

ダイオキシン類の排出抑制対策のあり方について

排出抑制専門委員会報告

平成 1 1 年 1 0 月

中央環境審議会大気部会
排出抑制専門委員会

ダイオキシン類の排出抑制対策のあり方について（排出抑制専門委員会報告）目次

はじめに

1．ダイオキシン類について -----	1
(1)定義	
(2)毒性等価係数	
(3)大気環境濃度	
(4)発生源と排出実態	
2．これまでの排出抑制対策 -----	2
(1)法による規制	
(2)自主管理スキーム等による自主的な取り組み	
(3)対策の効果	
3．今後の排出抑制対策 -----	3
(1)対策の目標	
(2)排出削減のための対策推進の考え方	
(3)法規制のあり方	
特定施設の指定	
排出基準の設定	
上乘せ基準等の設定	
4．測定方法 -----	9
(1)排出ガスの測定方法について	
(2)設置者による測定について	
5．排出削減対策の着実な推進 -----	9
(1)法の的確な施行	
(2)自主的な取り組みの推進	
(3)廃棄物減量化の推進	
(4)継続的な大気環境モニタリングの実施	
(5)排出インベントリーの各年毎の見直し	
(6)削減状況に対する評価	
(7)規制措置の必要な見直し	
6．今後の課題 -----	11
(1)ダイオキシン類の測定方法について	
(2)コプラナーPCBについて	
(3)臭素系ダイオキシンについて	
(4)排出削減のための技術的対応について	
(5)循環型社会に適合した排出削減対策について	

おわりに

中央環境審議会大気部会
排出抑制専門委員会委員名簿

区 分	氏 名	所 属 ・ 役 職
委 員 長 特別委員	永 田 勝 也	早稲田大学理工学部教授
専門委員	浦 野 紘 平	横浜国立大学工学部教授
〃	加 藤 征 太 郎	中央大学理工学部講師
〃	小 宮 山 宏	東京大学工学部教授
〃	武 田 信 生	京都大学大学院工学研究科教授
〃	田 中 勝	国立公衆衛生院廃棄物工学部長
〃	中 杉 修 身	国立環境研究所化学環境部長
〃	藤 江 幸 一	豊橋技術科学大学工学部教授
〃	前 田 正 史	東京大学生産技術研究所第4部教授
〃	宮 田 秀 明	摂南大学薬学部教授
〃	森 川 陽	信州大学繊維学部教授
〃	森 田 昌 敏	国立環境研究所地域環境研究グループ 統括研究官

ダイオキシン類の排出抑制対策のあり方について

排出抑制専門委員会報告

はじめに

ダイオキシン類は、発ガン性等を有する物質であり、廃棄物の焼却等の燃焼過程等で非意図的に生成されることが知られている。

これまでに大気汚染防止法に基づく規制措置の導入など、様々な対策を実施してきており、政府としても平成 11 年 3 月、ダイオキシン対策関係閣僚会議において、「ダイオキシン対策推進基本指針」を策定したところである。

その後、平成 11 年 7 月、ダイオキシン類による環境汚染の防止及びその除去等を図り、国民の健康を保護することを目的として、「ダイオキシン類対策特別措置法」が制定された。同法においては、環境基準の設定、排出ガス及び排出水に関する規制等について規定されており、その施行に向け、中央環境審議会大気部会排出抑制専門委員会において、規制対象施設、基準等も含め、排出抑制対策について専門的事項の審議等を進めてきたところであるが、このたび排出抑制専門委員会報告としてとりまとめたので報告する。

1. ダイオキシン類について

(1) 定義

平成 11 年 7 月に成立したダイオキシン類対策特別措置法により、ダイオキシン類とは、ポリ塩化ジベンゾ - パラ - ジオキシン（以下「PCDD」という。）、ポリ塩化ジベンゾフラン（以下「PCDF」という。）及びコプラナーポリ塩化ビフェニル（以下「コプラナーPCB」という。）であると定義されている。

(2) 毒性等価係数

PCDD、PCDF 及びコプラナーPCBには、数多くの異性体が存在する。

ダイオキシン類の毒性評価に当たっては、これら異性体の中で最強の毒性を有する 2,3,7,8-TeCDDの毒性を 1 としたときの他の異性体の相対的な毒性を毒性等価係数（TEF）で示し、これを用いてダイオキシン類としての有害性を等量（TEQ）で表現することが通例である。

TEFについては、NATO諸国の共同研究に基づく国際毒性等価係数（I-TEF（1988））や世界保健機関（WHO）が提案した毒性等価係数（WHO（1998）^注）等があるが、今後、ダイオキシン類対策特別措置法の施行に係る毒性評価を行うに当たっては、耐容一日摂取量（TDI）の設定において妥当とされたWHO（1998）のTEFを用いることが適当である。（別表 1 参照）

これまでに得られた限られたデータではあるが、WHO-TEF（1998）を用いたPCDD+PCDF濃度は、環境大気並びに排ガスともに約 1 割ほどI-TEF（1988）を使用したものより高くなる傾向をもっている。（別表 2 参照）

なお、従来I-TEFが多く使用されてきたことから、本委員会の検討に用いたデー

タにはI - T E Fによるものが多いことに留意する必要がある。

注) このWHO - T E F (1 9 9 8) は、1 9 9 7 年にWHOから提案されており、1 9 9 8 年に出版された論文に掲載されたものである。なお、従前用いられていたWHO - T E F (1 9 9 7) はWHO - T E F (1 9 9 8) と同一のものである。

(3)大気環境濃度

環境庁が全国387地点で行った環境大気中での測定結果によれば、平成10年度における大気環境中のP C D D + P C D Fの濃度は算術平均値で0.22pg-TEQ/m³、中央値で0.15pg-TEQ/m³ (0.0 ~ 1.8pg-TEQ/m³、387地点)であった。なお、ダイオキシン類の濃度は算術平均値で0.23pg-TEQ/m³、中央値で0.17pg-TEQ/m³ (0.0017 ~ 0.70pg-TEQ/m³、100地点)であった。

地方公共団体が行った環境大気中での測定結果によれば、平成10年度における大気環境中のP C D D + P C D Fの濃度は算術平均値で0.23pg-TEQ/m³、中央値で0.18pg-TEQ/m³ (0.0 ~ 0.96pg-TEQ/m³、458地点)であった。(別表3参照)

また、平成2年度から平成10年度にかけての、P C D D + P C D Fの経年的な推移をみると、測定箇所や地点数が大きく異なるため、直接比較はできないものの、平成8年度は比較的高い平均値であったが、平成2年度から平成9年度まで同程度の濃度水準で推移し、平成10年度は低い値を示している。(別表4参照)

(4)発生源と排出実態

平成11年6月に整備したP C D D + P C D Fの排出インベントリーにおいては、平成9年の我が国の年間排出量は約6,400g - T E Q、平成10年は約2,900g - T E Qと推定された。(別表5参照)

排出インベントリーは、P C D D + P C D Fが発生しやすいと考えられる条件に該当する工程を有し、諸外国の現状や文献等を参考として、国内で実施された排出実態調査の結果などから排出量の推計が可能な発生源についてとりまとめたものである。また、この排出インベントリーはP C D D + P C D Fの環境中への新たな排出を抑制するための発生源対策の基礎資料となるものであることから、フローとして環境中へ新たに排出されているものを対象としている。

なお、コブラナーP C Bの排出濃度は、これまでの排出実態調査の結果によると、これらの排出源においては、P C D D + P C D Fと比較しておおむね約1割に収まる範囲であった。(別表6参照)

2. これまでの排出抑制対策

(1)法による規制

平成9年8月、大気汚染防止法及び廃棄物処理法の政省令等の改正を行い、P C D D + P C D Fを対象に、廃棄物焼却炉及び製鋼用電気炉に対する法的な規制措置が導入されたところである(平成9年12月施行、既設施設については平成10年12月より基準適用。)。また、平成9年9月には大気環境指針値(年平均値で0.8pg-TEQ/m³)が設定されたところである。

さらに、廃棄物焼却炉からのダイオキシン類の多くがばいじんに含まれているこ

とも踏まえ、平成10年4月、廃棄物焼却炉に係るばいじん規制が大幅に強化された（平成10年7月施行、既施設については平成12年4月より基準適用。）。
（別表7参照）

(2)自主管理スキーム等による自主的な取り組み

製鋼用電気炉については、平成9年12月から、大気汚染防止法に基づく法的措置に加え、有害大気汚染物質の自主管理スキームに基づく排出削減のための取り組みが実施されており、中央環境審議会及び化学品審議会においてその評価等を行っている。また、鉄鋼業焼結工程、亜鉛回収業及びアルミニウム合金製造業の3業種に関して、平成10年11月から排出削減のためのガイドラインによる業界の自主的な取り組みが開始されている。これらの業種にあっては、その自主的な取り組みが一定の成果を挙げていると評価できる。（別表8参照）

