

## 2.大気質関連

### 2-1 基準値

#### (1)環境濃度に関する基準等

##### ア 環境基準

環境基本法第16条第1項の規定による大気の汚染に係る環境上の条件につき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を定めたものであり、関連する内容について以下に示す。

##### (ア)大気の汚染に係る環境基準

二酸化硫黄等の環境基準は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域または場所を除き、表2-1に示すとおりである。

表2-1 大気の汚染に係る環境基準

物質	環境上の条件	測定方法
二酸化硫黄	1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ、1時間値が0.1ppm以下であること	溶液導電率法又は紫外線蛍光法
一酸化炭素	1時間値の1日平均値が10ppm以下であり、1時間値の8時間平均値が20ppm以下であること	非分散型赤外線分析計を用いる方法
浮遊粒子状物質	1時間値の1日平均値が0.10mg/m <sup>3</sup> 以下であり、かつ、1時間値が0.20mg/m <sup>3</sup> 以下であること	濾過捕集による重量濃度測定方法又は、この方法によって測定された重量濃度と直線的な関係を有する量が得られる光散乱法、圧電天びん法若しくはベータ線吸収法
光化学オゾン	1時間値が0.06ppm以下であること	中性ヨウ化カリウム溶液を用いる吸光光度法または電量法、紫外線吸収法又はエチレンを用いる化学発光法
二酸化窒素	1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下であること	ザルツマン試薬を用いる吸光光度法又はオゾンを用いる化学発光法
ベンゼン	1年平均値が0.003 mg/m <sup>3</sup> 以下であること	キャニスター若しくは捕集管により採取した試料をガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法又はこれと同等以上の性能を有すると認められる方法
トリクロロエチレン	1年平均値が0.2 mg/m <sup>3</sup> 以下であること	キャニスター若しくは捕集管により採取した試料をガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法又はこれと同等以上の性能を有すると認められる方法
テトラクロロエチレン	1年平均値が0.2 mg/m <sup>3</sup> 以下であること	キャニスター若しくは捕集管により採取した試料をガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法又はこれと同等以上の性能を有すると認められる方法
ジクロロメタン	1年平均値が0.15 mg/m <sup>3</sup> 以下であること	キャニスター若しくは捕集管により採取した試料をガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法又はこれと同等以上の性能を有すると認められる方法

##### (イ)ダイオキシン類に係る環境基準

ダイオキシン類に係る環境基準は表2-2に示すとおりである。

表 2 - 2 ダイオキシン類に係る環境基準

媒体	基準値	測定方法
大気	0.6pg-TEQ/m <sup>3</sup> 以下	ポリウレタンフォームを装着した採取筒をろ紙後段に取り付けたエアサンプラーにより採取した試料を高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法

備考：基準値は年平均値とする。

イ その他生活環境保全上の目標の根拠となる基準

(フ)二酸化窒素の目標環境濃度について

中央公害対策審議会の短期暴露指針値（「二酸化窒素の人の健康に係る判定条件等について」（中央公害対策審議会、昭和 53 年 3 月 22 日答申）では、「二酸化窒素の 1 時間値が 0.1 ~ 0.2ppm 以下」としている。

(イ)塩化水素の目標環境濃度について

塩化水素の環境濃度は、塩化水素の排出基準の設定根拠から示され、0.02ppm である。塩化水素の排出基準の考え方は、環境庁大気保全局長通達（昭和 52 年 6 月 16 日環大規第 136 号）の中で「目標環境濃度は、日本産業衛生学会「許容濃度に関する委員会勧告」に示された労働環境濃度を参考として 0.02ppm とし、平均的な排出口高さを有する施設からの塩化水素の排出が、拡散条件の悪い場合にあってもこれを満足するよう排出基準値を設定した。」とある。

(ウ)水銀の環境濃度について

中央環境審議会の「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）」（平成 15 年 7 月 31 日答申）によれば、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、水銀については年平均値 0.04 μg-Hg/m<sup>3</sup> 以下と設定されている。

(2)排出に関する基準等

ア 規制基準

(ア)硫黄酸化物

大気汚染防止法に基づく硫黄酸化物の排出基準は表 2 - 3 に、総量規制基準は表 2 - 4 に示すとおりである。

表 2 - 3 硫黄酸化物の排出基準

$q = K \times 10^{-3} \cdot H e^2$ <p>ただし、  <math>q</math> :硫黄酸化物の規制量 ( m<sup>3</sup>N / 時 )  <math>K</math> :大気汚染防止法第三条第二項第一号で定める値。  <math>H e</math>:大気汚染防止法第三条第二項第一号に規定する補正された排出口の高さ ( m )</p>
---

表 2 - 4 硫黄酸化物の総量規制基準

大気汚染防止法施行規則（昭和 4 6 年 6 月 2 2 日 厚生省・通産省令第 1 号）

（総量規制基準）

第 7 条の 3 硫黄酸化物に係る総量規制基準は、次の各号のいずれかに掲げる硫黄酸化物の量として定めるものとする。

一 特定工場等に設置されているすべての硫黄酸化物に係るばい煙発生施設において使用される原料又は燃料の量の増加に応じて、排出が許容される硫黄酸化物の量が増加し、かつ、使用される原料又は燃料の量の増加一単位当たりの排出が許容される硫黄酸化物の量の増加分がてい減するように算定される硫黄酸化物の量

二 特定工場等に設置されているすべての硫黄酸化物に係るばい煙発生施設から排出される硫黄酸化物について所定の方法により求められる重合した最大地上濃度（以下「最大重合地上濃度」という。）が指定地域におけるすべての特定工場等について一定の値となるように算定される硫黄酸化物の量。ただし、三以上の特定工場等が相互に近接しており、かつ、これらの特定工場等を一の特定工場等としてとらえることが適当であると認められる場合においては、当該一定の値に代えて特別の値を用いて算定される硫黄酸化物の量とすることができる。

2 硫黄酸化物に係る法第 5 条の 2 第 1 項の総量規制基準は、前項第 1 号に掲げる硫黄酸化物の量として定める場合にあつては第 1 号に掲げる算式を、同項第 2 号に掲げる硫黄酸化物の量として定める場合にあつては第 2 号に掲げる算式を、それぞれ基本とした算式により定めるものとする。

一  $Q = a \cdot W^b$

（この式において、 $Q$ 、 $W$ 、 $a$  及び  $b$  は、それぞれ次の値を表すものとする。

$Q$  排出が許容される硫黄酸化物の量（単位 温度 0 度、圧力 1 気圧の状態に換算した  $m^3/時$ ）

$W$  特定工場等に設置されているすべての硫黄酸化物に係るばい煙発生施設において使用される原料及び燃料の量（単位 前条第 3 項に定めるところによる換算により重油の量に換算した  $kℓ/時$ ）

$a$  削減目標量が達成されるように都道府県知事が定める定数

$b$  0.80 以上 1.0 未満の範囲内で、都道府県知事が当該指定地域における特定工場等の規模別の分布の状況及び原料又は燃料の使用の実態等を勘案して定める定数）

二  $Q = (Cm \div Cmo) \cdot Qo$

（この式において、 $Q$ 、 $Qo$ 、 $Cm$  及び  $Cmo$  は、それぞれ次の値を表すものとする。

$Q$  排出が許容される硫黄酸化物の量（単位 温度零度、圧力一気圧の状態に換算した  $m^3/時$ ）

$Qo$  特定工場等に設置されているすべての硫黄酸化物に係るばい煙発生施設から排出される硫黄酸化物の量（単位 温度零度、圧力一気圧の状態に換算した  $m^3/時$ ）

$Cm$  削減目標量が達成されるように都道府県知事が定める一定の最大重合地上濃度（単位 体積百万分率）。ただし、前項第 2 号ただし書の規定により特別の値を用いて算定する場合にあつては、当該 3 以上の特定工場等に係る  $Cm$  は、その合計が都道府県知事が定める一定の最大重合地上濃度の 1.5 倍を超えその 2 倍を超えないように定めるものとする。

$Cmo$   $Qo$  に係る最大重合地上濃度（単位 体積百万分率））

3 硫黄酸化物に係る法第 5 条の 2 第 3 項の総量規制基準は、硫黄酸化物に係る同条第 1 項の総量規制基準を第 1 項第 1 号により定める場合にあつては第 1 号に掲げる算式を、同項第 2 号により定める場合にあつては第 2 号に掲げる算式を、それぞれ基本とした算式により定めるものとする。

一  $Q = a \cdot W^b + r \cdot a \{ (W + Wi)^b - W^b \}$

（この式において、 $Q$ 、 $W$ 、 $Wi$ 、 $a$ 、 $b$  及び  $r$  は、それぞれ次の値を表すものとする。

$Q$  排出が許容される硫黄酸化物の量（単位 温度零度、圧力一気圧の状態に換算した  $m^3/時$ ）

$W$  特定工場等に設置されているすべての硫黄酸化物に係るばい煙発生施設において使用される原料及び燃料の量（ $Wi$  を除く。）（単位 前条第 3 項に定めるところによる換算により重油の量に換算した  $kℓ/時$ ）

