

1-3-2. 土地又は構造物等の存在及び供用

(1) 施設の供用

① 予測項目

排出ガスの排出に関する予測事項は、表 5-1-51 に示すとおりである。

二酸化硫黄については、硫黄酸化物の全量が二酸化硫黄であるとして扱った。また、二酸化窒素については拡散計算より求めた窒素酸化物の濃度を二酸化窒素に変換した。

表 5-1-51 予測事項（施設の供用）

予測の対象となる要因		予測項目			
		予測対象物質	予測値		
			年平均値 (日平均値)	1 時間値	
排出ガスの排出	焼却施設の稼働	二酸化硫黄	○	○	
		二酸化窒素	○	○	
		浮遊粒子状物質	○	○	
		その他の有害物質	塩化水素	—	○
			水銀	○	—
ダイオキシン類	○		—		
機械等の稼働	破砕処理施設の稼働	粉じん	定性的に評価		

② 予測地域及び予測地点

予測地域は対象事業実施区域を中心とする 3 km 四方の範囲とし、予測範囲は図 5-1-25 に示すとおりである。

予測地点は各メッシュの格子点とし、格子数は 61×61 格子とした。また、年平均値は現地調査地点（図 5-1-5 に示す TK-1～TK-6）も予測地点とした。予測高さは、地上 1.5m とした。

③ 予測時期

予測時期は、焼却施設及び破砕処理施設の稼働が定常状態となる時期（平成 36 年度以降）とした。

④予測方法

a 焼却施設の稼働

ア 予測手順

i 年平均値及び日平均値（長期予測）

年平均値及び日平均値の予測手順は、図 5-1-26 に示すとおりである。

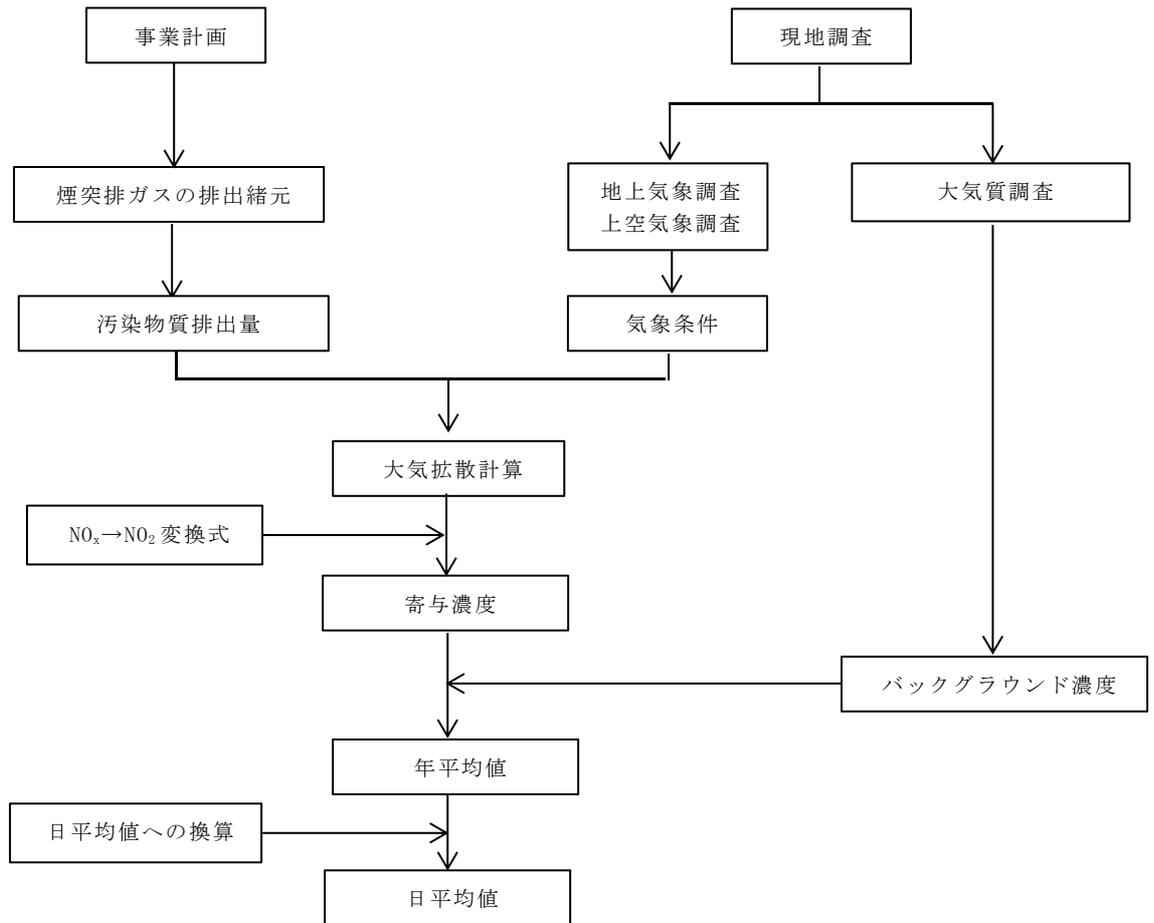


図 5-1-26 予測手順（焼却施設の稼働：年平均値及び日平均値）

ii 1時間値（短期予測）

予測は、大気安定度不安定時（一般的な気象条件）、上層逆転層発生時、接地逆転層崩壊時、ダウンウォッシュ時（煙突後流）及びダウンドラフト時（地形後流）を対象とした。

大気安定度不安定時、上層逆転層発生時、接地逆転層崩壊時、ダウンウォッシュ時（煙突後流）及びダウンドラフト時（地形後流）の1時間値の予測手順は、図5-1-27に示すとおりである。