なお、廃棄物焼却炉についても、灰溶融等による飛灰等を含めた排出総量の削減やごみの減量化・マテリアルリサイクルの進展による焼却量の削減、ごみ焼却施設の集約化による高度な排出抑制技術の適用の推進など、法規制以外でのダイオキシン類排出削減対策の推進がなされ、ダイオキシン類の排出量の着実な削減が図られてきている。

(3)対策の効果

別表4の排出インベントリーに示されるように、平成9年に比べ、平成10年のPCDD+PCDFの排出総量は約半減したと見積もられている。また、大気環境濃度についても、平成9年度及び平成10年度の継続調査地点(52地点)において、平成9年度におけるPCDD+PCDFの平均値が0.56pg-TEQ/m³であったところが平成10年度には0.31pg-TEQ/m³と低減している。（別表9参照）

これらについては、平成9年12月以降、新設の施設については法による規制が適用され、既設の施設については規制の準備のための対策が講じられたこと、また、自主管理スキーム等による自主的な取り組みが推進されたことなどの対策の効果があらわれたものと考えられる。

3. 今後の排出抑制対策

(1)対策の目標

ダイオキシン対策の推進に当たっては、ダイオキシン類が難分解性で蓄積性があることに鑑み、排出総量を全体として削減することが重要である。平成11年3月にダイオキシン対策関係閣僚会議において策定された「ダイオキシン対策推進基本指針」においては、今後の排出削減対策の目標として、ダイオキシン類の排出総量を平成14年度において平成9年比で約9割削減することとしている。

ダイオキシン類対策特別措置法においては、人の健康を保護する上で維持されることが望ましい基準として、大気環境基準を設定することとされている。また、環境庁と厚生省が専門家会合を組織し、その合同会合においてTDIを4pg-TEQ/kg/日とすることが適当とされたところである。また、大気部会ダイオキシン類環境基準専門委員会において、現状におけるダイオキシン類の大気経路割合及び人への曝露に関する検討、我が

国における大気環境中のダイオキシン類濃度の現状等を踏まえ、人の健康を保護する見地から総合的に判断すると、大気の汚染に係る環境基準は、長期的に摂取される場合において年平均値として0.6pg-TEQ/m³以下とすることが適当であるとされているところである。

このような状況を踏まえて、対策の目標としては、ダイオキシン類の排出総量を平成14年度において平成9年比で約9割削減すること及び全国的に大気環境基準を達成することとする。

(2) 排出削減のための対策推進の考え方

ダイオキシン類の環境中の挙動等については未だ不明な点が多いため、削減対策技術を考慮して、環境への排出を極力抑制する方向で対策を進めることが必要である。

ダイオキシン類対策特別措置法に基づき、一定の施設については特定施設に指定し、規制対象として排出削減を行うことが必要である。

また、特定施設を含め、ダイオキシン類を排出している発生源については、技術的対応の可能性等を踏まえて、可能な限り自主的な取り組みにより、ダイオキシン類の排出削減に向けて努力することが求められる。

さらに、廃棄物焼却炉からの排出削減対策として、ごみ減量化による焼却量の削減や焼却炉の集約化による高度な排出削減対策技術の導入を進めることが重要である。

これらにより一層の排出削減を総合的かつ効果的に推進することが適当である。

(3) 法規制のあり方

特定施設の指定

現在、既に大気汚染防止法等に基づく規制対象施設である廃棄物焼却炉及び製鋼用電気炉については、ダイオキシン類対策特別措置法に基づく特定施設に指定し、排出規制の徹底を図っていくことが適当である。

また、その他の施設についても、対策の目標達成、とりわけ排出総量を約9割削減するという目標に向けて、排出に関する最新の知見や排出実態調査の結果を踏まえ、ダイオキシン類の排出量、排出濃度、1事業所当たりの排出量を勘案し、排出が相対的に多い施設について、適用対策技術を考慮して特定施設とすることが適当である。現時点においては、発生源区分毎の排出量が10g-TEQ/年以上、これまでの調査での最高及び平均の排出濃度が1 ng-TEQ/m³N以上、1事業所当たりの排出量が0.1g-TEQ/年以上を各要素毎の一応の目安とし、これらの要素の総体を勘案して、ダイオキシン類の排出が相対的に多いという判断を行った。

具体的には、現時点においては以下の施設を特定施設とすることが適当である。

1) 未規制の小型廃棄物焼却炉

現在、1時間当たりの焼却能力が200kg未満の未規制の小型廃棄物焼却炉については、規制対象とされていないが、PCDD+PCDFの排出インベントリーにおいて排出が相対的に多いことを踏まえ、規制対象とすべきである。

この場合、排出実態や地方自治体の対応能力等を勘案して、現時点においては1時間当たりの焼却能力が50kg以上のものあるいはそれと同等以上の能力を有する処理施設に係る焼却炉を対象とすることが適当と考える。なお、それ未満のものについても、

今後、技術的対応やその適用のあり方等について検討することが必要である。

2)鉄鋼業焼結工程に係る施設

鉄鋼業焼結工程に関しては、焼結原料（粉鉄鉱石、粉コークス、無煙炭、石灰石、リサイクルダスト、ミルスケール等）中に塩素分や有機物が含まれ、また、触媒作用を持つ鉄や銅などが存在することなどからダイオキシン類が生成するものと考えられる。

特定施設としては銑鉄を製造する際に用いられる焼結鉱を製造する焼結炉（以下「焼結施設」という。）を指定することが適当である。なお、現存の施設規模を勘案し、これらの施設全てが規制対象となるよう、規模を規定することが適当である。

3)亜鉛回収工程に係る施設

亜鉛回収工程のうち、原料として製鋼用電気炉の集じん灰を使用する施設においては、ダイオキシン類や塩素分が含まれていることなどから、ダイオキシン類を排出していると考えられる。同工程には還元揮発法と塩化揮発法が採用されており、これらにはダイオキシン類を排出する複数の種類の炉がある。したがってこれらの炉を規制対象とし、特定施設としては、製鋼用電気炉の集じん灰等を原料とする亜鉛回収の用に供する焙焼炉、焼結炉、溶解炉、溶鉱炉、乾燥炉（以下「亜鉛回収施設」という。）とすることが適当である。なお、現存の施設規模を勘案し、これらの施設全てが規制対象となるよう、規模を規定することが適当である。

4)アルミニウム合金製造工程に係る施設

アルミニウム合金製造工程のうち、アルミニウムスクラップを原料とする施設においては、原材料に塩素分が付着しており、さらに、その溶解において不純物を除去するための塩素化合物等を使用していることなどから、ダイオキシン類が発生しているものと考えられる。同工程は一般に原料の乾燥（焙焼）、溶解、精製の複数のプロセスからなり、ダイオキシン類を排出する複数の種類の炉がある。したがってこれらの炉を規制対象とし、特定施設としては、アルミニウムスクラップを原料とするアルミニウム合金の製造の用に供する溶解炉、焙焼炉、乾燥炉（以下「アルミニウム合金製造施設」という。）とすることが適当である。なお、小規模事業の施設もあり、排出の規模を考慮して裾切りを行うことが妥当である。また、裾切り未満の規模の施設にあっても、技術的対応やその適用のあり方等について検討することが必要である。

上記施設を特定施設として規制対象にすることにより、平成9年ベースのインベントリでみた排出総量の97%程度をカバーすることとなり、これらの施設に対する規制を通じて全体的な排出量の削減を目指すものとする。

なお、ダイオキシン類の排出総量を計画的に低減していく観点から、今後とも発生源情報の整備に努め、環境モニタリングや排出量のフォローアップの結果を踏まえ、必要に応じ特定施設の対象について検討を実施すべきである。

排出基準の設定

排出基準については、実施可能な技術的対応を講じた場合に達成することが可能なレベルで設定することとし、新設の大規模施設については実施可能な最善の技術的対応を

考慮して設定し、既設施設や中小規模の施設についてはその対応能力も考慮して設定することが適当である。

既に法に基づく規制対象とされている廃棄物焼却炉と製鋼用電気炉については、上記の考え方のもとで設定された既存の規制措置が実施されており、これにあわせた対策が個々の施設で進められていることに留意する。また、既設施設の基準値については着実な対策の実施が急がれることから、当面の基準及びその適用期間をあわせて示す必要がある。

なお、これらの排出基準の設定に当たっては、技術的対応の進展動向を勘案するとともに、現在得られている最新の排出実態を踏まえて設定する必要がある。

ここでいう技術的対応とは、排出削減のためのハードとしての技術のみならず、その運用や、さらには施設全体としての操業管理も含まれる。

ダイオキシン類の排出は、適用技術の運用や操業管理に大きく影響されるものであることから、排出削減技術に基づく施設の整備のみならず、こうしたソフト面での適切な対応も重要であることに留意すべきである。

