

前回までの委員会における指摘事項について

事務局からの回答

回次	指摘事項等	対 応
第 1 回	<p>海外の水銀大気排出規制では、条約対象施設 5 種以外にどういったところまで規制対象としているか、調べてほしい。(貴田委員)</p> <p>海外の大気汚染法制について調べてほしい(地球環境汚染物質的な性質も持つ物質の扱い、「大気汚染物質」の定義、リスク評価の範囲等)。(増沢委員)</p> <p>他国におけるインベントリーの算定方法を示してほしい。(指宿委員)</p>	別添 1 及び別添 2 参照
第 4 回	黒液ボイラーから水銀が排出される理由を示してほしい。(稲垣委員)	別添 3 参照

前回までに既に回答済みの事項は除く。

一般社団法人日本鉄鋼連盟からの第 4 回水銀大気排出対策小委員会資料 2 - 2 別添 5 に係る追加資料.....別添 4 参照 (委員限り)

米国及び EU における水銀大気排出規制の概要¹

1. 米国

有害大気汚染物質（Hazardous air pollutants (HAPs)）の排出を規制する大気浄化法（Clean Air Act (CAA)）の Section 112 は、米国環境保護庁（EPA）に対し、水銀（mercury）を含む 189 の HAPs についての国家排出基準（National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants (NESHAP)）を設定することを求めている。²

具体的には、Section 112(b)において 189 種の HAPs がリストとして示されており、また、Section 112(c)に基づき、EPA が規制対象とすべき排出源カテゴリーを指定³することとされている。その上で、Section 112(d)に基づき、EPA は、排出源カテゴリーごとに NESHAP⁴を設定することとされており、その中では、Maximum Achievable Control Technology (MACT) Standard に則った排出基準値⁵が、新規施設と既存施設のそれぞれに対して設定される。

Section 112(c)に基づき、水銀に関して、"major source"である規制対象として指定されていることが確認された排出源カテゴリーは、以下の通りである。

- Coal-Fired EGUs（石炭燃焼発電ユニット）
- Industrial, Commercial, and Institutional Boilers and Process Heaters（産業用、商業用及び官公庁等用ボイラー並びにプロセスヒーター）
- Hazardous Waste Combustors（有害廃棄物焼却施設）⁶
- Portland Cement Manufacturing Industry（ポルトランドセメント製造施設）
- Mercury Cell Chlor-Alkali Plants（水銀法塩素アルカリ工場）

また、CAA の Section 129 は、固形廃棄物焼却施設⁷からの大気排出を規制するための条項であり、EPA は、水銀を含む 11 種の物質に関して、新規の固形廃棄物焼却施設に係る性能基準（new source performance standards (NSPS)）を定めるとともに、既存の同施設に係る排出ガイドライン（the Emission Guidelines for existing units）を定めることとされている。また、Section 129 に基づき設定される NSPS 及び the Emission Guidelines には、Section 112 と同様の MACT 型アプローチが用いられるべきとされている。⁸

¹ 本資料は、現時点で可能な限りの文献調査の結果をとりまとめたものであるが、ここで取り扱われている情報は、米国及び EU の関係政策に関する情報の一部であって、その全てを網羅するものではない。

² US-EPA, 'Overview by Section of CAA', <http://www.epa.gov/ttn/atw/overview.html> 及び 'Pollutants and Sources', <http://www.epa.gov/ttn/atw/pollsour.html> [2014 年 8 月 4 日アクセス]

³ 指定に当たっては、大規模発生源である "major source"か、その他の発生源である "area source"のいずれかとして指定される。

⁴ NESHAP は、排出源カテゴリーごとに策定されるものであり、一つの NESHAP の中に、複数の HAPs に係るそれぞれの排出基準が記載される。

⁵ "area source"に対しては、MACT よりも緩やかな Generally Available Control Technology (GACT) Standards による規制が認められている。

⁶ サブカテゴリーとして、Incinerators（焼却炉）、Cement kilns（ロータリーキルン）等が含まれている。

⁷ ただし、有害廃棄物の焼却施設（Hazardous Waste Combustors）については、Section 112 の下で規制される。

⁸ US-EPA, 'CAA Section 111(d)/129 Delegation', <http://www.epa.gov/region5/air/toxics/delegation/111d-129/index.html>

Section 129 に基づき、水銀に関して、NSPS 及び the Emission Guidelines が設定されていることが確認された排出源カテゴリーは、以下の通りである。