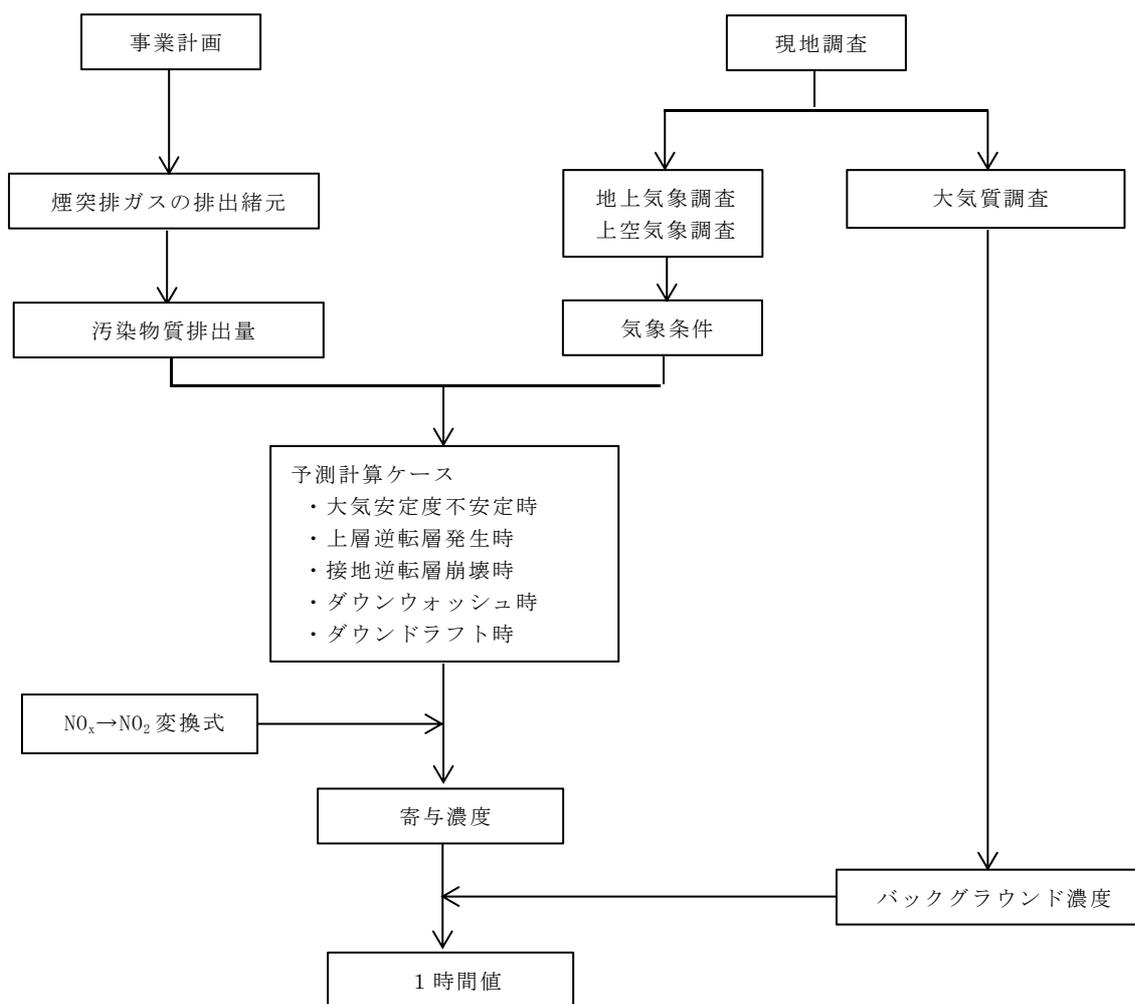


図 5-1-27 予測手順（焼却施設の稼働：1時間値）

また、三次元マスコン（Mass-Consistent）モデル及び三次元移流拡散モデルにより、大気安定度不安定時における地形の影響を考慮した予測も行った。

地形の影響を考慮した1時間値の予測手順は、図5-1-28に示すとおりである。

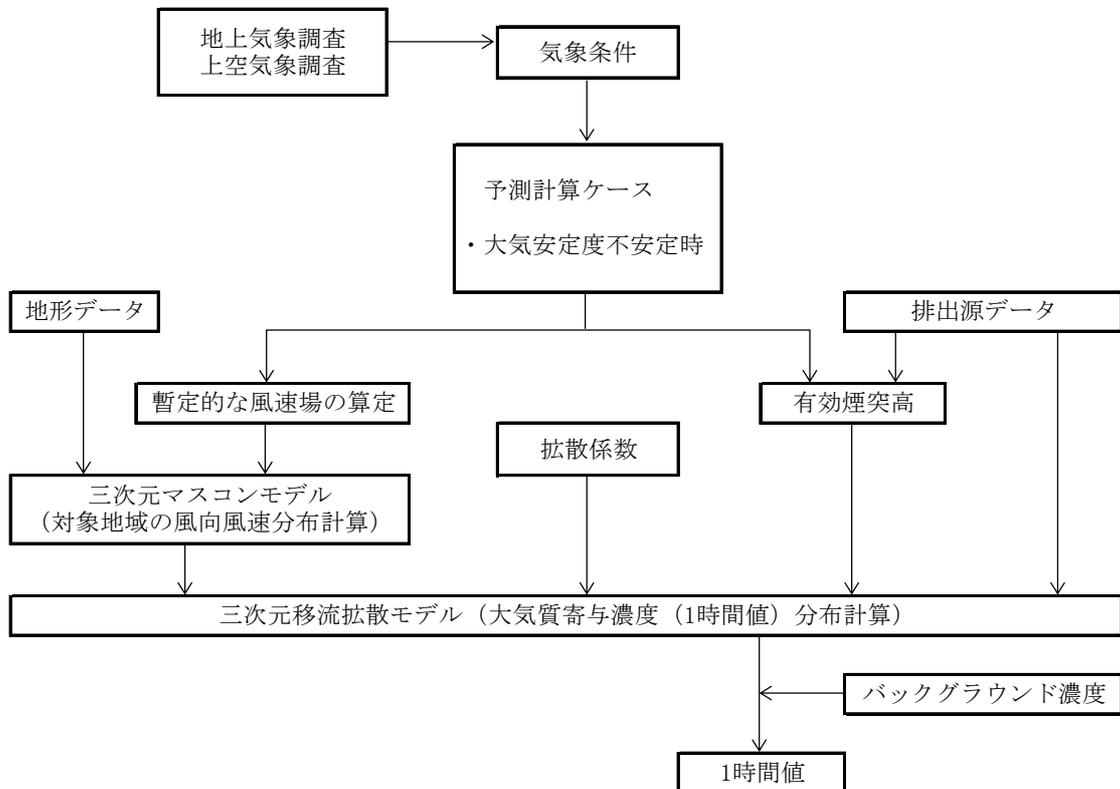


図5-1-28 地形の影響を考慮した予測手順（焼却施設の稼働：1時間値）

イ 予測式

i 年平均値

予測式は以下のとおりであり、有風時（風速が 1 m/s 以上）にはプルーム式を、弱風時（風速が 0.5~0.9m/s の場合）には弱風パフ式を、無風時（風速が 0.4m/s 以下の場合）にはパフ式を用いた。

・ プルーム式：有風時（風速が 1.0m/s 以上の場合）

$$C(R, z) = \sqrt{\frac{1}{2\pi}} \cdot \frac{Q_p}{(\pi/8) \cdot R \cdot \sigma_z \cdot u} \cdot \left[\exp\left\{-\frac{(z-He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z+He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right]$$