廃棄物焼却炉については、燃焼改善、適切な排ガス処理（集じん装置の低温化、高効率集じん装置の適用等）を行うことにより排出を低減できることが知られている。

具体的な排出削減のための技術的対応としては、燃焼工程で発生するダイオキシン類は未燃分の一種であることから、適切な燃焼管理（安定燃焼を前提に、高い燃焼温度（Temperature））の維持、高温での十分な滞留時間（Time）の確保、炉内での十分な攪拌・二次空気の混合（Turbulence）の「3-T」と呼ばれる条件を達成することが有効である。また、ダイオキシン類が250～500程度の排ガス中において前駆体から二次的に生成されることや、粒径の小さなばいじんに多く含まれることなどが知られており、排ガスの冷却や高度な集じん処理などの適切な対応が必要である。

また、一般的には1時間当たりの燃焼能力が200kg未満の小型廃棄物焼却施設についても、適切な燃焼管理や集じん処理などが排出削減に有効であることから、今後、その適用を一層推進することが必要である。

製鋼用電気炉、焼結施設、亜鉛回収施設、アルミニウム合金製造施設については、構造や操業条件が異なるため、同一の技術的対応が適用できるものではなく、また、当然廃棄物焼却炉とは同じではないが、大きく分類すれば原燃料に係る対応（原料の均質化、塩素の含有量や使用量の削減等）、集じん効率の向上（集塵装置の高度化、管理強化等）、排ガスの急冷化、操業管理における改善などの各種対応を適切に組み合わせることにより、排出の低減が進められているところである。また、これらの技術的対応については、現在も精力的に開発が進められているところである。

なお、これらの施設は、スクラップや集じん灰等、社会や他の産業などからの不要物あるいは廃棄物に相当するものをマテリアルリサイクルする役割を担っており、21世紀の目標である循環型社会の構築においては、欠くことのできない施設である。また、こうした施設からのダイオキシン類の排出は、スクラップや集じん灰等の原料の性状が一因ともなっていることから、より上流側での対応の重要性を強調しておきたい。物質循環全体の中での対策を進めることが重要である。

また、物質循環全体の中でのダイオキシン類排出削減のための技術的対応には、大気

への排出防止がばいじんの増加を招き、ダイオキシン類を含む固形廃棄物や排水を増加させることになるものもある。このことを踏まえ、プロセス全体としての排出が低減できるような、発生抑制を中心とした技術的対応に優先的に取り組むべきである。

上記の基本的考え方を踏まえ、現時点における特定施設に関する排出基準について、以下のとおり提案する。

- 1) 製鋼用電気炉及び廃棄物焼却炉については、新設・既設の区分及び施設規模に応じ、現在、大気汚染防止法に基づき定められている指定物質抑制基準の水準で設定することが適当である。なお、ダイオキシン類の範囲にコプラナーPCBが加えられたことから、実質的には基準の強化となるが、この点に関しては、排出抑制対策の進展に期待するところである。また、WHO-TEFの採用も実質的な基準強化になるものと想定される。
- 2) 未規制の小型廃棄物焼却炉については、施設規模200kg/時以上2t/時未満の廃棄物焼却炉に係る排出基準と同等とすることが適当である。すなわち、新設の施設については5ng-TEQ/m³N、既設の施設については10ng-TEQ/m³Nとすることが適当である。
- 3) 焼結施設、亜鉛回収施設、アルミニウム合金製造施設については、現時点で適用が可能な限りの技術的対応を早期に講ずることを基本的な考え方とし、自主的な排出削減のためのガイドラインによる取組みがなされているが、ここでの目標値の水準と同レベルとすることが適当である。なお、ダイオキシン類の範囲にコプラナーPCBが加えられたことから、実質的にはより高レベルの対応を求めることとなるが、この点に関しては、排出抑制対策の進展に期待するところである。また、WHO-TEFの採用も実質的な基準強化になるものと想定される。
- 4) 既設の施設については、対策技術を導入するまでの期間が必要となることを考慮して、平成14年11月までを目途にすべての施設が排出基準を達成すべきと考える。但し、排出濃度が高い施設については早期に対策に着手する必要があることや、対策に進展が見られる施設にあってはそれを維持させる必要もあることから、小規模な改造及び管理状況の改善によって達成可能な当面の基準をあわせて設定することが適当である。なお、当面の基準設定に当たっては、それぞれの特定施設の現時点における排出実態を勘案することが適当である。

以上の考え方を踏まえて、基準値は次表のように設定することが適当である。

表 ダイオキシン類に係る特定施設及び排出基準値（案）

特定施設の種類		新設施設の 排出基準	既 設 施 設 の 排 出 基 準		
			H12.1-H13.1	H13.1 - H14.11	H14.12-
廃棄物 焼却炉 (施設の 燃焼能力 50kg/h以上)	4t/h以上	0.1ng-TEQ/m ³ _N	基 準 の 適 用 を 猶 予	80 ng-TEQ/m ³ _N	1ng-TEQ/m ³ _N
	2t/h-4t/h	1ng-TEQ/m ³ _N			5ng-TEQ/m ³ _N
	2t/h未満	5ng-TEQ/m ³ _N			10ng-TEQ/m ³ _N
製鋼用電気炉		0.5ng-TEQ/m ³ _N		20 ng-TEQ/m ³ _N	5ng-TEQ/m ³ _N
焼結施設		0.1ng-TEQ/m ³ _N		2 ng-TEQ/m ³ _N	1ng-TEQ/m ³ _N
亜鉛回収施設		1ng-TEQ/m ³ _N		40 ng-TEQ/m ³ _N	10ng-TEQ/m ³ _N
アルミニウム合金製造施設		1ng-TEQ/m ³ _N		20 ng-TEQ/m ³ _N	5ng-TEQ/m ³ _N

注) 廃棄物焼却炉については酸素濃度 1 2 % 補正、焼結施設については酸素濃度 1 5 % 補正を行うこととする。既に大気汚染防止法において新設施設の指定物質抑制基準が適用されている施設については、新設施設の排出基準を適用することとする。

上乗せ基準等の設定

の規制水準に基づく規制及び上に述べた各般の施策が講じられた場合、ほぼ全国にわたって大気環境基準を達成することが可能であると考えられるが、特殊な地形条件などによる拡散条件の悪さや多数の発生源が集中していることなどの自然的社会的条件により、大気環境基準の確保が困難と認められる地域がある場合には、大気環境基準が維持されるため必要かつ十分な程度の上乗せ基準あるいは総量規制基準の設定を講じる必要がある。

4．測定方法

(1)排出ガスの測定方法について

発生源における排出ガスの測定方法としては、平成11年9月に制定された日本工業規格（JIS）である「排ガスのダイオキシン類及びコプラナーPCBの測定方法（JISK 0311）」を用いることが適当である。また、測定の信頼性を確保するため、適切な精度管理、試料採取等を行うことが必要である。

JISによる測定方法においては、毒性等量（TEQ）の算出方法として、以下の記述がなされている。

- 1)特に指定がない場合は、定量下限以上の値はそのままの値を用い、定量下限未満で検出下限以上の値と検出下限未満のものは0（ゼロ）として各異性体の毒性等量を算出し、それらを合計して毒性等量を算出する。
- 2)毒性等量算出の目的に応じて、1)以外にも下記の方法があり、指定がある場合には次による。
 - 2.1)定量下限以上の値と定量下限未満で検出下限以上の値はそのままその値を用い、検出下限未満のものは試料ガスにおける検出下限を用いて各異性体の毒性等量を算出し、それらを合計して毒性等量を算出する。
 - 2.2)定量下限以上の値と定量下限未満で検出下限以上の値はそのままその値を用い、検出下限未満のものは試料ガスにおける検出下限の1/2の値を用いて各異性体の毒性等量を算出し、それらを合計して毒性等量を算出する。

大気排出基準については、それにより罰則を伴う規制を行うものであり、ダイオキシン類対策特別措置法を運用するに当たり、十分な精度が得られていない定量下限未満の値を前提とすることはできない。

このため、排出濃度の算出においては、定量下限以上の値はそのままの値を用い、定量下限未満のものは0（ゼロ）として算出する方法を用いることが適当である。

(2)設置者による測定について

ダイオキシン類対策特別措置法第28条に基づく大気排出基準適用施設の設置者による測定については、分析費用が非常に高価であることも考慮して、年1回以上とすることが適当である。

また、ダイオキシン類の排出削減対策の推進の観点からも、今後、簡易測定法の確立を図ることが適当である。

なお、ダイオキシン類の測定に当たっては、その時の操業状態を表す指標やダイオキシン類に関連が深い排ガス濃度成分などに加えて、こうした情報の日頃の操業における状況を合わせて把握しておくことが期待される。

5．排出削減対策の着実な推進

(1)法的確な施行

ダイオキシン類対策特別措置法に基づき、特定施設からのダイオキシン類の排出を着実に削減するため、規制の徹底を図っていくことが重要である。

(2)自主的な取り組みの推進

法規制遵守はもちろんのこと、自主的な取り組みの推進による排出量の削減に努めることが必要であり、既に基準を遵守できている場合にも、これを維持し、一層の低減に努めることが期待される。