$Wi$  特定工場等に都道府県知事が定める日後に設置されるすべての硫黄酸化物に係るばい煙発生施設において使用される原料及び燃料の量（単位 前条第 3 項に定めるところによる換算により重油の量に換算した  $kℓ/時$ ）

<p>a 削減目標量が達成されるように都道府県知事が定める定数（前項第1号の式において用いられるaと同じ値とする。）</p> <p>b 0.80以上1.0未満の範囲内で、都道府県知事が当該指定地域における特定工場等の規模別の分布の状況及び原料又は燃料の使用の実態等を勘案して定める定数（前項第1号の式において用いられるbと同じ値とする。）</p> <p>r 0.3以上0.7以下の範囲内で、都道府県知事が当該指定地域における特定工場等の設置の状況の推移等を勘案して定める定数）</p> <p>二 <math>Q = r \cdot (C_m \div C_{mi}) \cdot Q_i</math></p> <p>ただし、新たに硫黄酸化物に係るばい煙発生施設が設置された特定工場等（硫黄酸化物に係るばい煙発生施設の設置又は構造等の変更により新たに特定工場等となったものを含む。）については、次の式によるものとする。</p> <p><math>Q = \{C_m \div (C_{mo} + C_{mi})\} (Q_o + Q_i)</math></p> <p>（これらの式において、Q、Q<sub>i</sub>、Q<sub>o</sub>、C<sub>m</sub>、C<sub>mi</sub>、C<sub>mo</sub>及びrは、それぞれ次の値を表すものとする。</p> <p>Q 排出が許容される硫黄酸化物の量（単位 温度0度、圧力1気圧の状態に換算したm<sup>3</sup>/時）</p> <p>Q<sub>i</sub> 特定工場等に都道府県知事が定める日後に設置されるすべての硫黄酸化物に係るばい煙発生施設から排出される硫黄酸化物の量（単位 温度0度、圧力1気圧の状態に換算したm<sup>3</sup>/時）</p> <p>Q<sub>o</sub> 特定工場等に設置されているすべての硫黄酸化物に係るばい煙発生施設から排出される硫黄酸化物の量（Q<sub>i</sub>を除く。）（単位 温度0度、圧力1気圧の状態に換算したm<sup>3</sup>/時）</p> <p>C<sub>m</sub> 削減目標量が達成されるように都道府県知事が定める一定の最大重合地上濃度（単位 体積百万分率）（前項第2号の式において用いられる一定の値として定められたC<sub>m</sub>と同じ値とする。）。ただし、第1項第2号ただし書の規定により特別の値を用いて算定する場合にあつては、当該三以上の特定工場等に係るC<sub>m</sub>は、その合計が都道府県知事が定める一定の最大重合地上濃度の1.5倍を超えその2倍を超えないように定めるものとする。</p> <p>C<sub>mi</sub> Q<sub>i</sub>に係る最大重合地上濃度（単位 体積百万分率）。ただし、ただし書の式中のC<sub>mi</sub>は、Q<sub>i</sub>に係る当該特定工場等の最大重合地上濃度の増加分とする。</p> <p>C<sub>mo</sub> Q<sub>o</sub>に係る最大重合地上濃度（単位 体積百万分率）</p> <p>r 0.3以上0.7以下の範囲内で、都道府県知事が当該指定地域における特定工場等の設置の状況の推移等を勘案して定める定数）</p> <p>4 都道府県知事は、第1項の規定により難いときは、環境大臣が別に定めるところにより、硫黄酸化物に係る総量規制基準を定めることができる。</p>
--

(イ)ばいじん

大気汚染防止法に基づくばいじんの排出基準は表2-5に示すとおりである。

表2-5 廃棄物焼却炉に係るばいじんの排出基準

(g/m<sup>3</sup>N)

廃棄物の処理能力	新設（特別排出基準も同じ）	既設（H10.6以前に設置）
	H10.7以降適用	H12.4以降適用
4トン/時以上	0.04	0.08
2～4トン/時	0.08	0.15
2トン/時未満	0.15	0.25

注1) 酸素濃度12%換算値

注2) 平成10年4月10日改正

(ウ)窒素酸化物

大気汚染防止法に基づく窒素酸化物の排出基準は 250ppm（酸素濃度 12%換算値）であり、  
総量規制基準は表 2-6 に示すとおりである。

表 2-6 窒素酸化物の総量規制基準

大気汚染防止法施行規則

第 7 条の 4 窒素酸化物に係る総量規制基準は、次の各号のいずれかに掲げる窒素酸化物の量として定めるものとする。

- 一 特定工場等に設置されているすべての窒素酸化物に係るばい煙発生施設において使用される原料又は燃料の量の増加に応じて、排出が許容される窒素酸化物の量が増加し、かつ、使用される原料又は燃料の量の増加一単位当たりの排出が許容される窒素酸化物の量の増加分がてい減するように算定される窒素酸化物の量
- 二 特定工場等に設置されているすべての窒素酸化物に係るばい煙発生施設の排出ガス量にばい煙発生施設の種類ごとに定める施設係数を乗じて得た量の合計量について、指定地域における特定工場等の規模別の分布の状況等を勘案して合理的に計算して得られた量に削減定数を乗じて算定される窒素酸化物の量

2 窒素酸化物に係る法第 5 条の 2 第 1 項の総量規制基準は、前項第 1 号に掲げる窒素酸化物の量として定める場合にあつては第 1 号に掲げる算式を、同項第 2 号に掲げる窒素酸化物の量として定める場合にあつては第 2 号に掲げる算式を、それぞれ基本とした算式により定めるものとする。

一  $Q = a \cdot W^b$

（この式において、 $Q$ 、 $W$ 、 $a$  及び  $b$  は、それぞれ次の値を表すものとする。  
 $Q$  排出が許容される窒素酸化物の量（単位 温度 0 度、圧力 1 気圧の状態に換算した  $m^3/時$ ）  
 $W$  特定工場等に設置されているすべての窒素酸化物に係るばい煙発生施設において使用される原料及び燃料の量（単位 第 7 条の 2 第 3 項に定めるところによる換算により重油の量に換算した  $kl/時$ ）  
 $a$  削減目標量が達成されるように都道府県知事が定める定数  
 $b$  0.80 以上 1.0 未満の範囲内で、都道府県知事が当該指定地域における特定工場等の規模別の分布の状況及び原料又は燃料の使用の実態等を勘案して定める定数）

二  $Q = \{ (C \cdot V) \}^1$

（この式において、 $Q$ 、 $C$ 、 $V$ 、及び  $1$  は、それぞれ次の値を表すものとする。  
 $Q$  排出が許容される窒素酸化物の量（単位 温度 0 度、圧力 1 気圧の状態に換算した  $m^3/時$ ）  
 $C$  窒素酸化物に係るばい煙発生施設について、その種類ごとに都道府県知事が定める施設係数  
 $V$  特定工場等に設置されている窒素酸化物に係るばい煙発生施設ごとの排出ガス量（単位 温度 0 度、圧力 1 気圧の状態に換算した万  $m^3/時$ ）  
削減目標量が達成されるように都道府県知事が定める削減定数  
 $1$  0.80 以上 1.0 未満の範囲内で、都道府県知事が当該指定地域における特定工場等の規模別の分布の状況及び窒素酸化物の排出特性等を勘案して定める定数）

3 窒素酸化物に係る法第 5 条の 2 第 3 項の総量規制基準は、窒素酸化物に係る同条第 1 項の総量規制基準を第 1 項第 1 号により定める場合にあつては第 1 号に掲げる算式を、同項第 2 号により定める場合にあつては第 2 号に掲げる算式を、それぞれ基本とした算式により定めるものとする。

一  $Q = a \cdot W^b + r \cdot a \{ (W + W_i)^b - W^b \}$

（この式において、 $Q$ 、 $W$ 、 $W_i$ 、 $a$ 、 $b$  及び  $r$  は、それぞれ次の値を表すものとする。  
 $Q$  排出が許容される窒素酸化物の量（単位 温度 0 度、圧力 1 気圧の状態に換算した  $m^3/時$ ）  
 $W$  特定工場等に設置されているすべての窒素酸化物に係るばい煙発生施設において使用される原料及び燃料の量（ $W_i$  を除く。）（単位 第 7 条の 2 第 3 項に定めるところによる換算により重油の量に換算した  $kl/時$ ）  
 $W_i$  特定工場等に都道府県知事が定める日後に設置されるすべての窒素酸化物に係るばい煙発生施設において使用される原料及び燃料の量（単位 第 7 条の 2 第 3 項に定めるところによる換算により重油の量に換算した  $kl/時$ ）