$C(R, z)$: 煙源と計算点の水平距離 R 、地上高 z における濃度

$$R = \sqrt{x^2 + y^2} \quad (\text{m})$$

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)

Q_p : 点煙源強度 (m^3/s)

σ_z : z 方向の拡散パラメータ (z 方向の煙の広がりを表現)
(図 5-1-17、表 5-1-39 参照)

u : 風速 (m/s)

He : 有効煙突高 (m)

・ 弱風パフ式：弱風時（風速が 0.5~0.9m/s の場合）

$$C(R, z) = \sqrt{\frac{1}{2\pi}} \cdot \frac{Q_p}{(\pi/8) \gamma} \cdot \left\{ \frac{1}{\eta^-} \cdot \exp\left(-\frac{u^2(z-He)^2}{2\gamma^2 \eta^{-2}}\right) + \frac{1}{\eta^+} \cdot \exp\left(-\frac{u^2(z+He)^2}{2\gamma^2 \eta^{+2}}\right) \right\}$$

$$\eta^{-2} = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (z-He)^2, \quad \eta^{+2} = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (z+He)^2$$

$C(R, z)$: 煙源と計算点の水平距離 R 、地上高 z における濃度

$$R = \sqrt{x^2 + y^2} \quad (\text{m})$$

x : 風向に沿った風下距離 (m)

y : x 軸に直角な水平距離 (m)

Q_p : 点煙源強度 (m^3/s)

u : 風速 (m/s)

He : 有効煙突高 (m)

α, γ : 弱風時に係る拡散パラメータ (表 5-1-40 参照)

・パフ式：無風時（風速が 0.4m/s 以下の場合）

$$C(R, z) = \frac{Q_p}{(2\pi)^{3/2} \gamma} \left\{ \frac{1}{R^2 + (\alpha^2 / \gamma^2) (z - He)^2} + \frac{1}{R^2 + (\alpha^2 / \gamma^2) (z + He)^2} \right\}$$

$C(R, z)$: 煙源と計算点の水平距離 R 、地上高 z における濃度

$$R = \sqrt{x^2 + y^2} \quad (\text{m})$$

x : 風向に沿った風下距離 (m)

y : x 軸に直角な水平距離 (m)

Q_p : 点煙源強度 (m^3/s)

He : 有効煙突高 (m)

α, γ : 無風時に係る拡散パラメータ (表 5-1-40 参照)

ii 1 時間値

ア) 大気安定度不安定時 (一般的な気象条件)

一般的な気象条件時の大気拡散式は、 $y = z = 0$ としたブルーム式を用いた。有効煙突高は、CONCAWE 式により算出した。

イ) 上層逆転層発生時

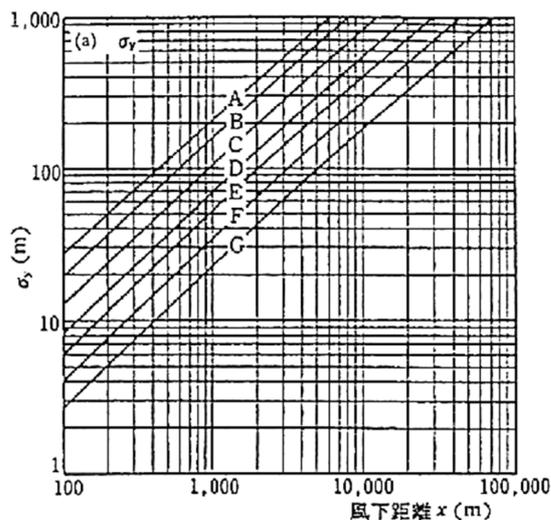
煙源の上空に逆転層が出現すると、排出ガスは逆転層高度から上層への拡散が妨げられ、逆転層下面高度と地表との間 (混合層) で反射を繰り返すため希釈拡散が行われにくく、地上付近に高濃度が出現するといわれている。

この現象をモデル化した大気拡散式は、以下に示すとおりである。

$$C(x, z) = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{Q_p}{\sigma_y \cdot \sigma_z \cdot u} \cdot \sum_{n=1}^3 \left[\exp\left\{-\frac{(z - He + 2nL)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z + He + 2nL)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right]$$

- $C(x, z)$: 計算点 (x, z) における濃度
 x : 風向に沿った風下距離 (m)
 z : x 軸に直角な鉛直距離 (m)
 Q_p : 点煙源強度 (Nm^3/s)
 u : 風速 (m/s)
 He : 有効煙突高 (m)
 σ_y : y 方向拡散パラメータ (図 5-1-29 及び表 5-1-52 参照)
 σ_z : z 方向拡散パラメータ (図 5-1-30 及び表 5-1-53 参照)
 L : 逆転層高度 (m)
 n : 逆転層内での反射回数 (3 回)

「窒素酸化物総量規制マニュアル[新版]」(平成 12 年、公害研究対策センター) 及び「ごみ焼却施設環境アセスメントマニュアル」(昭和 61 年、厚生省生活衛生局監修) より作成



「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」
 (平成 12 年、公害研究対策センター) より作成

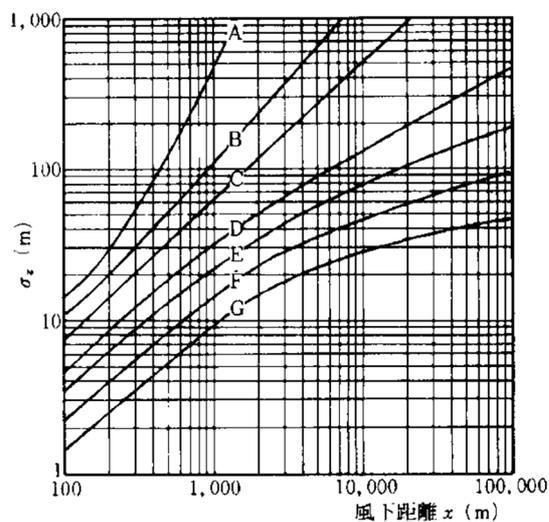
図 5-1-29 パスキル・ギフォードの拡散幅

表 5-1-52 パスキル・ギフォード図の近似関係

$$\sigma_y(x) = \gamma_y \cdot x^{\alpha_y}$$

安定度	α_y	γ_y	風下距離 x (m)
A	0.901	0.426	0~1,000
	0.851	0.602	1,000~
B	0.914	0.282	0~1,000
	0.865	0.396	,1000~
C	0.924	0.1772	0~1,000
	0.885	0.232	1,000~
D	0.929	0.1107	0~1,000
	0.889	0.1467	1,000~
E	0.921	0.0864	0~1,000
	0.897	0.1019	1,000~
F	0.929	0.0554	0~1,000
	0.889	0.0733	1,000~
G	0.921	0.0380	0~1,000
	0.896	0.0452	1,000~