また、法規制対象外の施設にあっても、排出実態の把握に努めるとともに排出削減のための対応を進めることが望まれる。

なお、ダイオキシン類の排出削減技術の開発は急速に進んでいることなどを踏まえ、事業者による自主的な排出削減に係る取り組みが一層推進されるよう、簡易測定法の確立など、事業者が取り組みやすい環境を整備することが必要である。

(3)廃棄物減量化の推進

ダイオキシン対策関係閣僚会議において策定された廃棄物の減量化の目標量を達成するべく必要な施策の推進に努め、廃棄物の焼却量を削減し、規制措置の徹底と併せて、廃棄物焼却施設からのダイオキシン類の排出を削減することが必要である。（別表10参照）

(4)継続的な大気環境モニタリングの実施

ダイオキシン類の排出削減対策を推進するとともに、環境中のダイオキシン類のモニタリングを推進することにより、環境改善効果を把握し、大気環境基準の達成状況を確認する必要がある。

(5)排出インベントリーの各年毎の見直し

今後、発生源における排出削減を徹底するとともに、ダイオキシン類の排出量の削減状況の把握に努めるとともに、未だ明らかになっていない発生源からの排出実態を明らかにし、これらの知見の充実に踏まえ、毎年、排出インベントリーを更新することが必要である。

また、全国の排出総量の平成9年比約9割削減の目標達成に向けた排出削減の進捗を確認していくことが重要である。

(6)削減状況に対する評価

各施設毎等において対策の評価を行う場合には、排出濃度の低減とともに排出量の削減が重要であることを踏まえ、排出濃度の低減のみならず排出量の削減や排出原単位の動向についても評価していくことが必要である。

(7)規制措置の必要な見直し

大気環境モニタリングを継続するとともに、環境濃度と排出量の関係の把握に努め、排出に係る知見や排出削減に対する技術的対応の動向を踏まえて、規制対象施設や規制水準について適宜見直しを行うことが適当である。

6．今後の課題

(1)ダイオキシン類の測定方法について

事業者が自主管理に取り組みやすい環境を整備するため、簡易な測定・分析方法を早急に確立する必要がある。また、大気環境中濃度の測定に関して、年平均値をより適切に把握することができるようにするため、長期間連続サンプリング法について早急に検討する必要がある。

(2)コプラナーPCBについて

新たにコプラナーPCBがダイオキシン類に含まれることとなったことを踏まえ、各種発生源からの排出等の状況の把握等を行い、コプラナーPCBに係る知見をとりまとめる必要がある。また、今後、大気環境中濃度を把握するとともに、PCDD+PCDFとあわせてその環境中の挙動を解明することが必要である。

(3)臭素系ダイオキシンについて

ダイオキシン類対策特別措置法附則第2条に基づき、臭素系ダイオキシンの発生過程などに係る調査研究を推進していく必要がある。

(4)排出削減のための技術的対応について

ダイオキシン類に係る排出削減技術の開発を推進するとともに、その適切な運用や維持管理の日常的な徹底方策、さらには操業管理の改善策等についての検討を進め、これらを組み合わせて適切な排出削減対策を図っていくことが重要である。特に排ガスのみならず、排水や固形廃棄物を含めたプロセス全体としての排出削減対策の開発・適用が重要である。

(5)循環型社会に適合した排出削減対策について

21世紀の目標である循環型社会の構築を目指し、廃棄物の削減に努めることはもちろんのこと、物質循環の中で総合的にダイオキシン類の排出低減を図っていく施策に取り組む必要がある。

おわりに

今般、ダイオキシン類対策特別措置法に基づく排出ガスに係る規制方策の検討を行い、専門委員会報告としてとりまとめた。

法の施行に伴い、大気環境の常時監視や特定施設設置事業者による自主測定結果の届出などにより、ダイオキシン類に関する環境中濃度や排出実態に係る知見はさらに充実するものと考えられる。

今後、特定施設に対する規制措置の徹底や自主管理の推進を図るとともに、施策の効果を把握しつつ、未だ明らかになっていない発生源からの排出実態や発生源と環境濃度の関連等についての新たな科学的知見をさらに充実させ、必要な対策について検討することが重要である。

別表1 ダイオキシン類の毒性等価係数(TEF)

a) PCDD及びPCDF

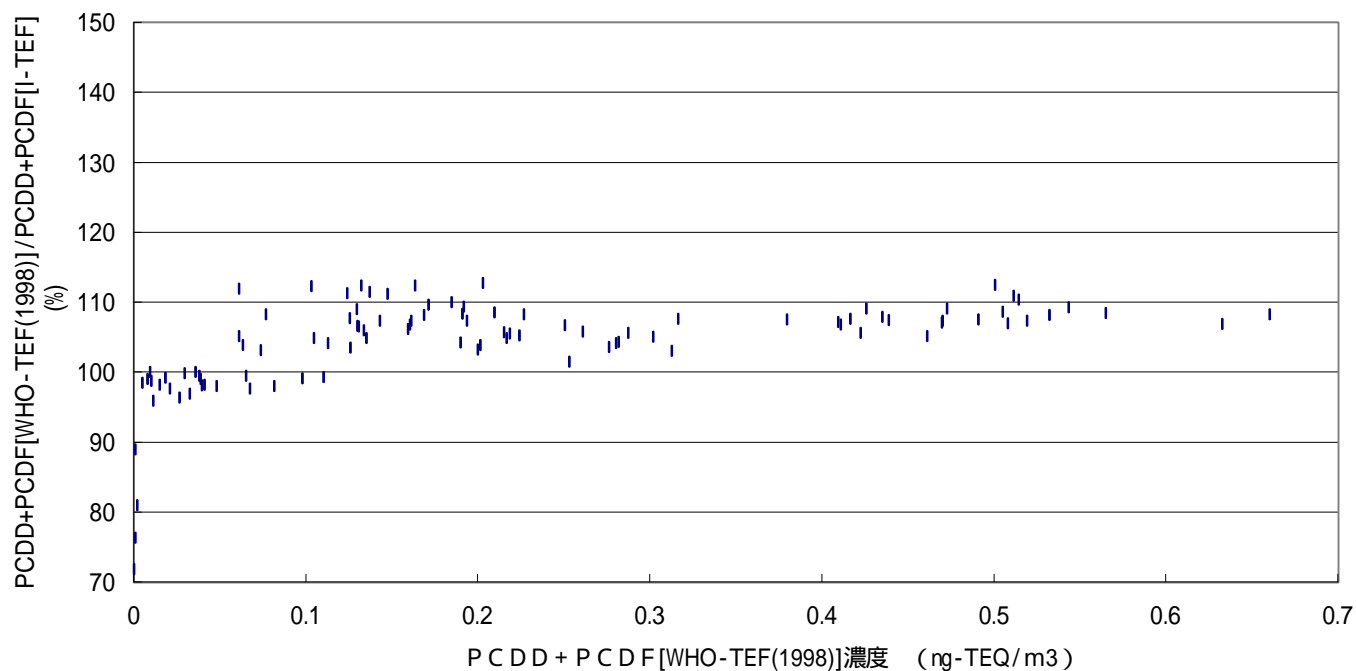
PCDD, PCDF	WHO-TEF (1998)	I-TEF (1988)
2,3,7,8-TeCDD	1	1
1,2,3,7,8-PeCDD	1	0.5
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01	0.01
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD	0.0001	0.001
2,3,7,8-TeCDF	0.1	0.1
1,2,3,7,8-PeCDF	0.05	0.05
2,3,4,7,8-PeCDF	0.5	0.5
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	0.1
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01	0.01
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01	0.01
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF	0.0001	0.001
他のPCDD, PCDF	0	0