<p>a 削減目標量が達成されるように都道府県知事が定める定数（前項第一号の式において用いられるaと同じ値とする。）</p> <p>b 0.80 以上 1.0 未満の範囲内で、都道府県知事が当該指定地域における特定工場等の規模別の分布の状況及び原料又は燃料の使用の実態等を勘案して定める定数（前項第一号の式において用いられるbと同じ値とする。）</p> <p>r 0.3 以上 0.7 以下の範囲内で、都道府県知事が当該指定地域における特定工場等の設置の状況の推移等を勘案して定める定数）</p>	<p>二 <math>Q = \{ (C \cdot V) + (C_i \cdot V_i) \}^1</math></p> <p>（この式において、Q、C、C<sub>i</sub>、V、V<sub>i</sub>、及び1は、それぞれ次の値を表すものとする。）</p> <p>Q 排出が許容される窒素酸化物の量（単位 温度0度、圧力1気圧の状態に換算したm<sup>3</sup>/時）</p> <p>C 窒素酸化物に係るばい煙発生施設について、その種類ごとに都道府県知事が定める施設係数（前項第2号の式において用いられるCと同じ値とする。）</p> <p>C<sub>i</sub> 特定工場等にV<sub>i</sub>の都道府県知事が定める日後に設置される窒素酸化物に係るばい煙発生施設について、その種類ごとに都道府県知事が定める施設係数</p> <p>V 特定工場等に設置されている窒素酸化物に係るばい煙発生施設（V<sub>i</sub>の都道府県知事が定める日後に設置されるものを除く。）ごとの排出ガス量（単位 温度0度、圧力1気圧の状態に換算した万m<sup>3</sup>/時）</p> <p>V<sub>i</sub> 特定工場等に都道府県知事が定める日後に設置される窒素酸化物に係るばい煙発生施設ごとの排出ガス量（単位 温度0度、圧力1気圧の状態に換算した万m<sup>3</sup>/時）</p> <p>削減目標量が達成されるように都道府県知事が定める削減定数（前項第2号の式において用いられると同じ値とする。）</p> <p>1 0.80 以上 1.0 未満の範囲内で、都道府県知事が当該指定地域における特定工場等の規模別の分布の状況及び窒素酸化物の排出特性等を勘案して定める定数（前項第2号の式において用いられる1と同じ値とする。）</p>
<p>4 第2項第2号の式において用いられるC並びに前項第2号の式において用いられるC及びC<sub>i</sub>の値は、環境大臣が定めるところにより、窒素酸化物に係るばい煙発生施設の種類ごとに定められるものとする。</p> <p>5 都道府県知事は、第1項の規定により難しいときは、環境大臣が別に定めるところにより、窒素酸化物に係る総量規制基準を定めることができる。</p>	

(I)塩化水素

大気汚染防止法に基づく塩化水素の排出基準値は、廃棄物焼却炉の場合は700mg / m<sup>3</sup>N (430ppm)である(酸素濃度12%換算値)。

(オ)ダイオキシン類

ダイオキシン類対策特別措置法に基づく廃棄物焼却炉に係るダイオキシン類の排出基準は、廃棄物焼却炉の場合は表2-7に示すとおりである。

表2-7 ダイオキシン類の大気排出基準

規 模	許容限度	
	H12.1.15以降に 新設のもの	H12.1.15以前に 既設のもの
焼却能力が1時間当たり2,000kg未満	5ng-TEQ/m <sup>3</sup>	10ng-TEQ/m <sup>3</sup>
焼却能力が1時間当たり2,000kg以上4,000kg未満	1ng-TEQ/m <sup>3</sup>	5ng-TEQ/m <sup>3</sup>
焼却能力が1時間当たり4,000kg以上	0.1ng-TEQ/m <sup>3</sup>	1ng-TEQ/m <sup>3</sup>

既に大気汚染防止法で指定物質排出施設となっていた廃棄物焼却炉(焼却能力200kg/h以上又は火格子面積2㎡以上)であって、平成9年12月2日以降に新たに設置(工事着手を含む)された施設については、新設施設の排出基準が適用される。

(カ)石綿

大気汚染防止法に基づく特定粉じん発生施設に係る隣地との敷地境界における規制基準は、環境大臣が定める測定法により測定された大気中の石綿の濃度が10本/Lである。(大気汚染防止法施行規則第16条の2)

2-2 調査方法一覧

(1)環境濃度

ア 大気の汚染に係る環境基準が設定されている物質の測定方法

「表2-1 大気の汚染に係る環境基準」を参照のこと。

イ 塩化水素の測定方法

「大気汚染物質測定法指針(昭和62年、環境庁)」に示されているガス状塩化物に準じる。

ウ ダイオキシン類

「ダイオキシン類に係る大気環境調査マニュアル」(平成13年、環境省)に準じる。

エ 水銀

「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」(平成11年、環大規第88号)に準じる。

オ 石綿

「石綿に係る特定粉じんの測定法」(平成元年環境庁告示第93号)及び「アスベストモニタリングマニュアル(改訂版)」(平成5年12月、環境庁大気保全局大気規制課)に準じる。

(2)気象

気象観測の調査方法は表2-8に示すとおりである。(出典:ごみ焼却施設環境アセスメントマニュアル、(社)全国都市清掃会議)

表2-8 気象調査の調査方法

観測項目	観測高度 (原則として)	使用測器	測定単位	平均化時間	回数
地上風向	地上10m	微風工・風速計または超音波風速計	16方位	1時間または正時前10分間	毎時
地上風速			0.1m/s		
日射量	地上1.5m	全天日射量	0.01kW/m <sup>2</sup>		
放射収支量	地上1.5m	放射収支計	0.002kW/m <sup>2</sup>		
上層風向	地上1,000m まで(50m毎)	パイボール観測、低層レーウィンゾンデ	16方位	測定方法によって異なる	3時間毎を基準とし適宜追加する
上層風速			0.1m/s		
上層気温	地上400mまたは1,000m	観測、係留気球観測、低層ゾンデ観測	0.1		

係留気球観測では最高測定高度が通常400~500mである。

2 - 3 既存文献、資料

現況把握を行うため、収集・整理する既存文献、資料の例は、表 2 - 9 に示すとおりである。

表 2 - 9 既存文献、資料の例

項目	既存文献、資料の例
大気、気象	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 常設気象観測所測定結果 ( 地方気象台、測候所、アメダス )</li> <li>・ 気象庁高層気象台測定結果</li> <li>・ 煙突、鉄塔、テレビ塔等風向風速測定結果</li> <li>・ 公共施設等における測定結果 ( 農業試験場、消防署等 )</li> <li>・ 大気汚染常時監視測定局測定結果 ( 一般環境大気測定局、自動車排出ガス測定局 )</li> <li>・ その他、地方公共団体等による信頼性のある測定結果</li> </ul>

2 - 4 予測式

(1) 煙突排ガスの影響予測

ア 長期平均濃度予測

(ア) 予測手順

焼却施設からの煙突排ガスに係る長期平均濃度の予測手順は、図 2 - 1 に示すとおりである。

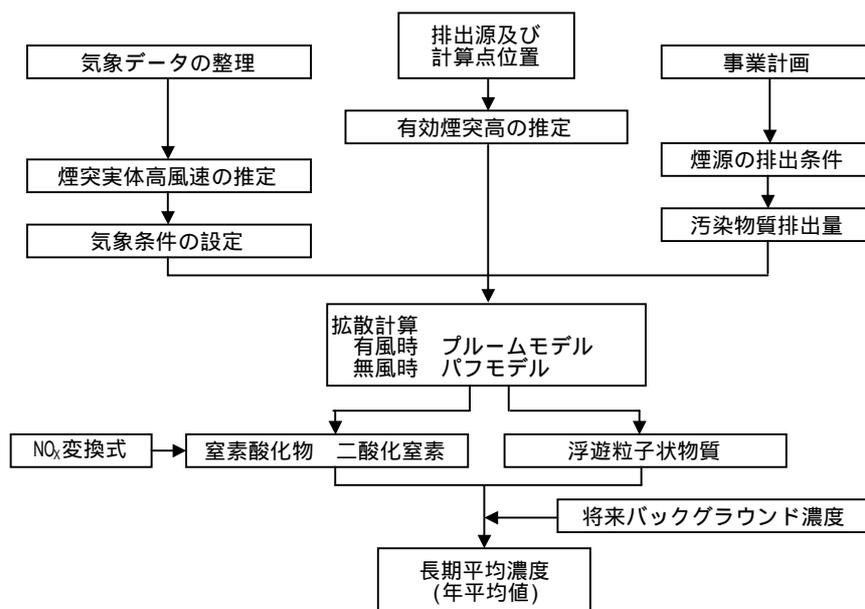


図 2 - 1 煙突排ガスの長期平均濃度予測手順

(イ) ブルーム式

有風時における一風向方位内で水平方向に濃度が一樣に分布すると仮定した場合の長期拡散式を以下に示す。

$$C = \frac{Q}{\sqrt{2\pi}(\pi/8)R\sigma_z U} \cdot \left[ \exp\left\{-\frac{(z-H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z+H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right] \cdot 10^6$$