「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」
 (平成 12 年、公害研究対策センター) より作成



「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」
 (平成 12 年、公害研究対策センター) より作成

図 5-1-30 パスキル・ギフォードの拡散幅

表 5-1-53 パスキル・ギフォード図の近似関係

$$\sigma_z(x) = \gamma_z \cdot x^{\alpha_z}$$

安定度	α_z	γ_z	風下距離 x (m)
A	1.122	0.0800	0~300
	1.514	0.00855	300~500
	2.109	0.000212	500~
B	0.964	0.1272	0~500
	1.094	0.0570	500~
C	0.918	0.1068	0~
D	0.826	0.1046	0~1,000
	0.632	0.400	1,000~10,000
	0.555	0.811	10,000~
E	0.788	0.0928	0~1,000
	0.565	0.433	1,000~10,000
	0.415	1.732	10,000~
F	0.784	0.0621	0~1,000
	0.526	0.370	1,000~10,000
	0.323	2.41	10,000~
G	0.794	0.0373	0~1,000
	0.637	0.1105	1,000~2,000
	0.431	0.529	2,000~10,000
	0.222	3.62	10,000~

「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」
 (平成 12 年、公害研究対策センター) より作成

り) 接地逆転層崩壊時

接地逆転層崩壊は、接地逆転層が地表面から上空へと崩壊する現象である。

逆転層の崩壊は、日出から日中にかけて日射の影響により地表面が加熱されることにより引き起こされる。逆転層内に放出された排出ガスが地表面から広がってきた不安定な層にとりこまれる時、急激な混合が生じて高濃度を起こすことがある。この現象は接地逆転層崩壊時のフュミゲーションと呼ばれ、この現象をモデル化した大気拡散式は、以下に示すとおりである。接地逆転層崩壊高度は、低いほど最大着地濃度は高い値となる。そこで、風速 1.0m/s の有効煙突高を次式より計算し、この値を接地逆転層崩壊高度とした。

拡散式は、実証性があるとされている T. V. A. (Tennessee Valley Authority) でのカーペンター (Carpenter) モデルを採用した。

$$C_M = \frac{Q}{\sqrt{2 \cdot \pi \cdot \sigma_{yf} \cdot U \cdot H_f}}$$

ただし、

- C_M : 最大着地濃度
- Q : 排出量 (Nm³/s)
- σ_{yf} : フュミゲーション時の水平方向の拡散幅 (m)
- U : 煙突高から煙流の上面までの高さにおける平均風速 (m/s)
- H_f : フュミゲーション時の煙流の上面高度 (m)

ここで、

$$\begin{aligned}\sigma_{yf} &= \sigma_y + 0.47H_e \\ H_f &= (H_e + 2.15\sigma_z) \times 1.1\end{aligned}$$

ただし、

- σ_y : 煙流の安定層中での水平拡散パラメータ (m)
- σ_z : 煙流の安定層中での鉛直拡散パラメータ (m)
- H_e : 有効煙突高 (m)

また、最大着地濃度 C_M が現れる風下距離 X_M は、次式で計算される。

$$X_M = U \cdot \rho \cdot C_p \frac{H_i^2 - H_0^2}{4 \cdot \kappa}$$

ただし、

- H_i : 逆転層崩壊高度 (m)
- H_0 : 実煙突高 (m)
- ρ : 環境大気の平均密度 (g/m³)
- C_p : 大気 of 定圧比熱 (cal/g · °K) = 0.24
- κ : 大気渦伝導度 (cal/m · °K · s)

なお、この予測式は最大着地濃度出現距離とそのときの濃度を計算するものである。

「ごみ焼却施設環境アセスメントマニュアル」(昭和 61 年、厚生省生活衛生局監修) より作成

κ について、カーペンターらは $d\theta/dz$ との関係を示しており、これを図 5-1-31 に示す。

これによると、温位傾度が $0.0173^\circ\text{C}/\text{m}$ に対応する κ の値は $4.7 \times 10^3 \text{ cal}/\text{m} \cdot ^\circ\text{K} \cdot \text{s}$ である。

