめぐる国際的な取組として、平成25年10月に、水銀の人為的な排出から人の健康や環境を保護するため、採掘から流通、使用、廃棄に至る水銀のライフサイクルにわたる適正な管理と排出の削減を定める水俣条約が採択されました。

このことを受け、平成27年6月に大気汚染防止法が改正され、水銀を大気中に排出する施設に対して排出規制を行うこととなり、平成30年4月1日から施行されます。

つきましては、大気汚染防止法の改正の趣旨を踏まえた、大阪府生活環境の保全等に関する条例に基づく水銀の大気排出規制のあり方について、貴審議会の意見を求めるものです。