- Large Municipal Waste Combustors (大規模一般廃棄物焼却施設)
- Small Municipal Waste Combustors (小規模一般廃棄物焼却施設)
- Commercial and Industrial Solid Waste Incineration Units (商業及び産業固形廃棄物焼却ユニット)
- Hospital/Medical/Infectious Waste Incinerators (病院/医療/感染性廃棄物焼却施設)
- Other Solid Waste Incineration Units (その他の固形廃棄物焼却ユニット)
- Sewage Sludge Incineration Units (下水汚泥焼却ユニット)

上記規制対象排出源カテゴリーに対する排出基準は、いずれも数値基準として定められており、具体的には、排ガス中水銀濃度(たとえば mg/dscm という単位⁹で示される値)に関して定められている場合が多いが、一部、製品生産量当たりの水銀排出量に関して定められているものや、水銀削減率に関して定められているものもある。

2 . EU

EU では、産業排出指令 (Industrial Emission Directive 2010/75 /EU) により、産業からの汚染物質の排出が規制されている。

EU における「指令 (directive)」とは、EU 加盟国間での規制内容の統一・調整を図るための法令であり、各加盟国は、「指令」の規定内容を自国の法規に取り込んで執行することが求められている(国内法への取込みに当たっては各加盟国に、一定の裁量が認められている)。

この「指令」の一つである産業排出指令は、大気への排出に関し、通常の操業状態において、排出ガスが best available techniques (BAT) に係る排出レベル (the emission levels associated with the best available techniques¹⁰) を超過しないように排出限度値を定めることを求めている。各加盟国内の産業施設は、操業開始前に、地方自治体等から「排出許可証」の交付を受ける必要があるが、その排出許可証には、「BAT 参照文書」(Best Available Techniques Reference Document (BREFs)) に示された BAT conclusions の記述を踏まえた排出限度値が規定されなければならない。

BREFs は 33 種の主要産業等ごとに作成¹¹されており、各産業等の BREF では、まず、当該産業等に係る BAT 技術が示され、併せて、その技術を採用することで達成可能とされる排出水準 (排出濃度) (BAT-Associated Emission Level (BAT-AEL))¹²が示されている。

[2014 年 8 月 13 日アクセス]

⁹ dscm : dry standard cubic meter の略

¹⁰ 産業排出指令 (Industrial Emission Directive 2010/75 /EU) 第 15 条 3

¹¹ European IPPC Bureau (EIPPCB), 'Reference documents', <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/> [2014 年 8 月 15 日アクセス]

¹² BAT-AEL は、一つの値としてではなく、上限と下限を有する数値幅として示されることもある。

る。BAT-AEL は、そのまま排出基準値として機能するものではないが、上述のとおり、地方自治体等が個別の産業施設の排出限度値を設定する際、考慮する必要があるとされるものである¹³。

BREFs の内、水銀に関する BAT-AEL が現時点で設定されている排出源カテゴリーは、以下の 6 種である。

- Common Waste Water and Waste Gas Treatment/ Management Systems in the Chemical Sector (化学工業共通の排水・排ガス処理 / 管理システム)
- Iron and Steel Production¹⁴ (鉄鋼生産)
- Large Volume Organic Chemical Industry (大規模有機化学工業)
- Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide¹⁵ (セメント、石灰及び酸化マグネシウムの生産)
- Slaughterhouses and Animals By-products Industries (屠畜場及び動物副産物産業)
- Waste Incineration (廃棄物焼却)

¹³ 個別の産業施設の排出限度値を設定する際には、BAT-AEL と併せて、当該施設の諸条件(既存 / 新規の別、立地条件、技術的特性等)も考慮の対象とされる。

¹⁴ サブカテゴリーとして、「焼結炉」、「ペレットプラント」、「コークス炉」、「高炉」、「塩基性酸素製鋼・鑄造」、「アーク炉製鋼・鑄造」が設けられているが、そのうち「焼結炉」と「アーク炉製鋼・鑄造」に、水銀に係る BAT-AEL が設定されている。

¹⁵ サブカテゴリーとして、「セメント生産」、「石灰生産」、「酸化マグネシウム生産」が設けられているが、そのうち「セメント生産」及び「石灰生産」に、水銀に係る BAT-AEL が設定されている。

