**資 料 １**

生活環境保全条例に基づく水銀の大気排出規制のあり方検討について

第１回部会において論点整理を行ったところ、概ね以下の５点に論点が集約された。

* 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１（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１（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１（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１　施設の種類と規模からみた条例と法の水銀規制関係

これらの論点に沿って検討を行うにあたり、今回、施設ごとの規制対象施設数や水銀の測定結果など、必要なデータを収集し、府域の実態について整理を行った。

１．府域における水銀の大気排出実態

（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１のとおりである。

表１　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 |

　また、現在は条例における水銀の規制対象施設として扱っていないが、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１の区分ごとに整理すると、表２のとおりとなる。

表２　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１（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１（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１（３）） | 27 |
| 改正法の要排出抑制施設（図１（４）） | 14 |

（２）排出ガス中の水銀濃度測定結果

　表２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１（１））

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３及び図２（図２は第１回部会資料の再掲）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４（第１回部会資料の再掲）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を有している。

表３　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 | 0.02 | 0.0004 | 0.004 | 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

測定数

図２　改正法の規制対象にも該当する施設（廃棄物焼却炉）における排ガス中の水銀濃度分布

表４　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。

1. 改正法の規制対象の規模未満の施設（図１（２））

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。

1. 改正法の規制対象の種類以外の施設（図１（３））

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５のとおりである。

表５　改正法の規制対象の種類以外の施設における排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

1. 要排出抑制施設

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６のとおりである。

表６　改正法の要排出抑制施設における排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

（３）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７のとおりである。

表７　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  （Nm3/h） | 加重平均濃度  （μg/Nm3） | 年間水銀排出量（kg/年） |
| ①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１（１）） | 128 | 3,118,107 | 10.3 | 232 |
| ②条例規制対象施設で、  改正法規制対象規模未満の施設（図１（２）） | 1 | 0 | － | 0 |
| ③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１（３）） | 27 | 320,672 | 3.2 | 7.5 |
| ④要排出抑制施設（図１（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/Nm3）×乾き排出ガス量（Nm3/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（参考資料２参照）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、<0.05～42.4μg/Nm3であり、幾何平均は1.6μg/Nm3である。

（４）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と考えられる。

２．条例における水銀の排出基準の考え方

条例では大気を良好な状態に保持し、周辺住民への健康被害を防止することを目的として排出量に関わらず有害物質の排出を規制している。規制の基準は、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適用される。

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３（第１回部会資料の再掲）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１m3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・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（Nm3／分）



図３　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、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/m3に安全率1／100を考慮し、1μg/m3と設定している。

一方、最近の日本産業衛生学会やACGIHによる許容濃度の勧告値は25μg/m3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/m3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/m3前後とされている。

これら２つの値に比べても、条例の１μg/m3は安全側に設定されている。

３．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８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、２．の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８　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 |

４．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参考資料３のとおりである。

＜参考　水銀大気排出実態調査の結果（参考資料３）抜粋＞

|  |
| --- |
|  |

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９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ガス中のガス状水銀及び粒子状水銀の測定結果は表10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９　ガス状水銀及び粒子状水銀の測定結果（府実施）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 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10　ガス状水銀及び粒子状水銀の測定結果（事業者実施）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 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  12 | 製鋼用電気炉  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 |
| 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 |

５．条例と改正法による水銀測定

条例と改正法による水銀の測定方法、測定頻度、測定結果の確認方法並びに基準超過時の対応の比較結果は表11（第１回部会資料の再掲）のとおりである。

改正法と条例の水銀規制は排出基準の考え方が異なるため、水銀の測定方法、測定結果の確認方法や排出基準超過時の対応が異なる。

・改正法：水銀を出来る限り削減するためBATの基準を設定

・条　例：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

水銀の測定方法として、条例ではJISで定められた排ガス中の水銀測定方法（図４参照）を規定している。改正法では、JISを基本としつつ、より平均的な排出状況で判断するために排出ガス吸引量をJISの20L程度から100L程度に変更した方法を規定している。

また、条例では、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、JIS K 0222に基づき20L程度を複数回（５回程度）試料採取した結果の平均をもって判断することとしており、この場合においては、改正法による100Lの採取方法においても、実質的に同等の結果が得られると考えられる。

表11　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 | （排ガス量４万Nm3／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  （排ガス量４万Nm3／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 |
| 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） |
| 図４　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）） | | |

６．生活環境保全条例に基づく水銀の大気排出規制のあり方検討

（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１（１））

〇　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。

　〇　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/Nm3に対して、条例の最も厳しい排出基準は260μg/Nm3）

　〇　また、新規に設置される施設については、一般に水銀以外の有害物質も排出されることから、それらの物質に対して条例の規制が適用され、敷地境界までの距離や煙突高さなど立地条件に一定の制約が働くものと考えられる。

　〇　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はないか。

　〇　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はないか。

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１（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１（４））

〇　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。

〇　周辺住民への健康被害を防止するためには、図１（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。

〇　図１（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。また、府域に現在稼働している施設もない。

〇　図１（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。

〇　また、「１（３）水銀排出量」で述べたとおり、図１（３）及び（４）の施設からの排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。

　〇　なお、図１（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。

　〇　このため、図１（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はないか。

　〇　また、図１（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はないか。

なお、条例に基づく水銀の排出規制対象施設については、今後の法改正により規制対象施設等が追加された場合においても、改正法の排出基準の設定状況や規制対象施設の排出実態を踏まえた上で、今回整理している状況と違いがないことが確認できた場合には、同様の対応を行うことが適当ではないか。

（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

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

〇　条例の水銀規制については、ガス状水銀のみを測定対象とし、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。

〇　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、また、府域の水銀排出量は廃棄物焼却炉と電気炉が大半を占めており、粒子状水銀の割合は低いため、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。

〇　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でたりるのではないか。

〇　また、改正法と条例では、水銀の測定方法等（測定方法、測定頻度、測定結果の確認方法）や排出基準超過時の対応方法が異なる。

図１（４）の施設については、法と条例に基づきそれぞれの規定により測定等を実施することとなるが、改正法と条例では水銀の排出基準設定の考え方が異なり、条例では周辺住民の健康被害を防止する観点から、測定方法等及び排出基準超過時の対応方法が定められている。

このため、測定方法等及び排出基準超過時の対応については、条例による現行の方法を継続することが適当ではないか。

〇　さらに、水銀の量が著しく変動する施設については、条例では一工程の平均の量を捉えることと規定しているが、平均の量を捉える場合については、実質的に同等の結果が得られる方法が改正法により示されたため、この場合に限り条例の測定方法に改正法による測定方法を追加することが適当ではないか。