- C : 計算点の濃度 (ppm または mg/m<sup>3</sup>)
- R : 煙源と計算点の水平距離 (m)
- z : 計算点の高さ (m)
- Q : 煙源発生強度 (m<sup>3</sup>N/s または kg/s)
- U : 煙突実体高での風速 (m/s)
- H<sub>e</sub> : 有効煙突高 (m)

(ウ) 無風パフ式

無風時において水平方向に濃度が一樣に分布すると仮定した場合の長期拡散式を以下に示す。

$$C = \frac{Q}{2\pi^{3/2}\gamma} \cdot \left\{ \frac{1}{R^2 + (\alpha/\gamma)^2(H_e - z)^2} + \frac{1}{R^2 + (\alpha/\gamma)^2(H_e + z)^2} \right\} \cdot 10^6$$

- R : 煙源と計算点との水平距離 (m)
- 、 : 拡散パラメータ

イ 有効煙突高算出式

有効煙突高は、煙突実体高と排ガス上昇高との和で算出する。また、排ガス上昇高の算出は、有風時にはコンケイウ式(CONCAWE 式)、無風時にはブリッグス式(Briggs 式)を用いることが多い。

$$H_e = H_0 + \Delta H$$

H<sub>e</sub> : 有効煙突高 (m)

H<sub>0</sub> : 煙突実体高 (m)

ΔH : 排ガス上昇高 (m)

コンケイウ式

$$H = 0.175 \cdot Q_H^{1/2} \cdot U^{-3/4}$$

Q<sub>H</sub> : 排出熱量 (cal/s)  
 U : 煙突実体高での風速 (m/s)  
 $Q_H = \rho \cdot Q \cdot C_p \cdot T$   
 ρ : 0 における排出ガス密度 = 1.293 × 10<sup>3</sup> (g/m<sup>3</sup>)  
 Q : 煙源発生強度 (m<sup>3</sup>N/s)  
 C<sub>p</sub> : 定圧比熱 = 0.24 (cal/K · g)  
 T : 排出ガスと気温 (15 を想定) の温度差 ( )

ブリッグス式

$$\Delta H = 1.4 \cdot Q_H^{1/4} \left( \frac{d\theta}{dz} \right)^{-3/8}$$

Q<sub>H</sub> : 排出熱量 (cal/s)  
 $\frac{d\theta}{dz}$  : 温位勾配 ( / m)  
 $\frac{d\theta}{dz} = \frac{dT}{dz} + \Gamma d$   
 $\frac{dT}{dz}$  : 温度勾配 ( / m)  
 Γd : 乾燥断熱気温減率 = 0.0098 ( / m)

ウ 短期平均濃度予測式

(7) 大気安定度不安定時の式（ブルーム式）

有風時の1時間値は、拡散パラメーターを設定し、以下の式で求める。式中の  $\sigma_y$ 、 $\sigma_z$  はパスキル・ギフォード線図（あるいは近似関数）によって与える。

$$C = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_zU} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot \left[ \exp\left\{-\frac{(z-H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z+H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right] \cdot 10^6$$

C：計算点の濃度（ppm または mg/m<sup>3</sup>）

x：風下距離（m）

y：X 軸と直角方向の距離（m）

z：計算点の高さ（m）

Q：煙源発生強度（m<sup>3</sup>N/s または kg/s）

U：煙突実体高での風速（m/s）

H<sub>e</sub>：有効煙突高（m）

$\sigma_y$ ：水平方向拡散幅（m）

$\sigma_z$ ：鉛直方向拡散幅（m）

なお、パスキル・ギフォード線図の  $\sigma_y$  は3分間値であることから、1時間（60分）値を求める場合、時間希釈による補正を行う必要がある。（この場合、以下式中  $t$  は  $t=60$  である）

また、べき指数は 1/5 が最も安全側になる。

$$\sigma_y = \sigma_{yp} \left( \frac{t}{t_p} \right)^r$$

$t$ ：評価時間(min)

$t_p$ ：パスキル・ギフォード線図の評価時間=1 (min)

$\sigma_y$ ：評価時間 $t$ に対する水平方向拡散幅（m）

$\sigma_{yp}$ ：パスキル・ギフォード近似関数から求めた水平方向拡散幅（m）

$r$ ：べき指数（1/5～1/2）

(1) 上層逆転層発生時（リッド）の式

・ブルームモデル

$$C = \frac{Q}{2\pi \cdot u \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \sum_{n=-3}^3 \left[ \exp\left\{-\frac{(z - H_e + 2nL)^2}{2\sigma^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z + H_e + 2nL)^2}{2\sigma^2}\right\} \right]$$

・パフモデル

$$C = \frac{2Q}{2\pi^{2/3} \cdot \sigma_y^2 \cdot \sigma_z} \sum_{n=-3}^3 \left[ \exp\left\{-\frac{(z - H_e + 2nL)^2}{2\sigma^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z + H_e + 2nL)^2}{2\sigma^2}\right\} \right]$$

ここで、

n：混合層内での反射回数（3回を仮定している。）

L：逆転層下面の高さ（L i d）

(ウ) 逆転層崩壊時（フュミゲーション）

・パフモデル

$$C = \frac{Q}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma_{yf} \cdot u \cdot Lf}$$

ここで、

- $y_f$  : フュミゲーション時の水平方向の煙の拡がり幅 (m)  
 $y_f = y_c + 0.47H_e$   
 $L_f$  : フュミゲーション時の煙の上端高さ、または、逆転層が崩壊する高さ (m)  
 $L_f = 1.1 \times (H_e + 0.25 z_c)$   
 $y_c$ 、 $z_c$  : カーペンターらが求めた水平、鉛直方向の煙の拡がり幅

濃度が最大となる地点は、次式より求める。

$$x = u \cdot \rho_a \cdot C_p \left( \frac{L_f^2 - H_0^2}{4\kappa} \right)$$

ここで、

- $x$  : 最大濃度出現距離 (m)  
 $u$  : 風速 (m/s)  
 $\rho_a$  : 空気密度 (g/m<sup>3</sup>)  
 $C_p$  : 空気の定圧比熱 (cal/K・g)  
 $\kappa$  : 渦伝導度 (cal/m・K・s)  
 $L_f$  : 逆転層が崩壊する高さ (m)  
 $H_0$  : 煙突実体高 (m)

(I) ダウンウォッシュ・ダウンドラフト

風速が吐出速度の約 1/1.5 倍以上になると、煙突によるダウンウォッシュが生じる可能性がある。また、煙突実体高が煙突近くの建物や地形の高さの約 2.5 倍以下となると、流線の下降によって煙が地表面に引き込まれる現象（ダウンドラフト）が起きる。この場合は、排ガス上昇高を考慮せずに  $H = 0$  m とするか、または  $H$  を次式により求めて、ブルーム式により予測を行う。

ブリッグス式（ダウンウォッシュ時）

$$H = 2 \left[ \frac{v_s}{u} - 1.5 \right] D$$

- $H$  : 排ガス上昇高 (m)  
 $v_s$  : 排ガスの吐出速度 (m/s)  
 $u$  : 風速 (m/s)  
 $D$  : 煙突頭頂部内径 (m)

## I 経済産業省 - 低煙源工場拡散モデル (METI-LIS モデル)

経済産業省 - 低煙源工場拡散モデル (Ministry of Economy, Trade and Industry-Low rise Industrial Source dispersion MODEL ; METI-LIS モデル) は、地上付近の比較的低い高さで排出されることの多い有害大気汚染物質の拡散予測を行うため、経済産業省が開発した大気拡散モデルである。このモデルは、米国環境保護庁の ISC (Industrial Source Complex) モデルを基本とし、地上濃度分布の再現性を向上させるよう複数の工場内でのトレーサーガス拡散実験、同工場に於けるベンゼン等の分布測定、風洞実験を実施して、ISCモデルの拡散パラメータを見直し、建屋による影響 (ダウンウォッシュ) を考慮できるようになっている。

予測対象物質は、有害大気汚染物質 234 物質のうち、短時間暴露で毒性のあるものや大気中で反応、消滅しない物質の拡散予測が可能とされているが、それ以外の物質についても排出諸元が明らかなものについては拡散予測が可能である。

METI-LIS モデルは、排出源と建屋の位置関係によりダウンウォッシュを生じる場合はダウンウォッシュを考慮した拡散モデルになっている。ダウンウォッシュを生じない場合は通常の拡散モデルで計算できるようになっている。また、年平均値計算のように風向が異なる場合においても、風向によってどの建物が影響を与えるかをコンピュータが自動判断できるようになっている (ユーザーは建屋の高さ、幅、建屋の配置を入力するだけとなっている)。

なお、METI-LIS モデルは厳密な流体力学方程式についての数値計算ではなく、定常一様のガウス型プルームモデルの有効煙突高さや拡散幅を補正して建物後流の拡散濃度を計算するものである。建屋の高さと幅のどちらか小さい値 (L) を指標として 3L より煙源に近い範囲については計算不可能である。