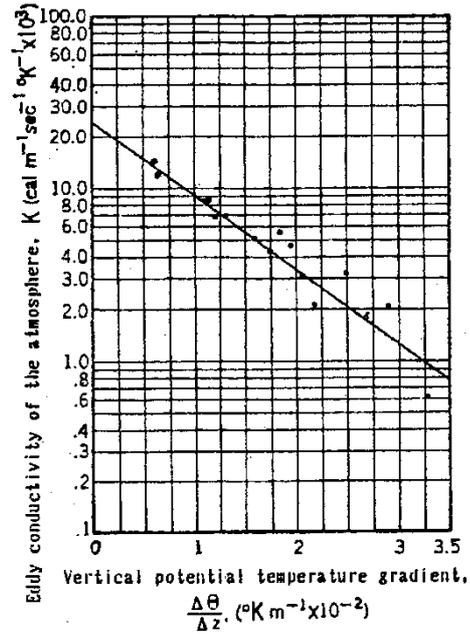


図 5-1-31 温位傾度と大気渦伝導度との関係

図 5-1-32 に風下距離と拡散パラメータとの関係を示す。

予測には強逆転時（図中では Strong inversion）の条件で、 x より σ_y , σ_z の値を求め、最大着地濃度を求めた。

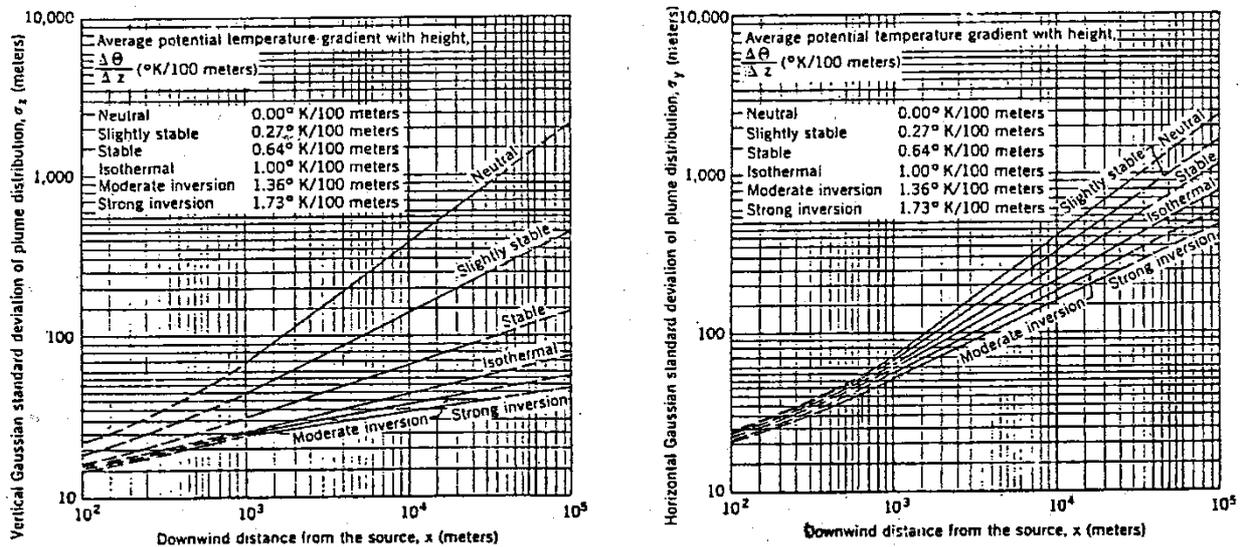


図 5-1-32 風下距離と拡散パラメータの関係

「ごみ焼却施設環境アセスメントマニュアル」（昭和 61 年 厚生省生活衛生局監修）より作成

エ) ダウンウォッシュ時 (煙突後流)

平均風速が煙突排出ガス吐出速度の約 1/2 以上になると、煙突下流側の渦に煙が巻き込まれる現象 (ダウンウォッシュ) が起こる。これらの現象をここではダウンウォッシュ時 (煙突後流) という。ダウンウォッシュ時においては排出ガスの拡散の中心が地上に近くなるため、地上付近に高濃度が発生することがある。この現象をモデル化した大気拡散式は、以下に示すとおりである。ここでは、有効煙突高を煙突実体高として予測を行った。

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

$C(x, y, z)$: (x, y, z) 地点における大気汚染物質濃度
(ppm または mg/m^3)

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)

Q : 点煙源の大気汚染物質の排出量 (m^3/s または mg/s)

u : 平均風速 (m/s)

σ_y, σ_z : 水平 (y), 鉛直 (z) 方向の拡散幅 (m)

H : 排出源の高さ (m) [$H = H_0$]

H_0 : 煙突高さ (m)

「窒素酸化物総量規制マニュアル[新版]」(平成 12 年、公害研究対策センター) より作成

わ) ダウンドラフト時 (地形後流)

地形後流による短期間の高濃度現象として、建屋の背後に発生する下降流に排出ガスが取り込まれる現象 (ダウンドラフト) を考慮する必要がある。特に強風時には、煙突頂部付近に強い下降流が生じてばい煙が地上よりに拡散する現象 (ダウンウォッシュ) の影響も加わり、高濃度が発生することが考えられる。この現象をモデル化した大気拡散式は、ダウンウォッシュ時と同様である。

有効煙突高は、以下に示す Huber の式で求めた上昇高さをを用いた。

$H_0/H_b \leq 1.2$ の場合

$$\Delta H' = 0.333 \Delta H$$

$1.2 < H_0/H_b \leq 2.5$ の場合

$$\Delta H = 0.333 \Delta H - \left\{ \left(\frac{H_0}{H_b} - 1.2 \right) (0.2563 \Delta H) \right\}$$

$2.5 < H_0/H_b$ の場合

$$\Delta H' = 0$$

ここで、

$\Delta H'$: 建物によるプルーム主軸の低下分 (m)

ΔH : 排煙上昇高 (m)

H_0 : 煙突実体高 (m)

H_b : 計画建物の高さ (m)

か) 三次元マスコンモデル

地形の影響を考慮した風の場の推計には、変分法による代表的な風系推定モデルの Sherman (1978) の MATHEW モデルを用いた。このモデルは、質量保存則を満足させることから、一般的にマスコン (Mass-Consistent) モデルと呼ばれる。

風の場の推定の第一段階として、風の観測値から計算対象領域内の格子点における風を内挿して暫定的な風の場を求めるが、この時点では鉛直風速を与えることは困難で、地形起伏の効果を考慮できず、連続の式も満足できない。そこで、第二段階として、連続の式を満足するように、変分法を用いて暫定的な風の場を修正し、その修正量の総計を最小にするような三次元の風速成分を計算した。

通常、大気の運動は水平方向に比較して鉛直方向は 1/10 程度かそれ以下であり、大気の安定度によって変化する。このため、水平の修正成分と鉛直の修正成分に大気の安定度に応じた重み付けを行い、水平と鉛直への修正成分を変化させた。以下に、三次元マスコンモデルの基本式を示す。

暫定的な風の場の x, y, z 成分が各格子点上で (u_0, v_0, w_0) として与えられ、連続の式、

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$$

を束縛条件として、修正量の総量

$$\int_V [\alpha_1^2(u - u_0)^2 + \alpha_1^2(v - v_0)^2 + \alpha_2^2(w - w_0)^2] dV$$

を最小にするような (u, v, w) を求める。 α_1, α_2 は水平の修正成分と鉛直の修正成分との比を表す重み係数で、大気安定度に依存して与えられる。

ここで、Lagrange の未定乗数法を用いて、

$$E(u, v, w, \lambda) = \int_V [\alpha_1^2(u - u_0)^2 + \alpha_1^2(v - v_0)^2 + \alpha_2^2(w - w_0)^2] dx dy dz$$

における $E(u, v, w, \lambda)$ を最小にする u, v, w を求める。 λ は Lagrange の未定乗数である。

$E(u, v, w, \lambda)$ が極小値となる $\delta E(u, v, w, \lambda) = 0$ の条件を考えれば、変数 x, y, z 及び u, v, w, λ の微分をとり、

$$\begin{aligned} \delta E(u, v, w, \lambda) = & \int_V \left[\left\{ 2\alpha_1^2(u - u_0) - \frac{\partial \lambda}{\partial x} \right\} \delta u + \left\{ 2\alpha_1^2(v - v_0) - \frac{\partial \lambda}{\partial y} \right\} \delta v \right. \\ & \left. + \left\{ 2\alpha_2^2(w - w_0) - \frac{\partial \lambda}{\partial z} \right\} \delta w + \left\{ \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} \right\} \delta \lambda \right] dx dy dz \\ & + \int [\lambda \delta u]_{x_B}^{x_A} dy dz + \int [\lambda \delta v]_{y_B}^{y_A} dz dx + \int [\lambda \delta w]_{z_B}^{z_A} dx dy \end{aligned}$$