米国及び英国における水銀大気排出インベントリーの算定方法について¹

1. 米国

1.1 概要

米国における水銀を含む国レベルの大気排出インベントリーは、米国環境保護庁（EPA）によって、3年間隔で取りまとめが行われている The National Emissions Inventory（NEI）である。

NEI は直接的な法的根拠の下に作成されているものではない。しかしながら、EPA が、大気浄化法（Clean Air Act（CAA））に基づく国家環境大気質基準（National Ambient Air Quality Standards（NAAQS））に係る施策を推進していく上で必要な NAAQS 設定物質（Criteria Air Pollutant（CAPs）とも呼ばれる）の排出量情報を収集できるようにするため、州政府及び地方自治体（以下「地方政府等」という。）に対しては、自らの管轄地域内の排出量情報を EPA に報告することが義務付けられている。更に、NAAQS が設定されていない有害大気汚染物質（Hazardous Air Pollutants（HAPs）水銀はこれに含まれる。）についても、EPA は、「HAPs の削減量削減」を目標として行われた CAA の 1990 年改正の成果を評価するためとして排出量情報の収集を行っており（地方政府等からの情報提供は任意）こうして収集された CAPs 該当物質及び HAPs 該当物質に係る排出量情報などを下に、EPA は、NEI の作成を行っている。

NEI のうち、水銀に係るものとしては、2011 年版が最新のものとして公開されている。なお、2008 年版の水銀大気排出インベントリーは、UNEP にも報告されており、UNEP の Global Mercury Assessment 2013 にはこのデータをもととした米国の水銀排出量の数値が記載されている。

1.2 作成方法

EPA は、The Air Emissions Reporting Rule（AERR）に基づき、地方政府等に対し、それら地方政府等が収集・算定した CAPs 排出量情報に係る義務的な提出と、同じく地方政府等が収集・算定した HAPs 排出量情報に係る任意の提供を求めることができる。地方政府等からの収集の対象となる排出量情報は、固定発生源と移動発生源とに区分され、更に固定発生源については点源と非点源に、また、移動発生源については道路上と道路外とに区分される。固定発生源の点源については裾切り値が定められており、裾切り値以下の規模の排出源は非点源として扱われ、個別排出源ごとの排出量の把握はなされず、一定の地域からの総排出量として算定される。

AERR に基づき地方政府等から収集されたデータ群に、EPA が独自に構築したデータ群を補完的に統合させることにより、最終的な NEI が作成されている。

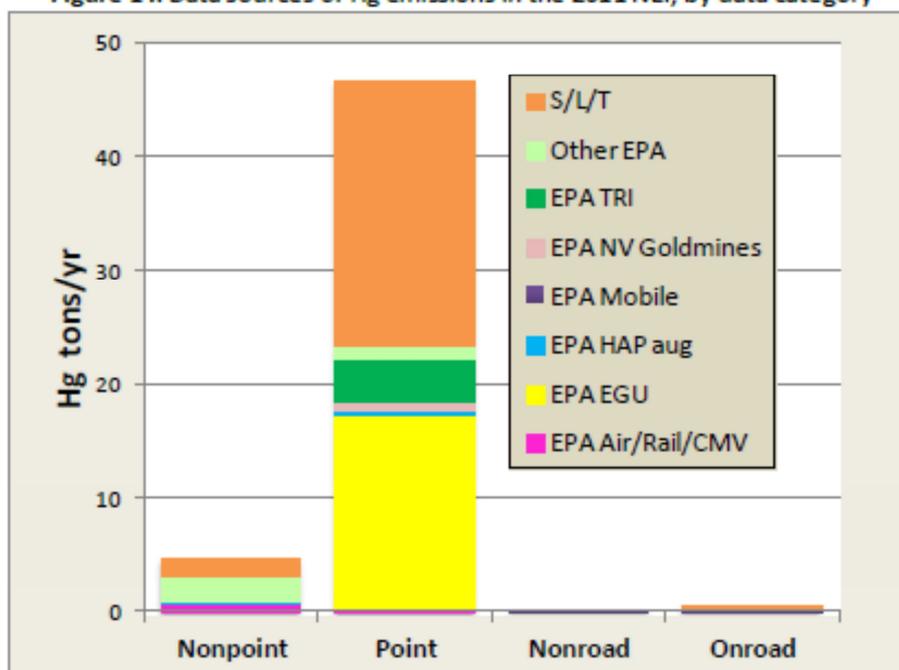
なお、2011 年版水銀大気排出インベントリーのデータソースとしては、排出量ベースで