また、METI-LIS モデルは、1 時間ごとの 8,760 時間 (年間時間数) の計算が可能であるので、任意の期間の平均値 (年間、期別、月別、日別、1 時間等) の計算が可能である。

METI-LIS モデルの概要、取扱い説明書、プログラム等については、経済産業省関東経済産業局及び社団法人産業環境管理協会のホームページからダウンロードすることが可能である。

経済産業省関東経済産業局

[http://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/kankyo/recycle/index\\_kougai.html](http://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/kankyo/recycle/index_kougai.html)

社団法人産業環境管理協会

[http://www.jemai.or.jp/CACHE/tech\\_details\\_detailobj448.cfm](http://www.jemai.or.jp/CACHE/tech_details_detailobj448.cfm)

## (2) 廃棄物運搬車両の影響予測

### A 予測手順

廃棄物運搬車両の走行に伴う大気質の濃度予測の手順は図 2-2 に示すとおりである。拡散式にプルーム式、パフ式を用いる代わりに、JEA 式を用いる場合がある。

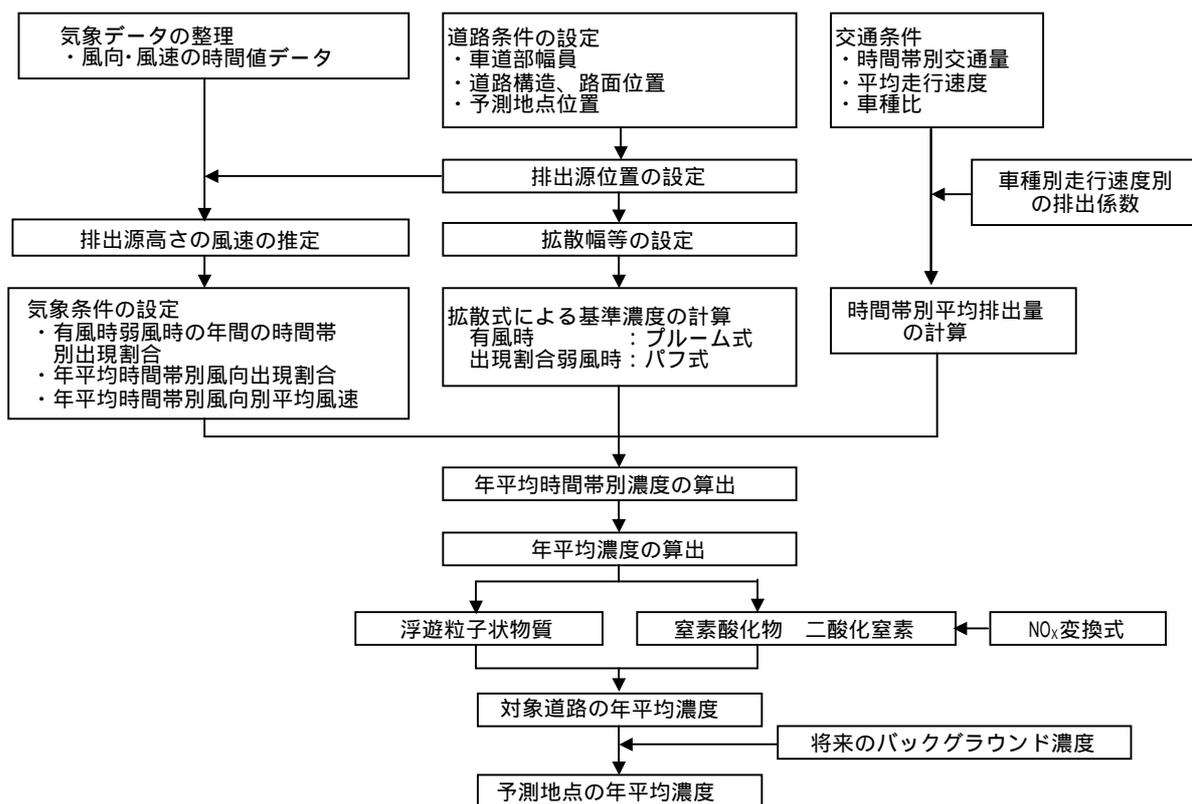


図 2 - 2 廃棄物運搬車両の走行に伴う大気質の濃度予測手順

### イ プルーム式、パフ式

< 有風時（風速 1.0m/s を超える場合）：ブルーム式 >

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi \cdot u \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2 \cdot \sigma_y^2}\right) \cdot \left[ \exp\left\{-\frac{(z+H)^2}{2 \cdot \sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z-H)^2}{2 \cdot \sigma_z^2}\right\} \right]$$

$C(x, y, z)$  : (x、y、z)地点における濃度

(窒素酸化物(ppm)、浮遊粒子状物質(mg/m<sup>3</sup>))

Q : 点煙源の排出量 (m<sup>3</sup>/s) (SPMの場合は(mg/s))

・時間別平均排出量  $Q_t$

$$Q_t = V_w \times \frac{1}{3600} \times \frac{1}{1000} \times \sum_{i=1}^2 (N_{it} \times E_i)$$

$Q_t$  : 時間別平均排出量(m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>・s(又は mg/m<sup>3</sup>・s))

$E_i$  : 車種別排出係数(g/km<sup>3</sup>・台)・・・(表 2-15 参照)

$N_{it}$  : 車種別時間別交通量(台/h)

$V_w$  : 換算係数(m<sup>3</sup>/g(又は mg/g))

窒素酸化物の場合：20、1気圧で 523m<sup>3</sup>/g

(窒素酸化物の排出係数が、シャシダイナモ試験により得られた濃度をすべて二酸化窒素として質量に換算することにより与えられていることから、その排出量を求めるには二酸化

窒素として体積換算することになる。)

浮遊粒子状物質の場合：1000mg/g

(排出係数及び排出量が質量で与えられているため、体積換算する必要はない。ただし、排出係数の g を mg に換算する。)

u : 平均風速 (m/s)

H : 排出源の高さ (m)

x : 風向に沿った風下距離 (m)

y : x 軸に直角な水平距離 (m)

z : x 軸に直角な鉛直距離 (m)

$\sigma_y, \sigma_z$  : 水平 (y)、鉛直 (z) 方向の拡散幅 (m)

・鉛直方向の拡散幅  $\sigma_z$

$$\sigma_z = \sigma_{z0} + 0.31 \cdot L^{0.83}$$

$\sigma_{z0}$  : 鉛直方向の初期拡散幅

L : 車道部音からの距離 (L = x - W/2)

x : 風向に沿った風下距離 (m)

W : 車道部幅員 (m)

なお、x < W/2 の場合は  $\sigma_z = \sigma_{z0}$  とする。

・水平方向の拡散幅  $\sigma_y$

$$\sigma_y = W/2 + 0.46 \cdot L^{0.81}$$

なお、x < W/2 の場合は  $\sigma_y = W/2$  とする。

<無風時・弱風時(風速 1.0m/s 以下の場合)：パフ式>

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \cdot \alpha^2 \cdot \gamma} \cdot \left[ \frac{1 - \exp\left(-\frac{l}{t_0}\right)}{2 \cdot l} + \frac{1 - \exp\left(-\frac{m}{t_0}\right)}{2 \cdot m} \right]$$

$$l = \frac{1}{2} \left[ \frac{x^2 + y^2}{\alpha^2} + \frac{(z-H)^2}{\gamma^2} \right], \quad m = \frac{1}{2} \left[ \frac{x^2 + y^2}{\alpha^2} + \frac{(z+H)^2}{\gamma^2} \right]$$

$t_0$  : 初期拡散幅に相当する時間 (s)  $t_0 = \frac{W}{2\alpha}$

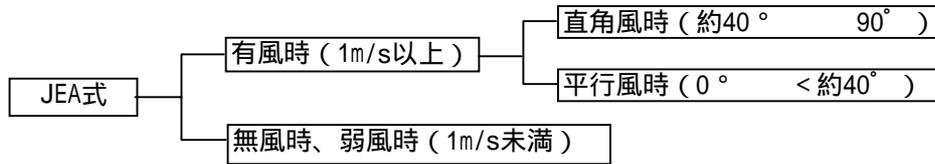
$\alpha$  : 拡散幅に関する係数、 = 0.3

= 0.18 (昼間)、0.09 (夜間)

その他 : プルーム式で示したとおり

ウ JEA 式

JEA 式には、有風時モデルと無風時モデルがあり、さらに有風時モデルには、煙源と風との角度により分けられる。



(ア) 有風時 (風速が 1m/s 以上)

直角風時 (約 40° ~ 90°)

$$C(x, z) = \frac{Q_L}{(U \sin \theta)^{0.5}} \cdot \frac{A}{x^s} \cdot \exp\left(-B \frac{z^p}{x}\right) \cdot W(x; y_1, y_2)$$