b) コプラナーPCB

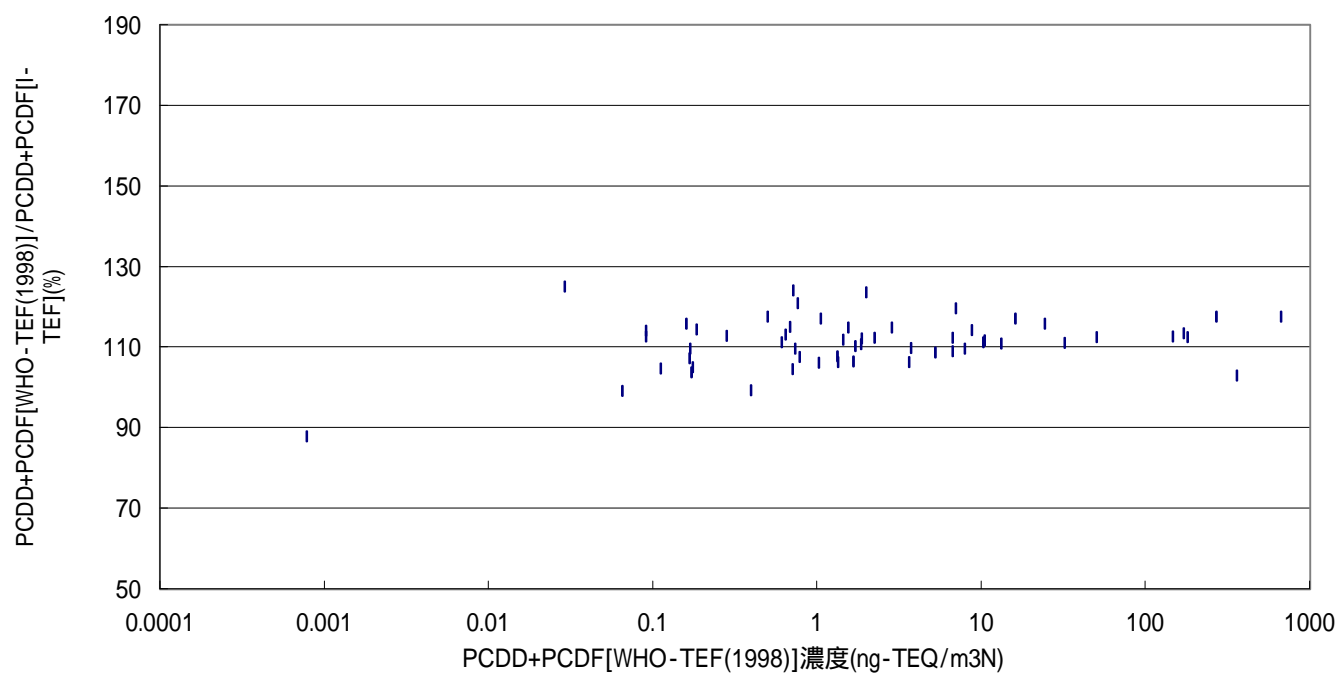
	異性体	IUPAC No.	WHO-TEF (1998)	WHO/IPCS-TEF (1993)
ノンオルト (Non-ortho)	3,4,4',5-TeCB	# 81	0.0001	-
	3,3',4,4'-TeCB	# 77	0.0001	0.0005
	3,3',4,4',5-PeCB	#126	0.1	0.1
	3,3',4,4',5,5'-HpCB	#169	0.01	0.01
モノオルト (Mono-ortho)	2',3,4,4',5-PeCB	#123	0.0001	0.0001
	2,3',4,4',5-PeCB	#118	0.0001	0.0001
	2,3,3',4,4'-PeCB	#105	0.0001	0.0001
	2,3,4,4',5-PeCB	#114	0.0005	0.0005
	2,3',4,4',5,5'-HpCB	#167	0.00001	0.00001
	2,3,3',4,4',5-HpCB	#156	0.0005	0.0005
	2,3,3',4,4',5'-HpCB	#157	0.0005	0.0005
	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	#189	0.0001	0.0001
ジオルト (Di-ortho)	2,2',3,4,4',5,5'-HpCB	#180	-	0.00001
	2,2',3,3',4,4',5-HpCB	#170	-	0.0001

別表2 毒性等価係数によるPCDD+PCDF濃度の差異

(a)一般環境大気環境(平成10年度緊急全国一斉調査結果)



(b)排出ガス(平成10年度未規制小型焼却炉排出実態調査結果)



別表3 平成10年度ダイオキシン類に関する大気環境モニタリング調査結果の概要

(1) 環境庁調査結果 (PCDD+PCDF)

単位: pg-TEQ/m³

地域分類	地点数	検体数	平均	中央値	最小	最大
発生源周辺	138	552	0.25	0.17	0.00030	1.8
大都市地域	118	472	0.22	0.15	0.00050	1.1
中小都市地域	118	472	0.18	0.13	0.0	0.86
バックラウンド	7	28	0.013	0.0062	0.0	0.067
沿道	3	12	0.44	0.60	0.00093	0.72
沿道後背地	3	12	0.44	0.61	0.014	0.70
全体	387	1,548	0.22	0.15	0.0	1.8

(注1) 毒性等価係数はWHO-TEF(1998)を用いた。

(1) 環境庁調査結果 (ダイオキシン類)

単位: pg-TEQ/m³

地域分類	地点数	検体数	平均	中央値	最小	最大
発生源周辺	64	256	0.25	0.19	0.015	0.70
大都市地域	26	104	0.21	0.18	0.0050	0.53
中小都市地域	6	24	0.20	0.15	0.0017	0.66
バックラウンド	4	16	0.021	0.0058	0.0018	0.071
全体	100	400	0.23	0.17	0.0017	0.70

(注1) 毒性等価係数はWHO-TEF(1998)を用いた。

(2) 地方公共団体調査結果(PCDD+PCDF)

単位: pg-TEQ/m³

地域分類	地点数	検体数	平均	中央値	最小	最大
一般環境	381 (414)	1,360 (1,416)	0.23 (0.22)	0.20 (0.18)	0.0 (0.0)	0.96 (0.96)
発生源周辺	61 (96)	176 (223)	0.20 (0.22)	0.14 (0.14)	0.00027 (0.0)	0.65 (1.1)
沿道	16 (16)	54 (54)	0.19 (0.19)	0.18 (0.18)	0.0030 (0.0030)	0.48 (0.48)
全体	458 (526)	1,590 (1,693)	0.23 (0.22)	0.18 (0.17)	0.0 (0.0)	0.96 (1.1)

(注1) 括弧内は年平均値として評価することができないデータ(年1回測定など)も含めた数値である。

(注2) 毒性等価係数はI-TEFを用いた。

(注) 地域分類について

一般環境: 固定発生源等の直接の影響を受けない通常人が居住しうる地域

発生源周辺: 固定発生源の集中する地域又は比較的大きな固定発生源が存在する地域

沿道: 車種別交通量、走行速度、気象条件及び地理的条件を勘案して、自動車からの排出が予想される物質の濃度が高くなる地点

沿道後背地: 沿道調査地点より数十から数百メートル離れており、直接自動車からの排出の影響を受けない地点

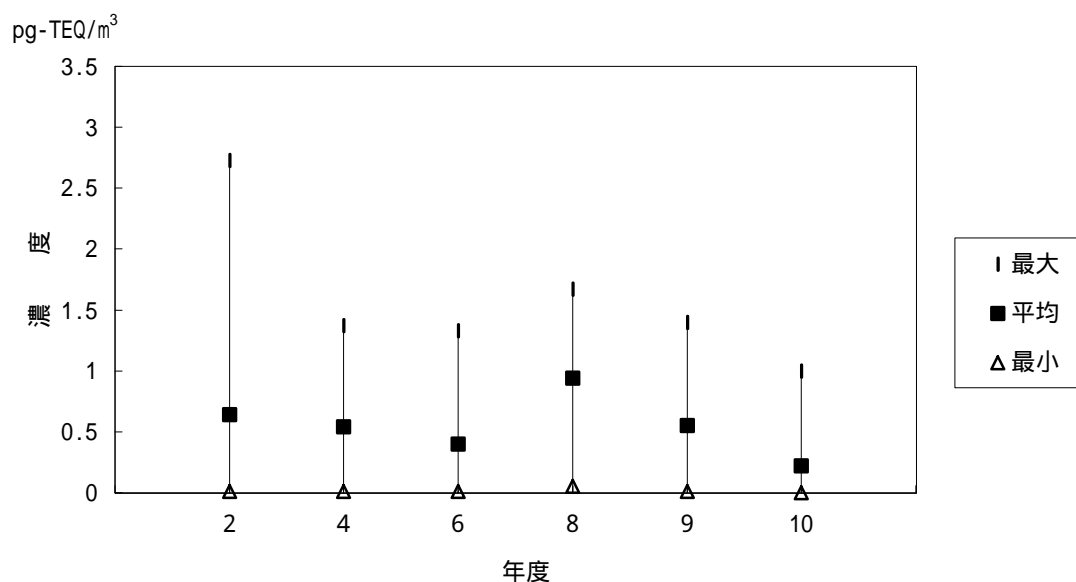
別表4 大気環境におけるPCDD+PCDFの経年変化

表 PCDD+PCDFの大気環境濃度（一般環境）の経年変化

単位:pg-TEQ/m³

	平成2年度	平成4年度	平成6年度	平成8年度	平成9年度	平成10年度
平均値	0.64	0.54	0.40	0.94	0.55	0.22
最小値	0.01	0.01	0.01	0.05	0.010	0.0
最大値	2.73	1.37	1.33	1.67	1.4	1.0
地点数	19	20	20	20	63	617

図 PCDD+PCDFの大気環境中濃度(一般環境)の経年変化



注) 表及び図は以下に従いとめた。

平成2～8年度については環境庁調査結果、平成9、10年度については環境庁及び地方公共団体調査結果によ
環境庁調査、地方公共団体調査ともに、一般環境（工業地域周辺の住宅地域、大都市地域及び中小都市地域）
における測定結果をまとめた（発生源周辺及び沿道を除く）。