のそれぞれの項が 0 となることが求められる。ここで、添字 A、B は x, y, z 各成分の境界を示す。

従って、境界条件は右辺の第 2 ~ 4 積分が 0 となり、

$$n_x \lambda \delta u = 0 \quad (\text{x 方向境界})$$

$$n_y \lambda \delta v = 0 \quad (\text{y 方向境界})$$

$$n_z \lambda \delta w = 0 \quad (\text{z 方向境界})$$

n_x, n_y, n_z : x, y, z の単位外向き法線方向ベクトル

で表現される。また、第1積分の各項目から

$$u = u_0 + \frac{1}{2\alpha} \frac{\partial \lambda}{\partial x}$$

$$v = v_0 + \frac{1}{2\alpha} \frac{\partial \lambda}{\partial y}$$

$$w = w_0 + \frac{1}{2\alpha} \frac{\partial \lambda}{\partial z}$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$$

が得られる。

これから、Lagrange の未定乗数 λ が修正成分を与える速度ポテンシャルの意味を持つことが推察される。

境界条件は $\lambda = 0$ とし、修正成分の速度ポテンシャルが境界面において 0 で一定値となるため、境界に平行な各修正成分が 0 であることが求められる。

ここで、これらの方程式を複雑な地形上で扱いやすくするため、 (x, y, z) 系から地形に沿った座標 (ξ, η, ζ) 系

$$\xi = x$$

$$\eta = y$$

$$\zeta = z - h(x, y)$$

に変換する。

(ξ, η, ζ) 系における連続の方程式は、

$$\frac{\partial u}{\partial \xi} + \frac{\partial v}{\partial \eta} + \frac{\partial w}{\partial \zeta} - \frac{\partial h}{\partial \xi} \frac{\partial u}{\partial \zeta} - \frac{\partial h}{\partial \eta} \frac{\partial v}{\partial \zeta} = 0$$

境界条件は

$$\lambda \delta u = 0 \quad (\xi \text{ 方向境界})$$

$$\lambda \delta v = 0 \quad (\eta \text{ 方向境界})$$

$$\lambda \left\{ \delta w - \frac{\partial h}{\partial \xi} \delta u - \frac{\partial h}{\partial \eta} \delta v \right\} = 0 \quad (\zeta \text{ 方向境界})$$

となる。

キ) 三次元移流拡散モデル

三次元移流拡散モデルは、三次元マスコンモデルで求めた風の場合に沿ってパフ（排出ガスの塊）を移動させ、地上の濃度を計算する移流パフモデルを用いた。以下に、移流パフ式を示す。

時刻 t' に放出したパフによる時刻 t における瞬間濃度は、次式のとおりである。

$$C(x, y, z, t, t') = \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_y^2 \sigma_z} \cdot \exp\left[-\frac{(x-x')^2}{2\sigma_y^2} - \frac{(y-y')^2}{2\sigma_y^2}\right] \times \left\{ \exp\left[-\frac{(z-z')^2}{2\sigma_z^2}\right] + \exp\left[-\frac{(z+z')^2}{2\sigma_z^2}\right] \right\}$$

Q : 煙源強度

(x, y, z) : 濃度計算地点

(x', y', z') : 時刻 t におけるパフの中心位置

σ_y : 水平方向の拡散幅

σ_z : 鉛直方向の拡散幅

拡散係数は、発生源から (x', y', z') の流跡線上の水平経路長を風下距離として、大気安定度別にパスキル・ギフォードの拡散幅を参考に設定した。

パフは連続して放出されるものとして、上式を発生源から流跡に沿って積分することにより計算点における濃度を求めた。

ウ 予測条件

i 排出ガスの諸元

ア) 排出ガス等諸元

焼却施設の排出ガス等諸元は、表 5-1-54 に示すとおりである。各大気質の排出濃度は、事業計画に基づいて設定した。

表 5-1-54 排出ガスの諸元

項 目		煙源条件
煙突高さ (m)		59
湿り排出ガス量 ($m^3_N/h \cdot 炉$)		32,690
乾き排出ガス量 ($m^3_N/h \cdot 炉$)		26,460
乾き排出ガス量 ($m^3_N/h \cdot 炉$) (O_2 12%換算値)		48,002
排出ガス温度 ($^{\circ}C$)		166
吐出速度 (m/s)		25
排出ガス濃度 (自主規制値)	硫黄酸化物 (ppm)	50
	窒素酸化物 (ppm)	50
	ばいじん (g/m^3_N)	0.01
	塩化水素 (ppm)	45
	水銀 (mg/m^3_N)	0.03
	ダイオキシン類 ($ng-TEQ/m^3$)	0.01

注) 施設の炉数は、3炉を想定して予測した。

イ) 排出源位置

排出源の位置は、焼却施設の煙突位置とした。

排出源高さは、年平均値、1時間値における上層逆転層発生時及び接地逆転層崩壊時については、煙突実体高に排出ガスの上昇分を加えた有効煙突高とした。1時間値におけるダウンウォッシュ時（煙突後流）及びダウンドラフト時（地形後流）の予測については煙突実体高とした。

ロ) 有効煙突高の算出

有効煙突高 (H_e) は、煙突実体高 (H_0) に排出ガスの上昇分 (ΔH) を加えた高さとし ($H_e = H_0 + \Delta H$)、有風時（風速 1 m/s 以上）は CONCAWE 式、無風時は Briggs 式により計算した。また、弱風時（風速 1 m/s 未満）は、Briggs 式による ΔH の値と風速 2 m/s の CONCAWE 式による ΔH の値から、直線内挿によって求めた。

・ 排出ガス上昇分の計算式

【有風時：CONCAWE 式】

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

【無風時：Briggs 式】

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

ここで、 Q_H ：排出熱量 (cal/s) $Q_H = \rho \cdot Q \cdot C_p \cdot \Delta T$

ρ ：15℃における排出ガス密度 (g/m³)

(近似的には $\rho = 1,225$)

Q ：単位時間当たりの排出ガス量 (Nm³/s)

C_p ：定圧比熱 (cal/K[°]・g) = 0.24

ΔT ：排出ガス温度 (T_g) と気温 (15℃を想定) との差 (℃)

U ：煙突高度に相当する高さでの風速 (m/s)

$d\theta / dz$ ：温位勾配 (℃/m) 日中は 0.003

夜間は 0.010 とする。

「窒素酸化物総量規制マニュアル[新版]」(平成12年 公害研究対策センター) より作成

ii 気象条件

ア) 年平均値

年平均値予測においては、対象事業実施区域周辺集落内の KS-2 地点における1年間の調査結果を用いた。

イ) 1時間値

a) 大気安定度不安定時 (一般的な気象条件)