$x$  : 計算点から線煙源までの (垂直) 距離 (m)  
 $z$  : 計算点の高さ (m)  
 $Q_L$  : 線煙源強度 (m<sup>3</sup>N/s・m)  
 $U$  : 風速 (m/s)  
 $\theta$  : 線煙源と風との角度 (°、DEG)

$$W(x; y_1, y_2) = \frac{1}{2} \left\{ \operatorname{erf}\left(G \frac{y_2}{\sqrt{x}}\right) - \operatorname{erf}\left(G \frac{y_1}{\sqrt{x}}\right) \right\}$$

$$\operatorname{erf}(\omega) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^\omega e^{-\eta^2} d\eta \quad (\text{誤差関数})$$

A, S, B, p 及び G はパラメーター

$$S = \alpha \cdot \exp\left(0.89 \frac{L}{U \sin \theta}\right)$$

$$G = \gamma \cdot \exp\left(-2.45 \frac{L}{U \sin \theta}\right)$$

$\theta$  : 線煙源と風との角度 (°、DEG)  
 $L$  : 放射収支量 (kW/m<sup>2</sup>)

パラメータ 地域区分	p	A			B
平坦地	1.5	2.4	0.86	0.16	1.47 × f <sub>B</sub>
低層住宅散在地	2.5	5.4	1.03	0.12	0.036
低層住宅密集地	2.5	1.07	0.71	0.107	0.018
中層ビル散在地	1.5	4.4	0.86	0.12	0.94 × f <sub>B</sub>

$$f_B = \exp\left[-3.12 \frac{L}{U \cdot \sin \theta}\right]$$

平行風時 (0° < 約 40° )

$$C(y, z) = \frac{Q_L}{(U \cos \theta)^{0.5}} \cdot \frac{A}{\sqrt{y^2 + G_2 z^2}} \cdot W(y : x_1, x_2)$$

$y$  : 計算点から線煙源までの ( 垂直 ) 距離 ( m )  
 $z$  : 計算点の高さ ( m )  
 $Q_L$  : 線煙源強度 ( m<sup>3</sup>N/s·m )  
 $U$  : 風速 ( m/s )  
 $\theta$  : 線煙源と風との角度 ( °、DEG )

$$W(y : x_1, x_2) = \operatorname{erf} \left( G_1 \frac{\sqrt{y^2 + G_2 z^2}}{\sqrt{x_1}} \right) - \operatorname{erf} \left( G_1 \frac{\sqrt{y^2 + G_2 z^2}}{\sqrt{x_2}} \right)$$

$$\operatorname{erf}(\omega) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^\omega e^{-\eta^2} d\eta \quad (\text{誤差関数})$$

A 及び  $G_1$ ,  $G_2$  はパラメーター

$$A = 3.29 \exp \left( -2.8 \frac{L}{U \cos \theta} \right)$$

$$G_1 = \gamma \cdot \exp \left( -1.61 \frac{L}{U \cos \theta} \right)$$

$\theta$  : 線煙源と風との角度 ( °、DEG )  
 $L$  : 放射収支量 ( kW/m<sup>2</sup> )

地域区分 \ パラメータ		$G_2$
平坦地	0.063	6.49
低層住宅散在地	0.143	5.24
低層住宅密集地	0.143	1.63
中層ビル散在地	0.063	8.25

無風時、弱風時 ( 風速が 1m/s 未満 )

$$C(x, y) = \frac{\pi \cdot A \cdot Q_L}{(x^2 + Gz^2)^s} \times W(x : y_1, y_2)$$

$$W(x : y_1, y_2) = \frac{1}{\pi} \left\{ \tan^{-1} \left( \frac{y_2}{\sqrt{x^2 + Gz^2}} \right) - \tan^{-1} \left( \frac{y_1}{\sqrt{x^2 + Gz^2}} \right) \right\}$$

$$A = 0.76 \exp(-2.76L)$$

$$s = 0.38 \exp(1.29L)$$

$$G = \begin{cases} 5.5 \exp(-4.3L) & L \geq 0 \\ 5.5 \exp(-77.6L) & L < 0 \end{cases}$$

### (3) NO<sub>2</sub> 変換モデル

NO<sub>2</sub> 変換モデルには、指数近似モデル、統計モデル、定常近似モデルがあり、ここでは、指数近似モデルを示す。

指数近似モデル

$$[NO_2] = [NO_x]_0 \cdot \left( 1 - \frac{\exp(-Kt)}{1 + \dots} \right)$$

ここで、 $[NO_2]$  : NO<sub>2</sub> 濃度 ( ppm )

$[NO_x]_0$  : 拡散計算で得られた NO<sub>x</sub> 濃度 ( ppm )

: 排出源近傍での  $[NO]$  /  $[NO_x]$

[NO] はNO濃度 (ppm)

: 平衡状態を近似する定数

K : 変換速度に関する実験定数 ( $s^{-1}$ )

t : 移流時間 (s)

各パラメータの値は次の通りである。

煙突排ガス = 0.83, = 0.3 (日中), 0.0 (夜間)

$K = 0.062 \cdot U \cdot [O_3]_B$  (小規模施設)

$K = 0.0062 \cdot U \cdot [O_3]_B$  (大規模施設)

廃棄物運搬車両 = 0.80, = 0.3 (日中), 0.0 (夜間)

$K = 0.23 \cdot U \cdot [O_3]_B$

ここで、U : 風速 (m/s)

$[O_3]_B$  :  $O_3$ のバックグラウンド濃度 (ppm)

## 2 - 5 小規模施設用の簡易的長期平均濃度 (年平均値) 予測手法

### (1) 予測に必要な情報

#### ア 煙源情報

対象とする焼却施設についての以下の情報。

煙突実高さ :  $H_o$  (m)

通常稼働時の排ガス量 (湿り) :  $Q_v$  ( $m^3 N/h$ )

排ガス温度 :  $T_g$  ( )

年平均汚染物質排出量 (年間総排出量を8760時間で除した値) :  $Q$  ( $kg/h$  or  $m^3 N/h$ )

#### イ 使用する気象情報

施設を設置する地点の気象を代表しうると考えられる最寄りの気象官署 (気象台、測候所、地域気象観測所) 又は公共団体が管理する環境測定局における風向風速の測定データから得られた以下の情報。

年間における当該地域の主風向 (最も出現頻度が高い風向) の出現比率 :  $F_w$  (%)

年間における静穏の出現比率 :  $F_c$  (%)

上記主風向における年間平均風速 :  $u$  (m/s)

(風向別の平均風速情報が入手できない場合は単純な年平均風速であっても可)

なお、特定の時間帯 (例えば昼間) しか稼働しない計画の施設の場合においては、上記の各値は、その時間帯における値であることが望ましい。その特定の時間帯における主風向が、全時間帯のそれと異なることが明らかな場合は特にこの点は重要である。

### (2) 簡易的年平均値推定手順

## ア 有効煙突高さの推定

有効煙突高さの推定には、以下の無風時ブリッグス式及びコンケイウ式を用いる。

無風時ブリッグス式

$$He = Ho + 1.4 \cdot Q_H^{1/4} \cdot (d\theta/dz)^{-3/8}$$

コンケイウ式

$$He = Ho + 0.175 \cdot Q_H^{1/2} \cdot u^{-3/4}$$

ここで、He：有効煙突高さ（m）

$Q_H$ ：排出熱量（ $= 1293 \times 0.24 \cdot Q_v \cdot (T_g - 15) / 3600$ ）（cal/s）

（ $Ho$ 、 $Q_v$ 、 $T_g$  は上記の(1)のアの、の値）

$d\theta/dz$ ：温位傾度（安全側の値としては 0.01 を用いればよい）

$u$ ：風速（m/s）

有風時のHeは、(1)のイの で得られた平均風速とコンケイウ式から算出する。

静穏時のHeは、無風時ブリッグス式による算出値とコンケイウ式による（風速1m/sでの）算出値から、風速0.4m/sでの値を内挿して算出する。なお、得られた気象データにより、静穏の定義が異なる場合もあるが無視してよい。

なお、排ガス量が特に小さい（吐出速度が平均風速の2倍以下程度と小さい）小規模施設においては、「有効煙突高さ = 煙突実高さ」として取り扱う。

## イ 有風時寄与濃度計算

以下の条件で、ブルーム式を用いて有風時の最大着地濃度及びその出現距離を計算する。

He（m）：有効煙突高さ（上記で算出した有風時での値）

$Q$ （kg/h or  $m^3$  N/h）：年平均汚染物質排出量（(1)のアの の値）

$u$ （m/s）：風速（上記(1)のイの で得られた平均風速）

$y$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $z$ ：拡散幅の近似関数パラメータ

・  $y = 1.0$ 、 $y = 0.1567$ 、 $z = 0.918$ 、 $z = 0.1068$  を用いればよい。

・  $y = y \cdot x^y$ 、 $z = z \cdot x^z$  であり、パスキル・ギフォード線図の近似関数における「C」での値（ $y$ 、 $y$ については長期平均拡散式に対応した値）である。