測定地点は調査ごとに変更している場合があるので、同一地点の経年変化を表すわけではない。

最大値及び最小値は、各年度、各地域ごとに測定した地点の年平均値としてのものである。

PCDD+PCDFの濃度はI - T E F (1988)で示した。

別表5 PCDD+PCDFの排出量の目録(排出インベントリー)

発 生 源	排 出 量		備 考	
	平成9年	平成10年	平成9年	平成10年
一般廃棄物焼却施設	4,320	1,340		
水		水 0.016		
産業廃棄物焼却施設	1,300	960		
水		水 0.065		
未規制小型廃棄物焼却炉(事業所)		325~345		
火葬場	1.8~3.8			
製鋼用電気炉	187	114.7		
製紙業				
(KP回収ボイラー)	1.7			
(汚泥焼却炉、スラッジボイラー)	2.8			
水	0.4	水 0.1		
塩化ビニル製造業		0.6		
水	0.35	水 0.24		
セメント製造業		1.86		
鉄鋼業 焼結工程	118.8	100.2		
鋳鍛鋼製造業		1.4		
銅一次製錬業		4.0		
鉛一次製錬業		0.05		
亜鉛一次製錬業		0.3		
銅回収業		0.05		
鉛回収業		1.0		
亜鉛回収業	34.0	16.4		
貴金属回収業		0.02		
伸銅品製造業		5.316		
アルミ合金製造業	15.7	14.3		
アルミ圧延業				
(軽金属圧延工程等)		1.6		
水	0.3	水 0.063		
(押出専用工程)		0.05		
電線・ケーブル製造業		1.89		
アルミニウム鋳物・ダイカスト製造業		0.21		
電気業 火力発電所		2.4		
たばこの煙	0.075~13.2	0.079~13.9		
自動車排出ガス	2.14			
最終処分場	水	水 0.078		
合 計	6,330~6,370	2,900~2,940		

- (注) 1: 排出量の単位は、g-TEQ/年であり、I-TEF(1988)を用いた。
2: 水への排出については実態調査結果のあるものについて掲載した。
3: 排出量については、無印のものは大気への排出を示す。
4: 矢印は推計年と同様の排出があったとみなしたことを示す。
5: 備考欄の番号は次に示す事項と対応する。
: 平成9年1月厚生省推計
: 平成9年5月通商産業省推計
: 平成10年11月通商産業省推計
: 平成11年4月厚生省推計
: 平成11年5月厚生省推計
: 平成11年6月環境庁推計
: 平成11年6月通商産業省推計

別表6 主な発生源の排出状況について

1. 廃棄物焼却施設

表1(1) 廃棄物焼却施設の排ガス中のPCDD + PCDF濃度(平成10年度厚生省調査結果)

一般廃棄物焼却施設

(単位: ng-TEQ/m³_N)

	施設規模	調査炉数	平均値	中央値	最小値～最大値
市町村設置	4t/時以上	591	3.7	0.75	0.00～57
	2～4t/時	873	8.5	3.3	0.00～77
	2t/時未満	780	12	5.8	0.00～110
	全体	2,244	8.6	3.1	0.00～110
事業者設置		290(施設数)	9.2	2.3	0.00～95

(注1) 市町村設置について稼働施設数1,584施設、うち報告施設数1,506施設(2,244炉)

(注2) PCDD + PCDFの濃度はI-TEF(1988)で示した。

産業廃棄物焼却施設

(単位: ng-TEQ/m³_N)

焼却廃棄物	施設数	平均値	中央値	最小値～最大値
廃プラスチック類	1,467	9.0	2.0	0.00～190
汚泥	575	6.1	0.5	0.00～120
廃油	578	6.4	0.8	0.00～110
その他(木くず等)	1,639	11.5	3.1	0.00～560
全体	3,153	9.0	1.8	0.00～560

(注1) 各施設の焼却廃棄物の種類が複数あるため、施設数の合計は全施設数と一致しない。

(注2) PCDD + PCDFの濃度はI-TEF(1988)で示した。

表1(2) 廃棄物焼却炉からのダイオキシン類排出実態調査結果

(平成9年度環境庁調査結果)

(単位: ng-TEQ/m³_N)

物質名	発生源	検体数	平均値	最小値～最大値
PCDD + PCDF	一般廃棄物焼却炉	3	11	1.5～28
	産業廃棄物焼却炉	3	23	11～40
コプラナー PCB	発生源	検体数	平均値	最小値～最大値
	一般廃棄物焼却炉	3	0.12	0.036～0.20
	産業廃棄物焼却炉	3	1.2	0.74～1.7

(注1) PCDD + PCDFの濃度はI-TEF(1988)、コプラナー PCBの濃度はWHO-TEF(1998)で示した。

2．未規制小型廃棄物焼却炉

表2 平成10年度未規制小型焼却炉ダイオキシン類排出実態調査結果

(単位：ng-TEQ/m³_N)

物質名	調 査 主 体	検体数	平均値	中央値	最小値～最大値
PCDD + PCDF	環境庁調査	57	32	1.3	0.00089～574
	厚生省調査	47	18	7.0	0.036～130
	全 体	104	26	1.9	0.00089～574
コプラ-PCB WHO-TEF (1998)	調 査 主 体	検体数	平均値	中央値	最小値～最大値
	環境庁調査	57	1.2	0.042	0.000064～14
	厚生省調査	47	0.51	0.10	0.000077～4.5
	全 体	104	0.89	0.058	0.000064～14

(注1)PCDD + PCDFの濃度はI-TEF(1988)、コプラ-PCBの濃度はWHO-TEF(1998)で示した。

3. 産業系発生源

表3(1) 産業系発生源からのダイオキシン類排出実態調査結果
(平成9～10年度環境庁調査結果)

平成9年度排出実態調査結果		(単位：ng-TEQ/m ³ _N)		
物質名	発 生 源	検体数	平均値	最小値～最大値
PCDD + PCDF	鉄鋼業焼結工程	6	0.42	0.010～1.1
	アルミウム溶解炉	6	0.095	0.014～0.18
	セメントキルン	3	0.16	0.031～0.41
γ ^ラ -PCB WHO-TEF1998	発 生 源	検体数	平均値	最小値～最大値
	セメントキルン	3	0.013	0.000068～0.036
平成10年度排出実態調査結果		(単位：ng-TEQ/m ³ _N)		
物質名	発 生 源	検体数	平均値	最小値～最大値
PCDD + PCDF	製鋼用電気炉	5	0.37	0.018～0.95
	鉄鋼業焼結工程	5	0.21	0.11～0.32
	亜鉛回収業	1	(9.1)	(9.1)
	アルミウム合金製造業	2	0.32	0.0042～0.64
γ ^ラ -PCB WHO-TEF 1998	発 生 源	検体数	平均値	最小値～最大値
	製鋼用電気炉	5	0.14	0.0052～0.51
	鉄鋼業焼結工程	4	0.021	0.011～0.034
	亜鉛回収業	1	(1.7)	(1.7)
	アルミウム合金製造業	2	0.028	0.0016～0.054

(注)PCDD + PCDFの濃度はI-TEF(1988)、γ^ラ-PCBの濃度はWHO-TEF(1998)で示した。

表3(2) 産業系発生源からのダイオキシン類排出実態調査結果
(平成11年度環境庁及び通商産業省調査結果)

環境庁調査結果		(単位：ng-TEQ/m ³ _N)		
物質名	発 生 源	検体数	平均値	最小値～最大値
PCDD + PCDF	製鋼用電気炉	4	1.7	0.21～5.1
	鉄鋼業焼結工程	3	0.33	0.0043～0.94
	亜鉛回収業	2	4.0	0.50～7.4
	アルミウム合金製造業	6	1.7	0.021～8.3
γ ^ラ -PCB WHO-TEF 1998	発 生 源	検体数	平均値	最小値～最大値
	製鋼用電気炉	4	0.21	0.081～0.33
	鉄鋼業焼結工程	3	0.021	0.0031～0.055
	亜鉛回収業	2	0.44	0.070～0.81
	アルミウム合金製造業	6	0.24	0.0045～0.63
通商産業省調査結果		(単位：ng-TEQ/m ³ _N)		
物質名	発 生 源	検体数	平均値	最小値～最大値
PCDD + PCDF	製鋼用電気炉	5	3.5	0.16～16
	鉄鋼業焼結工程	4	0.39	0.0011～1.1
	亜鉛回収業	2	1.2	0.81～1.5
	アルミウム合金製造業	6	12	0.030～69
γ ^ラ -PCB WHO-TEF 1998	発 生 源	検体数	平均値	最小値～最大値
	製鋼用電気炉	5	0.26	0.018～0.96
	鉄鋼業焼結工程	4	0.034	0.0000041～0.078
	亜鉛回収業	2	0.30	0.13～0.48
	アルミウム合金製造業	6	1.3	0.0000063～6.9

注)PCDD + PCDF、γ^ラ-PCBの濃度の濃度はWHO-TEF(1998)で示した。なお、鉄鋼業焼結工程については酸素濃度15%換算値である。

表3(3) 産業系発生源からのPCDD+PCDF排出実態調査結果
(平成9年6月、平成10年11月 通商産業省とりまとめ)