¹ 本資料は、現時点で可能な限りの文献調査の結果をとりまとめたものであるが、ここで取り扱われている情報は、米国及び EU の関係政策に関する情報の一部であって、その全てを網羅するものではない。

見て半分以上が地方政府等からの報告を元にしたものであり、これらのデータの多くは実測によるものであると考えられる。次に大きな割合を占めているのが「EPA EGU」と分類されているデータ群で、これは、発電所に関する HAPs 排出基準等を新たに定める改正令である Mercury and Air Toxics Standards (MATS) を EPA が制定した際、基準を設定するために行った電力セクターに対する実態調査の結果として得られた情報(排出係数や稼働実績など)を元に、発電所由来の水銀大気排出量について、EPA が推計したものである。

NEI の構築に用いられる複数のデータ群の間では、データの重複も見られることから、EPA はデータ群を集約するに当たり、データが重複した場合にどちらのデータ群を優先的に用いるかの順序を定める等することにより、インベントリーの品質維持を図っている。

Figure 14: Data sources of Hg emissions in the 2011 NEI, by data category



出典：2011 National Emissions Inventory, version 1 Technical Support Document
November 2013 - DRAFT

2 . 英国

2.1 概要

英国では 1970 年以來、National Atmospheric Emissions Inventory (NAEI) として大気汚染物質に係るインベントリーが作成されている。当初の推計対象は、NOx、SOx 等主な大気汚染物質に限られていたが、年々、対象物質が追加されてきており、また、1980 年以降の推計値は、長距離越境大気汚染条約(Convention on Long-range Trans-boundary Air Pollution(CLRTAP))に基づき、提出するためのインベントリーとしても利用されている。

NAEI の作成に係る業務については、環境食料農林省 (Defra) 及びエネルギー気候変動省 (DECC) の管理の下、民間企業 (Ricardo-AEA 社) が推計、データベース作成・管理、公開準備等一通りの実務を請け負っている。

2.2 作成方法

NAEI は Ricardo-AEA 社と、関係する研究機関、コンサルタント等の協業により作成されており、更新間隔は 1 年である。

推計に必要なデータは、登録済みのデータ提供者からの提供データ²、Digest of UK Energy Statistics (DUKES) や EU Emissions Trading System (EUETS) 等のエネルギー・生産統計、国内排出事業者からの届出排出量³、政府機関の既存データベースの他、民間企業から任意で提供されるデータによって賄われており、これらのうち、実際にどのデータを用いるかは、専門家が選択して決める。

収集されたデータがデータベース化されると、次に、このデータベースを用いて、排出量上位より累積値が 80%を超えるまでのセクターとそれ以外のセクターとに分けられ、前者については抑止技術別又は施設別排出係数による推計が、また、後者については全国排出係数による推計が行われる。それらを統合したものが、最終的なインベントリーとされる。

なお、Ricardo-AEA 社は ISO の規格に準拠した品質管理処理を行っているとしており、特に、追跡可能なデータ管理と、外部専門家チームによる多重チェックシステムの重要性を強調している。また、推計法の変化により過去の年次データとの不整合が発生する場合は、過去の年次のインベントリーの再計算を行うことにより、インベントリーの時系列的整合性 (Consistency) を維持している。

² Contacts database により管理されており、メール、インターネット、電話によるデータ請求がなされる。

³ 主なものとして以下が示されている。

The Environment Agency, Natural Resources Wales - Pollution Inventory

The Scottish Environment Protection Agency – SPRI Inventory

The Northern Ireland Environment Agency – Pollution Inventory

黒液由来の水銀の大気排出について

パルプ・製紙製造施設からの水銀の大気排出については、米国環境保護庁（EPA）の報告書「Locating and Estimating Air Emissions From Sources of Mercury and Mercury Compounds」の総排出係数の値（0.0195 g-Hg/t）に、国内での黒液燃焼量を掛けて推算したものになる。

EPA の報告書では、木、工程水、薬剤（水酸化ナトリウムや硫化ナトリウム等）に含まれる水銀が黒液に濃縮され、黒液を燃料として燃やすことにより水銀が大気へ排出するとされている。ただし、国内とアメリカのパルプ・製紙製造施設を比較した場合、原料として使用する木質原料、製造工程に使用する薬剤の製造方法等が異なることに留意する必要がある。