最大着地濃度出現距離（ $X_m$ ：m）算出式

$$X_m = \left( \frac{\alpha z}{\alpha y + \alpha z} \right)^{(1/2\alpha z)} \cdot \left( \frac{He}{\alpha z} \right)^{(1/\alpha z)}$$

最大着地濃度（ $C_m$ ： $\mu g/m^3$  or ppb）算出式

$$C_m = \frac{Q/3600}{\pi \cdot u \cdot \gamma y \cdot \gamma z \cdot X_m^{(\alpha y + \alpha z)}} \cdot \exp\left(-\frac{\alpha y + \alpha z}{2\alpha z}\right) \times 10^{-9}$$

$C_m$  に主風向出現比率（ $F_w$ ：%）を乗じて、有風時年平均寄与濃度（ $C_w$ ）を算出する。

$$C_w = C_m \times F_w / 100$$

## ウ 静穏時寄与濃度計算

以下の条件で、簡易パフ式を用いて静穏時の寄与濃度を計算する。

He (m) : 有効煙突高さ (上記で算出した静穏時のHe)

Q (kg/h or m<sup>3</sup> N/h) : 上記イのと同じ年平均汚染物質排出量

R (m) : 煙源からの距離 (有風時の最大着地濃度距離 : Xmを用いればよい)

γ : 無風時に係る拡散パラメータ

・安定度「C」での値 (α = 0.635、γ = 0.208) を用いればよい。

静穏時濃度 (C : μg/m<sup>3</sup> or ppb) 算出式

$$C = \frac{2 \cdot Q / 3600}{(2\pi)^{3/2} \cdot \alpha^2 \cdot \gamma} \cdot \frac{1}{\left( \frac{R^2}{\alpha^2} + \frac{He^2}{\gamma^2} \right)} \times 10^{-9}$$

Cに静穏時出現比率 (Fc : %) を乗じて、静穏時年平均寄与濃度 (Cc) を算出する。

$$Cc = C \times Fc / 100$$

## エ 年平均濃度算出

イとウで算出した有風時、静穏時の年平均寄与濃度を合計したものが簡易的年平均濃度推定値 (Cn) となる。

$$Cn = Cw + Cc$$

## オ 簡易的年平均予測値の取扱いについて

本予測手法は、これを用いた簡易的年平均予測値が通常の予測手法を用いた年平均予測値に比較して概ね高めになるように、各種のパラメータを設定しているものであるので、安全サイドの予測値として取り扱うことができる。

しかし、煙突実高さが低い小規模施設で稼働が昼間に限られるような場合、弱風の出現頻度が多いなど対象地域の風速階級の出現状況によっては、簡易予測値のほうが通常の予測手法による値よりもやや低い値となることもある。従って、こうした条件の施設の場合においては、この簡易予測値は慎重に取扱う必要があり、場合によっては通常の予測手法を用いた予測を行うほうがよい。

2 - 6 説明図表

(1) 大気安定度階級分類表

パスキル安定度（大気安定度）階級別分類表を表 2 - 1 0 ~ 表 2 - 1 2 に示す。原則は、パスキルの大気安定度分類に従うが、夜間の雲量データや正味放射量の入手が困難であることから、METI-LIS で用いている簡易な大気安定度分類を用いてもよい。METI-LIS で用いている安定度分類表を表 2 - 1 3 に示す。

表 2 - 1 0 パスキル安定度階級分類表(原安委気象指針、1982)

風速 (U) m/s	日射量 (T) kW/m <sup>2</sup>				放射収支量 (Q) kW/m <sup>2</sup>		
	T 0.60	0.60>T 0.30	0.30>T 0.15	0.15>T	Q -0.020	-0.020>Q -0.040	-0.040>Q
$u < 2$	A	A - B	B	D	D	G	G
2 $u < 3$	A - B	B	C	D	D	E	F
3 $u < 4$	B	B - C	C	D	D	D	E
4 $u < 6$	C	C - D	D	D	D	D	D
6 $u$	C	D	D	D	D	D	D

表 2 - 1 1 パスキル安定度階級分類表(放射収支量がない場合)

風速 (U) m/s	昼間 日射量 (T) kW/m <sup>2</sup>				夜間 雲量		
	T 0.60	0.60>T 0.30	0.30>T 0.15	0.15>T	本曇 (8 ~ 10)	上層雲 (5 ~ 10) 中・下層雲 (5 ~ 7)	雲量 (0 ~ 4)
$u < 2$	A	A - B	B	D	D	G	G
2 $u < 3$	A - B	B	C	D	D	E	F
3 $u < 4$	B	B - C	C	D	D	D	E
4 $u < 6$	C	C - D	D	D	D	D	D
6 $u$	C	D	D	D	D	D	D

- (注) 1) 本曇は中・下層雲の雲量が 8 以上の場合である。  
地上気象観測日原簿で雲形が Ci、Cc、Cs を上層雲、それ以外を中・下層雲とすればよい。
- 2) 日射量がないときを夜間とし、夜間の最初と最後の各 1 時間は雲の状態いかにかわらず中立状態 D とする。または、日中（日の出～日の入り）は日射量を用い、夜間（日の入り～日の出）は雲量を用いてもよい。

表 2 - 1 2 パスキル安定度階級分類表(日本式、1959)

風速 (地上 10m) m/s	日射量 cal/cm <sup>2</sup> ・h			本曇 (8 ~ 10) (日中・夜間)	夜間	
	50	49 ~ 25	24		上層雲 (5 ~ 10) 中・下層雲 (5 ~ 7)	雲量 (0 ~ 4)
<2	A	A - B	B	D	(G)	(G)
2 ~ 3	A - B	B	C	D	E	F
3 ~ 4	B	B - C	C	D	D	E
4 ~ 6	C	C - D	D	D	D	D
6 <	C	D	D	D	D	D

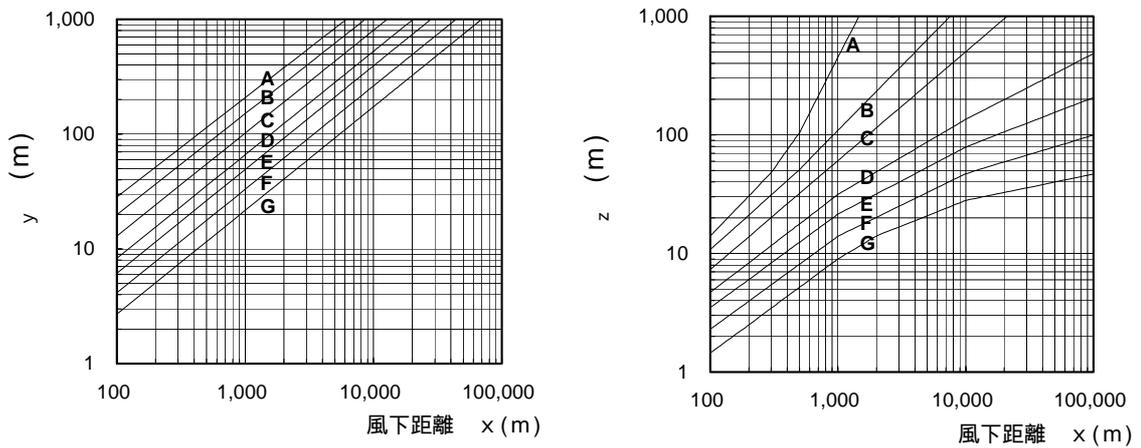
- (注) 1) 日射量については原文は定性的であるので、これに相当する量を推定して定量化した。
- 2) 夜間は日の入り前 1 時間から日の出後 1 時間の間を指す。
- 3) 日中、夜間とも本曇 (8 ~ 10) のときは風速のいかにかわらず中立状態 D とする。
- 4) 夜間 (注 (2)) の前後 1 時間は雲の状態いかにかわらず中立状態 D とする。

表 2 - 1 3 METI-LIS による大気安定度階級分類

地上風速 $U(\text{ms}^{-1})$	日 中				夜 間 (日射量=0)
	日射量Q (単位 $0.01\text{kWm}^{-2}$ )				
	$60 < Q$	$30 \sim 59$	$15 \sim 29$	$1 \sim 14$	
$U < 2.0$	A	A-B	B	D	F
$2.0 \sim 2.9$	A-B	B	C	D	E
$3.0 \sim 3.9$	B	B-C	C	D	D
$4.0 \sim 5.9$	C	C-D	D	D	D
$6.0 < U$	C	D	D	D	D