(単位: ng-TEQ/m ³ _N)					
業 種 名	排出形態等	調査数	平 均	標準偏差	濃 度 範 囲
製鋼用電気炉*	分流式直引ガス	41	5.32	11.9	0.03 - 76
	分流式連置ガス	3	0.10	0.1	0.00 - 0.2
	合流式	19	0.40	0.3	0.08 - 1.33
製紙業*	黒液ボイラ	6	0.04	0.1	0.00 - 0.18
	汚泥ボイラ	4	0.35	0.4	0.00 - 0.73
塩化ビニル製造業	廃液焼却	9	0.32	0.32	0.0091 - 0.99
	排ガス焼却	7	0.21	0.25	0.0099 - 0.66
	その他	3	0.022	0.03	0.00085 - 0.065
セメント製造業	セメント炉	44	0.0087	0.014	0 - 0.075
鉄鋼業 焼結工程	総合排ガス	16	0.69	0.58	0.012 - 1.7
鋳鍛鋼製造業	総合排ガス	9	0.21	0.28	0.0063 - 0.82
銅一次製錬業	総合排ガス	9	0.080	0.11	0 - 0.36
鉛一次製錬業	総合排ガス	2	0.16	0.14	0.02 - 0.289
亜鉛一次製錬業	総合排ガス	8	0.08	0.11	0.005 - 0.33
銅回収業	総合排ガス	1	1.60	-	-
鉛回収業	総合排ガス	3	0.50	0.49	0.02 - 1.17
亜鉛回収業	総合排ガス	9	12.10	10.41	0.55 - 72
貴金属回収業	総合排ガス	3	0.19	0.26	0 - 0.56
伸銅品製造業	シャフト炉	3	0.593	0.508	0.13 - 1.30
	電気炉(銅系)	3	0.243	0.262	0.01 - 0.61
	(黄銅系)	4	0.719	0.776	0.016 - 1.8
アルミウム合金製造業	[前処理工程]				
	切り粉乾燥	2	4.95	0.45	4.5 - 5.4
	缶スクラップ溶融	1	2.3	-	-
	[溶解工程]				
	前炉付溶解炉	11			
	燃焼系	4	0.38	0.29	0.086 - 0.80
	前炉系	7	0.75	0.54	0.05 - 1.4
アルミウム圧延業 (軽金属圧延工程)	密閉式溶解炉	2	1.14	0.37	0.77 - 1.5
	[精製工程]				
	塩素系処理	3	3.10	2.04	1.1 - 5.9
アルミウム圧延業 (押出専用工程)	[集合排ガス]	8	0.30	0.27	0.012 - 0.74
	[分流排ガス]				
	燃焼	3	0.19	0.18	0.038 - 0.44
	溶湯処理	3	0.40	0.19	0.21 - 0.66
	扉前集塵	2	0.05	0.04	0.014 - 0.086
電線・ケーブル製造業	集合排ガス	3	0.02	0.02	0 - 0.042
	シャフト炉	2	2.55	0.45	2.1 - 3
	反射炉	1	0.29	-	-
	DIP炉	1	0.0021	-	-
アルミウム鋳物・ダイカスト製造業	アルミ溶解炉	2	0.18	0.15	0.029 - 0.33
	反射炉	4	0.16	0.23	0.0110 - 0.56
	るつぼ炉	1	0.0001	-	-
電気業 火力発電所	石炭	6	0.004	0.004	0 - 0.0092
	石油	5	0.003	0.004	0 - 0.0097
	LNG	3	0.0004	0.0003	0 - 0.0008

(注1): *印は平成9年6月、その他は平成10年11月に報告された。

(注2): PCDD+PCDFの濃度はI-TEF(1988)で示した。

表3(4) 産業系発生源からのPCDD+PCDF排出実態調査結果
(平成11年6月 通商産業省とりまとめ)

(単位: ng-TEQ/m³N)

業 種 名	排出形態等	調査数	平 均	標準偏差	濃 度 範 囲
製鋼用電気炉	総合排ガス	76	1.41	2.23	0.0010 - 11.0
鉄鋼業 焼結工程	総合排ガス	15	0.61	0.51	0.012 - 1.5
亜鉛回収業	総合排ガス	11	7.14	8.91	0.0 - 33
アルミ合金製造業	[前処理工程]	11			
	切り粉乾燥	8	2.02	2.20	0.12 - 5.4
	缶スクラップ焚却	3	0.90	1.23	0.0198 - 2.3
	[溶解工程]				
	前炉付溶解炉	23			
	燃焼系	9	1.49	3.57	0.028 - 11
	前炉系	14	0.69	0.63	0.030 - 1.8
	密閉式溶解炉	7	0.76	0.56	0.081 - 1.5
	[精製工程]				
	塩素系処理	8	2.42	1.97	0.15 - 5.9

(注1) PCDD+PCDFの濃度はI-TEF(1988)で示した。

(注2) 鉄鋼業焼結工程については、酸素濃度15%換算値である。

表3(5) 産業系発生源からのダイオキシン類排出実態調査結果
(平成11年6月 通商産業省とりまとめ)

(1) 製鋼用電気炉

(単位: ng-TEQ/m³N)

物 質 名	調査数	平均	標準偏差	濃度範囲
γ-ラ-PCB	2	0.13	-	0.041 , 0.22
PCDD + PCDF	2	6.1	-	0.28 , 12
ダイオキシン類	2	6.3	-	0.32 , 12.22 ^{注3}

(注1) γ-ラ-PCBの濃度はWHO-TEF(1993)で示した。以下同じ。

(注2) PCDD+PCDFの濃度はI-TEF(1988)で示した。以下同じ。

(注3) なお、PCDD+PCDFについて、12ng-TEQ/m³Nの濃度となった
測定対象については、事業者が別の分析機関に依頼して測定した
結果によれば、通常この10分の1程度の値を示していた。

(2) 鉄鋼業焼結工程

(単位: ng-TEQ/m³N)

物 質 名	調査数	平均	標準偏差	濃度範囲
γ-ラ-PCB	9	0.054	0.05	0.0069 ~ 0.17
PCDD + PCDF	9	0.55	0.46	0.023 ~ 1.2
ダイオキシン類	9	0.60	0.49	0.041 ~ 1.3

(注) 酸素濃度15%換算値

(3) 亜鉛回収業

(単位 : ng-TEQ/m³_N)

物質名	調査数	平均	標準偏差	濃度範囲
ポリマー-PCB	10	0.51	0.39	0.13 ~ 1.3
PCDD + PCDF	10	5.2	5.37	1.8 ~ 20
ダイキシン類	10	5.7	5.31	2.0 ~ 20

(4) アルミニウム合金製造業

(単位 : ng-TEQ/m³_N)

物質名	調査数	平均	標準偏差	濃度範囲
ポリマー-PCB	20	0.035	0.059	0.000013 ~ 0.18
PCDD + PCDF	20	0.39	0.51	0.0053 ~ 1.8
ダイキシン類	20	0.42	0.56	0.0053 ~ 2.0

別表7 これまでの法規制について

1. 排ガス中のPCDD+PCDFに係る規制措置

PCDD+PCDFの主要発生源である廃棄物焼却炉等からの排出を規制するために、大気汚染防止法及び廃棄物処理法に基づく政省令等を改正。

(平成9年8月29日公布、同年12月1日施行)

種類	施設規模	新設施設基準 H9.12-	既設施設基準		
			-H10.11	H10.12 - H14.11	H14.12-
廃棄物焼却炉	4t/h以上	0.1ng-TEQ/m ³ _N	基準の適用を 猶予	80 ng-TEQ/m ³ _N	1ng-TEQ/m ³ _N
	2t/h-4t/h	1ng-TEQ/m ³ _N			5ng-TEQ/m ³ _N
	200kg/h-2t/h	5ng-TEQ/m ³ _N			10ng-TEQ/m ³ _N
製鋼用電気炉	変圧器の定格容量が1,000kVA以上	0.5ng-TEQ/m ³ _N			5ng-TEQ/m ³ _N

(注) 排出基準値はPCDD+PCDFをI-TEF(1998)で換算した濃度である。

2. 廃棄物焼却炉のばいじん規制の強化

廃棄物焼却炉からのダイオキシン類の多くがばいじんに含有されていることも踏まえ、平成10年4月、廃棄物焼却炉に係るばいじん規制が大幅に強化。

(平成10年4月10日公布、同年7月1日施行)

規制強化前			改正後		
排ガス量 (m ³ _N /時)	一般排出基準		処理能力	新設 (H10.7-)	既設 (H12.4-)
	特別排出基準 ^{注 2}				
連続炉 4 万以上	0.15	0.08	4 t / 時以上	0.04	0.08
4 万未満	0.50	0.15	2 - 4 t / 時	0.08	0.15
連続炉以外	0.50	0.25	2 t / 時未満	0.15	0.25