大気安定度不安定時の気象条件は、風速 1.0m/s、大気安定度 A の組み合わせとした。

b) 上層逆転層発生時

上層逆転層の出現事例の中から大気安定度と逆転層高度を考慮して高濃度となる事例を抽出し、風速 1.0m/s、大気安定度 A、上層逆転層下面高さ 200m の条件として計算した。

c) 接地逆転層崩壊時

接地逆転層崩壊高度は、低いほど最大着地濃度は高い値となる。そこで、風速 1.0m/s の時の有効煙突高を次式より計算して、この値を接地逆転層崩壊高度とした。

・ 有効煙突高

$$H_e = H_0 + \Delta H$$

$$\Delta H = 2.9 (F / U \cdot S)^{1/3} \quad (\text{有風時})$$

- H_0 : 実煙突高 (m)
 ΔH : 排出ガス上昇高 (m)
 F : 浮力フラックスパラメータ (m^4/s^3)
 U : 煙突高さにおける風速 (m/s)
 S : 安定度パラメータ (s^{-2})

ここで、

$$F = \frac{g \cdot Q_H}{\pi \cdot C_p \cdot \rho \cdot T}$$

$$S = \frac{g}{T} \cdot \frac{d\theta}{dz}$$

- g : 重力加速度 (m/s^2) = 9.8
 Q_H : 排出熱量 = $\rho_s \cdot Q \cdot C_p \cdot \Delta T$
 ρ_s : 15°Cにおける排出ガス密度 (g/m^3) = 1,225
 Q : 単位時間当たりの湿り排出ガス量 (Nm^3/s)
 C_p : 定圧比熱 ($cal/^\circ K \cdot g$) = 0.24
 ΔT : $T_g - 15$ (°C) [排出ガス温度 (T_g) と気温との温度差]
 ρ : 環境大気の平均密度 (g/m^3) = 1,169
 T : 環境大気の平均絶対温度 (°K) = 273° + 15°
 $d\theta/dz$: 温位勾配 (°C/m) = 0.0173

「ごみ焼却施設環境アセスメントマニュアル」(昭和 61 年 厚生省生活衛生局監修) より作成

接地逆転層崩壊高度の計算結果は、表 5-1-55 に示すとおりである。

なお、以上のように設定された逆転層崩壊高度は、起こりうる最悪の条件であるといえる。

表 5-1-55 接地逆転層崩壊高度 (風速 1.0m/s 時の有効煙突高)

単位: m

項目	焼却施設
排出ガス上昇高 (ΔH)	114.15
実煙突高 (H_0)	59
接地逆転層崩壊高度	173.15

d) ダウンウォッシュ時（煙突後流）

ダウンウォッシュ時における風速は、1.0m/s、大気安定度はAとして計算した。なお、この計算では有効煙突高の計算は行わず、排出高さは煙突実体高と同じ高さ（ $H_e = H_0$ ）とした。

e) ダウンドラフト時（地形後流）

考えられる代表風速及び大気安定度別のケースから最も高濃度となる条件を抽出した。抽出した事例は、風速 1.0m/s、大気安定度 A であった。

iii 地形の影響を考慮した予測

ア) 予測範囲

予測範囲は、焼却施設の煙突位置を中心とする約 5 km 四方の範囲とした。また、鉛直方向の予測範囲は地上から約 1 km の範囲とした。設定した予測範囲は、図 5-1-33 に（←等濃度線図を描画した範囲と同様の範囲）示すとおりである。ただし、予測範囲の外側をとりまく地形の影響も考慮するため、風向風速分布計算における解析範囲は予測範囲より大きい 10 km 四方の範囲とした。

イ) 計算格子

水平方向の予測計算格子間隔は、東西 50m（緯度にして約 2 秒）、南北 50m（経度にして約 2 秒）とし、格子数は東西方向に 200 格子、南北方向に 200 格子とした。鉛直方向の格子間隔は、地表面付近で 1 m 間隔とし、徐々に間隔を広げ上空で 10m とした。