(2) パスキル・ギフォード線図

拡散幅を設定するためのパスキル・ギフォード線図は、図 2 - 3 に示すとおりである。



注) グラフ中の A ~ G は、パスキル安定度階級に対応する。

図 2 - 3 パスキル・ギフォード線図

(3) ビューフォート風力階級表

ビューフォート風力階級表は、表 2 - 1 4 に示すとおりである。

表 2 - 1 4 ビューフォート風力階級表

風力階級	開けた平らな地面から 10m の高さにおける相当風速				説 明	
	k・t	m/s	km/h	mile/h	陸 上	海 上
0	1 未満	0.0 から 0.3 未満	1 未満	1 未満	静穏、煙はまっぐに昇る。	鏡のような海面。
1	1 以上 4 未満	0.3 以上 1.6 未満	1 以上 6 未満	1 以上 4 未満	風向は、煙がなびくのでわかるが風見には感じない。	うるこのようなさざなみができるが、波がしらにあわはない。
2	4 以上 7 未満	1.6 以上 3.4 未満	6 以上 12 未満	4 以上 8 未満	顔に風を感じる。木の葉が動く。風見も動き出す。	小波の小さいもので、まだ短いのはっきりしてくる。波がしらはなめらかに見え、砕けていない。
3	7 以上 11 未満	3.4 以上 5.5 未満	12 以上 20 未満	8 以上 13 未満	木の葉や細い小枝がたえず動く。軽い旗が開く。	小波の大きいもの、波がしらが砕けはじめる。あわはガラスのように見える。ところどころ白波が現れることがある。
4	11 以上 17 未満	5.5 以上 8.0 未満	20 以上 29 未満	13 以上 19 未満	砂ほこりが立ち、紙片が舞い上がる。小枝が動く。	波の小さいもので、長くなる。白波がかなり多くなる。
5	17 以上 22 未満	8.0 以上 10.8 未満	29 以上 39 未満	19 以上 25 未満	葉のあるかん木がゆれはじめる。池や沼の水面に波がしらが立つ。	波の中ぐらいのもので、いっそうはっきりして長くなる。白波がたくさん現れる。(しぶきを生ずることもある。)
6	22 以上 28 未満	10.8 以上 13.9 未満	39 以上 50 未満	25 以上 32 未満	大枝が動く。電線が鳴る。かさは、さしにくい。	波の大きいものができはじめる。いたるところで白くあわだった波がしらの範囲がいっそう広くなる。(しぶきを生ずることが多い。)
7	28 以上 34 未満	13.9 以上 17.2 未満	50 以上 62 未満	32 以上 39 未満	樹木全体がゆれる。風に向かっては歩きにくい。	波はますます大きくなり、波がしらが砕けてできた白いあわは、すじをひて風下に吹き流されはじめる。
8	34 以上 41 未満	17.2 以上 20.8 未満	62 以上 75 未満	39 以上 47 未満	小枝が折れる。風に向かっては歩けない。	大波のやや小さいもので長さが長くなる。なみがしらの端は砕けて水けむりとなりはじめる。あわは明りょうなすじをひいて風下にふき流される。
9	41 以上 48 未満	20.8 以上 24.5 未満	75 以上 89 未満	47 以上 55 未満	人家にわずかの損害がおこる。(煙突が倒れ、かわらがはがれる。)	大波。あわは濃いすじをひいて風下に吹き流される。波がしらはのめり、くずれ落ち、逆巻きはじめ

風力階級	開けた平らな地面から 10m の高さにおける相当風速				説 明	
	k・t	m/s	km/h	mile/h	陸 上	海 上
						る。しぶきのため視程がそこなわれることもある。
10	48 以上 56 未満	24.5 以上 28.5 未満	89 以上 103 未満	55 以上 64 未満	陸地の内部ではめずらしい。樹木がねこそぎになる。人家に大損害がおこる。	波がしらが長くのしかかるような非常に高い大波。大きなかたまりとなったあわは濃い白色のすじをひいて風下に吹き流される。海面は全体として白く見える。波のくずれかたは、はげしく衝撃的になる。視程はそこなわれる。
11	56 以上 64 未満	28.5 以上 32.7 未満	103 以上 118 未満	64 以上 73 未満	めったにおこらない。広い範囲の破壊を伴う。	山のように高い大波。(中小型船舶は、一時波の陰にみえなくなることもある)海面は、風下に吹き流された長い白いあわのかたまりで完全におおわれる。いたるところで波がしらの端が吹き飛ばされて水けむりとなる。視程はそこなわれる。
12	64 以上	32.7 以上	118 以上	73 以上		大気は、あわとしぶきが充満する。海面は、吹き飛ぶしぶきのために完全に白くなる。視程は、著しくそこなわれる。

### (3) 地方公共団体の環境目標の例

#### ア 横浜市環境管理計画の環境目標

- ・ 二酸化硫黄 1 時間値の日平均値 0.02ppm 以下
  - ・ 一酸化炭素 1 時間値の日平均値 5ppm 以下
  - ・ 二酸化窒素 1 時間値の日平均値 0.04ppm 以下
- 幹線道路沿道をのぞく  
幹線道路沿道における当面の指標は環境基準（日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm のゾーン内又はそれ以下であること）とする。

#### イ 川崎市環境基本条例に基づく環境目標値

- ・ 硫酸化物 1 時間値の 1 日平均値 0.04ppm 以下、1 時間値が 0.10ppm 以下
- ・ 二酸化窒素 1 時間値の 1 日平均値が 0.02ppm 以下
- ・ 浮遊粒子状物質 年平均値  $0.0125\text{mg}/\text{m}^3$  以下、1 時間値の 1 日平均値が  $0.075\text{mg}/\text{m}^3$  以下

#### ウ 千葉市環境基本計画の環境目標値

- ・ 二酸化硫黄 1 時間値の 1 日平均値 0.04ppm 以下であり、かつ、1 時間値が 0.1ppm 以下であること
- ・ 二酸化窒素 1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm 以下であること。ただし当面は、1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm ~ 0.06ppm までのゾーン内、またはそれ以下であること
- ・ 浮遊粒子状物質 1 時間値の日平均値  $0.10\text{mg}/\text{m}^3$  以下であり、かつ、1 時間値が  $0.20\text{mg}/\text{m}^3$  以下であること
- ・ 一酸化炭素 1 時間値の 1 日平均値が 10ppm 以下であり、かつ、1 時間値の 8 時間平均値が 20ppm 以下であること
- ・ 光化学オゾン 1 時間値が 0.06ppm 以下であること
- ・ 降下ばいじん 月間値の年平均値が  $10\text{t}/\text{km}^2/\text{月}$  以下であり、かつ月間値が  $20\text{t}/\text{km}^2/\text{月}$  以下であること

#### エ 名古屋市環境目標値

- ・ 二酸化窒素 1 時間値の 1 日平均値 0.04ppm 以下であること
- ・ 浮遊粒子状物質 1 時間値の日平均値  $0.10\text{mg}/\text{m}^3$  以下であり、かつ、1 時間値が  $0.20\text{mg}/\text{m}^3$  以下であること
- ・ 光化学オゾン 1 時間値が 0.06ppm 以下であること
- ・ ベンゼン 年平均値が  $3\mu\text{g}/\text{m}^3$  以下であること

#### オ 三重県大気汚染に係る環境保全目標

- ・ 二酸化硫黄 年平均値が 0.017ppm 以下であること
- ・ 二酸化窒素 年平均値が 0.020ppm 以下であること

(4) 車両排出ガスの大気汚染物質量

予測に用いる排出係数は、表 2-15 に示すとおりである。なお、予測対象時期が相当程度先になる場合、走行ルート縦断勾配の関係で補正を行う必要がある場合等については、「道路環境影響評価の技術手法 第 2 巻」(財団法人 道路環境研究所)に示された手法により設定する。

表 2-15 予測に用いる排出係数

項目		窒素酸化物(N O x)		浮遊粒子状物質(S P M)	
車種		小型車類	大型車類	小型車種類	大型車類
平均 走行 速度	20km/h	0.118	2.08	0.007	0.107
	30	0.097	1.67	0.006	0.086
	40	0.077	1.35	0.005	0.071
	45	0.070	1.23	0.005	0.065
	50	0.064	1.15	0.004	0.060
	60	0.057	1.09	0.004	0.054
	70	0.059	1.16	0.003	0.053
	80	0.068	1.39	0.004	0.056
	90	0.086	1.75	0.005	0.063
	100	0.113	-	0.007	-
	110	0.148	-	0.009	-

注)排出係数設定のための近似式

$$(\text{小型車類の } \text{NO}_x \text{ 排出係数}) = -0.902 / V - 0.00578 V + 0.0000439 V^2 + 0.261$$

$$(\text{大型車類の } \text{NO}_x \text{ 排出係数}) = -7.12 / V - 0.0895 V + 0.000735 V^2 + 3.93$$

$$(\text{小型車類の } \text{SPM} \text{ 排出係数}) = -0.138 / V - 0.000456 V + 0.00000317 V^2 + 0.0218$$

$$(\text{大型車類の } \text{SPM} \text{ 排出係数}) = 0.0318 / V - 0.00310 V + 0.0000227 V^2 + 0.158$$

ここで、排出係数 : g/km・台

平均走行速度(V) : km/h

上記の式を適用できる範囲は、小型車類が 20~110km/h、大型車類が 20~90km/h とする。