(注1) 単位: g/m³_N

(注2) 地域を限って新設施設に適用される基準

別表 8 産業界の自主的な取り組みにおける P C D D + P C D F の排出濃度目標

対 象	新 設 施 設	既 設 施 設
製鋼用電気炉	目標値：0.5ng-TEQ/m ³ _N (平成10年12月1日以降に設置の工事に着手したものに対して適用)	目標値：5 ng-TEQ/m ³ _N (達成時期:平成14年11月30日)
		<p>なお、平成11年度末までの達成目標は以下のとおり。</p> <p>-----</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 10ng-TEQ/m³_N以上の事業所 10未満に低減する。 ・ 5～10ng-TEQ/m³_N未満の事業所 5以下を目指し、できる限り低減する。 ・ 5 ng-TEQ/m³_N以下の事業所 一層の低減に努める。 <p>-----</p>
鉄鋼業焼結工程	目標値：0.1ng-TEQ/m ³ _N (平成10年12月1日以降に設置の工事に着手したものに対して適用)	目標値：1 ng-TEQ/m ³ _N 現状でこの基準を下回る測定値を記録した施設においても、より一層の低減に努める。 (達成時期:平成14年12月1日)
亜鉛回収業	目標値：1 ng-TEQ/m ³ _N (平成10年12月1日以降に設置の工事に着手したものに対して適用)	目標値：10ng-TEQ/m ³ _N 現状でこの基準を下回る測定値を記録した施設においても、より一層の低減に努める。 (達成時期:平成14年12月1日)
アルミニウム合金製造業	目標値：1 ng-TEQ/m ³ _N (平成11年12月1日以降に設置されるものに対して適用)	目標値：5 ng-TEQ/m ³ _N 現状でこの基準を下回る測定値を記録した施設においても、より一層の低減に努める。 (達成時期:平成13年10月1日)

(注) 製鋼用電気炉については平成10年4月から、その他の3業種については平成11年10月から業界の自主的な取り組みが開始されている。

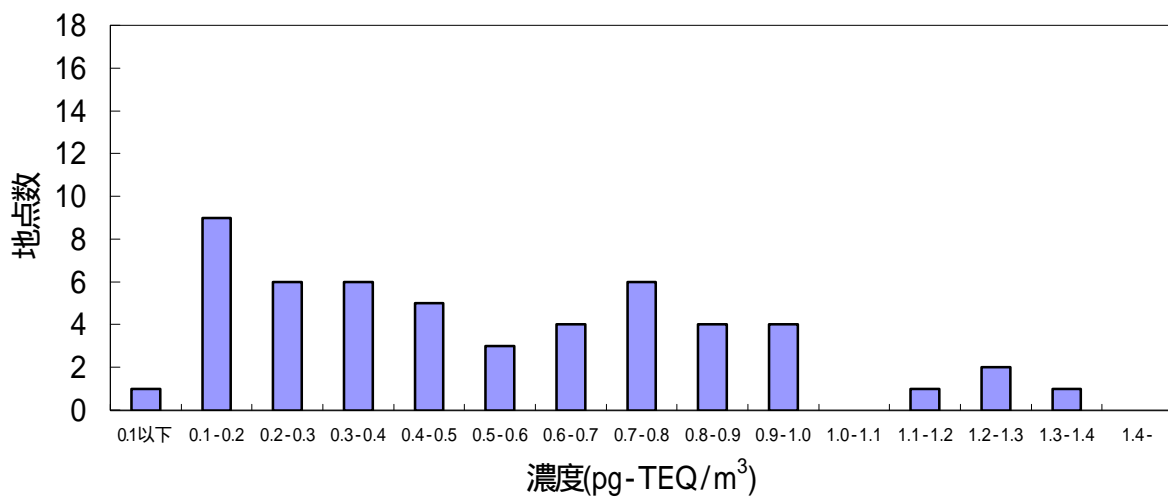
別表9 一般大気環境の継続測定地点におけるPCDD+PCDF濃度の推移

単位：pg-TEQ/m³

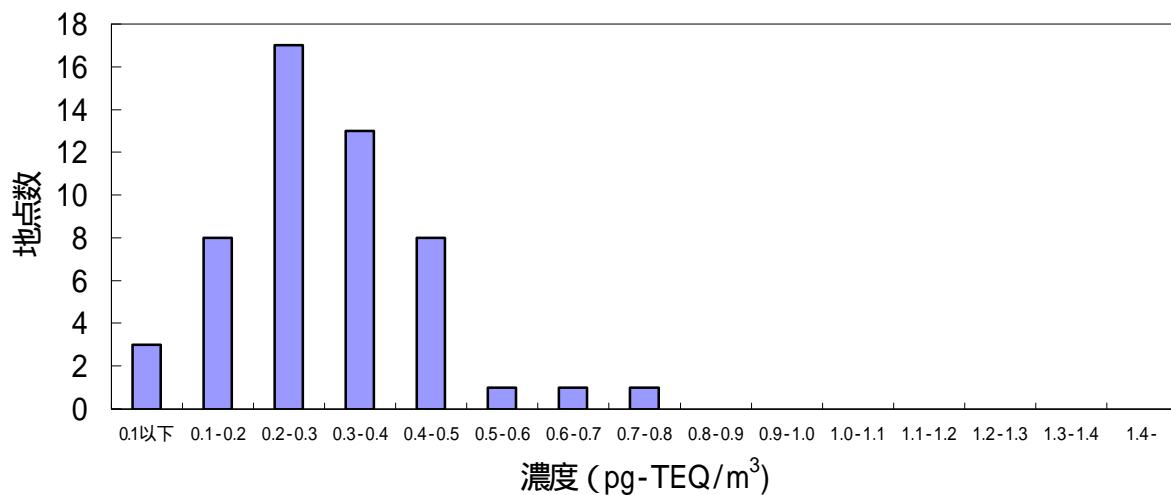
年度	地点数	検体数	平均値	中央値	最小値	最大値
平成9年度	52	139	0.56	0.50	0.010	1.4
平成10年度	52	220	0.31	0.29	0.010	0.71

(注) PCDD+PCDFの設定はI-TEF(1988)で示した。

(a) 平成9年度



(b) 平成10年度



別表10 廃棄物の減量化の目標量の概要(第5回ダイオキシン対策関係閣僚会議資料抜粋)

一般廃棄物の減量化

平成22年度には、人口が現状よりも1.5%増加し、実質国内総生産が年率2%の割合で増加すると見込まれるので、このままでは今後さらに排出量が増加すると考えられるところ、

- | | | |
|-----------------------|-----------|-----------|
| (1) 排出量を5%削減 | (53 百万トン | 50 百万トン) |
| (2) 再生利用量を10%から24%に増加 | (5.5 百万トン | 12 百万トン) |
| (3) 最終処分量を半分に削減 | (13 百万トン | 6.5 百万トン) |

産業廃棄物の減量化

実質国内総生産が今後年率2%の割合で増加すると見込まれるので、過去の傾向を基に試算すると、平成22年度の排出量は現状よりも17%増加すると予想されるところ、

- | | | |
|-----------------------|------------|------------|
| (1) 排出量の増加を13%に抑制 | (4 億26百万トン | 4 億80百万トン) |
| (2) 再生利用量を42%から48%に増加 | (1 億81百万トン | 2 億32百万トン) |
| (3) 最終処分量を半分に削減 | (60百万トン | 31百万トン) |

[焼却量の削減]

廃棄物の焼却量を次のとおり削減し、規制措置の徹底と併せて、廃棄物焼却施設からのダイオキシン類の排出を削減

- | | | |
|---------------------|----------|---------|
| (1) 一般廃棄物の焼却量を15%削減 | (40百万トン | 34百万トン) |
| (2) 産業廃棄物の焼却量を22%削減 | (18百万トン | 14百万トン) |

一般廃棄物の減量化の目標量

(百万トン/年)

年 度	平成 8	平成 1 7	平成 2 2
排出量	5 3	5 2	5 0
再生利用量	5 . 5	1 0	1 2
中間処理による減量	3 4	3 4	3 2
最終処分量	1 3	7 . 7	6 . 5
(参考) 焼却量	4 0	3 7	3 4

産業廃棄物の減量化の目標量

(百万トン/年)

年 度	平成 8	平成 1 7	平成 2 2
排出量	4 2 6	4 6 0	4 8 0
再生利用量	1 8 1	2 1 9	2 3 2
中間処理による減量	1 8 5	2 0 2	2 1 6
最終処分量	6 0	3 9	3 1
(参考) 焼却量	1 8	1 4	1 4

(注 1) 小数点以下の数字を四捨五入しているため、合計が合わない場合がある。

(注 2) 再生利用には、次のようなものがある。

- ・再度原料として使用 (ガラス、紙、金属くず等)
- ・他の用途への利用 (食品廃棄物の堆肥化、鋳さいを路盤材として使用等)

(注 3) 中間処理による減量とは、脱水、焼却等によって減少した量。