ウ) 地形データ

地形データは、国土地理院発行の「数値地図 50mメッシュ（標高）」を元に、周辺の改変予定の地形を考慮して設定した。

地形データは、国土地理院の基盤地図情報数値標高モデル 10mメッシュデータを用いて計算格子点（50m間隔）ごとに地盤標高を設定した。

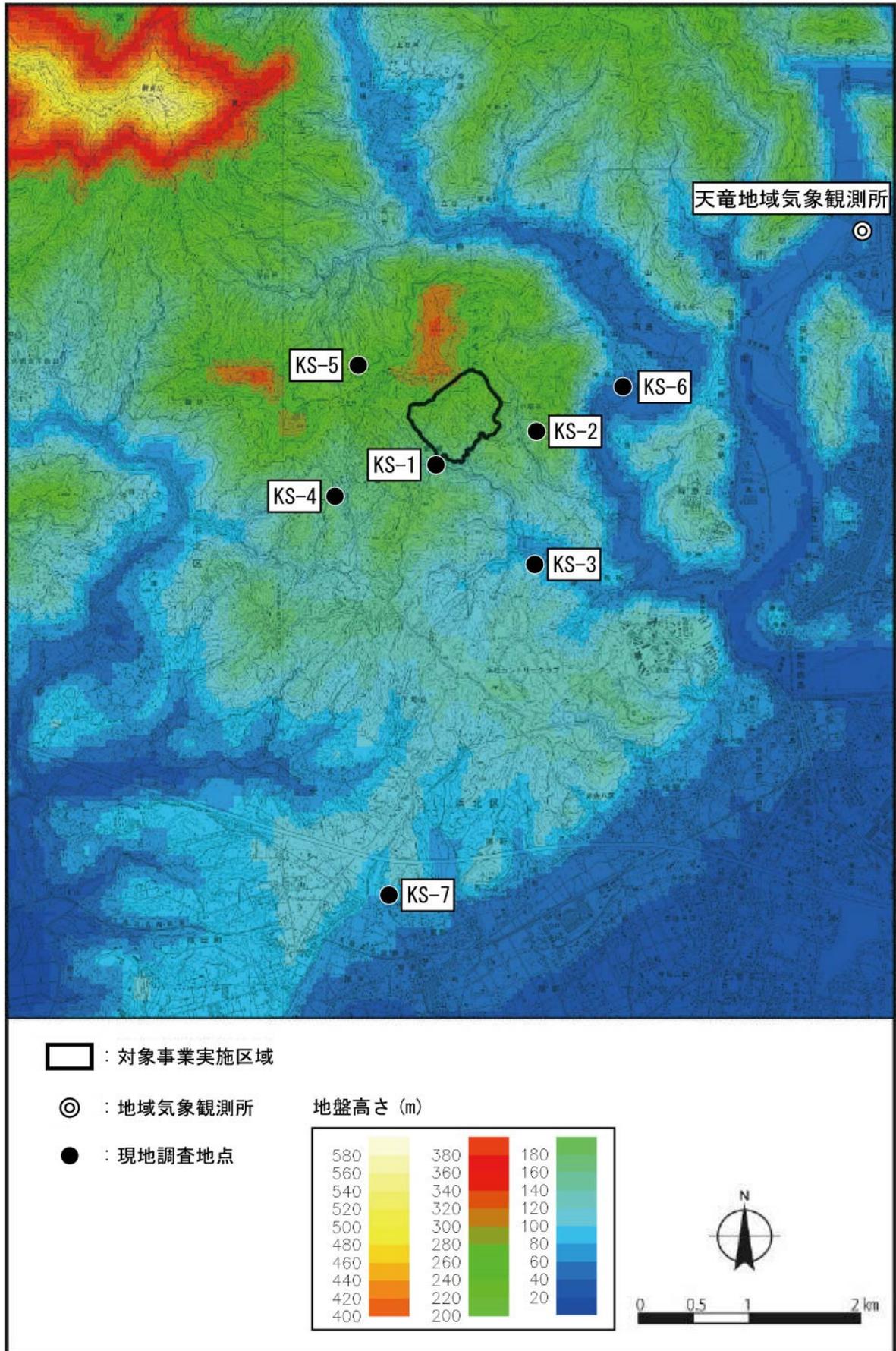


図 5-1-33 予測範囲（焼却施設の稼働）

エ) 気象条件

地上気象調査結果及び天竜地域気象観測所の気象観測結果より、三次元マスコンモデル解析の初期条件としての風の間（暫定的な風の間）を設定した。

オ) 暫定的な風の間の設定

解析領域全体における暫定的な風の間は、各調査地点で測定した風ベクトルを計算格子上のすべての計算点に内挿することにより設定した。内挿にあたっては、着目している計算点と各観測地点との距離の自乗の逆数で荷重平均する手法を用いた。

また、上層風は上空気象観測結果（4季7日間）を用いて設定した。

三次元マスコンモデルの計算にあたってのパラメータである水平方向と鉛直方向の風速補正係数の比 α （= $[\text{水平方向の風速補正係数 } \alpha_1]/[\text{鉛直方向の風速補正係数 } \alpha_2]$ ）は、最も観測結果との整合が良い 0.05 とした。

iv 窒素酸化物の変換式

ア) 年平均値

窒素酸化物から二酸化窒素への変換式は、「1-3-1. 工事の実施（1）建設機械の稼働」と同様とした。

イ) 1時間値

窒素酸化物濃度から二酸化窒素濃度への変換は、年平均値と同様とした。

v バックグラウンド濃度

バックグラウンド濃度は、現地調査地点（TK-1～TK-6）における調査結果とし、年平均値は四季全期間の平均値とした。1時間値は、全期間の1時間値の最高値とした。最大着地濃度地点のバックグラウンド濃度は、対象事業実施区域隣接集落のTK-2地点の値とした。なお、塩化水素はどの季節も全地点 0.001ppm 未満であるため、バックグラウンド濃度を 0.001ppm とした。

b 破砕処理施設の稼働

破砕処理施設の稼働に伴う粉じんの発生については、破砕処理施設からの粉じんの飛散防止のための対策の整理、検討により粉じんの影響を定性的に予測した。

⑤予測結果

a 焼却施設の稼働

ア 年平均値

焼却施設の稼働による年平均値の予測結果は、表 5-1-56～5-1-61 に示すとおりである。
また、予測範囲における等濃度分布図は、図 5-1-34 に示すとおりである。

最大着地濃度地点における将来予測濃度は、二酸化硫黄が 0.0032ppm、二酸化窒素が 0.0044ppm、浮遊粒子状物質が 0.0152mg/m³、水銀が 0.0019 μg/m³、ダイオキシン類が 0.0052pg-TEQ/m³となる。

また、現地調査地点における各項目の将来予測濃度は、二酸化硫黄が 0.0012～0.0033ppm、二酸化窒素が 0.0023～0.0042ppm、浮遊粒子状物質が 0.0141～0.0161mg/m³、水銀が 0.0012～0.0018 μg/m³、ダイオキシン類が 0.0050～0.0062pg-TEQ/m³となる。

表 5-1-56 最大着地濃度地点における予測結果（焼却施設の稼働：年平均値）

予測項目	寄与濃度 (a)	バックグラウンド濃度 (b)	将来予測濃度 (c)=(a)+(b)	(参考) 寄与率% (a)/(c)×100
二酸化硫黄 (ppm)	0.00120	0.002	0.0032	37.5
二酸化窒素 (ppm)	0.00136	0.003	0.0044	30.9
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.00024	0.015	0.0152	1.6
水銀 (μg/m ³)	0.00072	0.001	0.0019	37.5
ダイオキシン類 (pg-TEQ/m ³)	0.00024	0.005	0.0052	4.6

注) 最大着地濃度地点のバックグラウンド濃度は、対象事業実施区域隣接集落の TK-2 地点の値とした。

表 5-1-57 二酸化硫黄の予測結果（焼却施設の稼働：年平均値）

予測地点	地区名	寄与濃度 (ppm) (a)	バックグラウンド濃度 (ppm) (b)	将来予測濃度 (ppm) (c)=(a)+(b)	(参考) 寄与率% (a)/(c)×100
TK-1	紙板	0.00033	0.001	0.0013	25.4
TK-2	小堀谷	0.00098	0.002	0.0030	32.7
TK-3	長石	0.00027	0.003	0.0033	8.2
TK-4	堀谷	0.00019	0.002	0.0022	8.6
TK-5	杉ノ本	0.00024	0.001	0.0012	20.0
TK-6	門前	0.00048	0.001	0.0015	32.0

表 5-1-58 二酸化窒素の予測結果（焼却施設の稼働：年平均値）

予測地点	地区名	寄与濃度 (ppm) (a)	バックグラウンド濃度 (ppm) (b)	将来予測濃度 (ppm) (c)=(a)+(b)	(参考) 寄与率% (a)/(c)×100
TK-1	紙 板	0.00047	0.002	0.0025	18.8
TK-2	小堀谷	0.00115	0.003	0.0042	27.4
TK-3	長 石	0.00039	0.003	0.0034	11.5
TK-4	堀 谷	0.00029	0.002	0.0023	12.6
TK-5	杉ノ本	0.00035	0.002	0.0024	14.6
TK-6	門 前	0.00063	0.002	0.0026	24.2

表 5-1-59 浮遊粒子状物質の予測結果（焼却施設の稼働：年平均値）

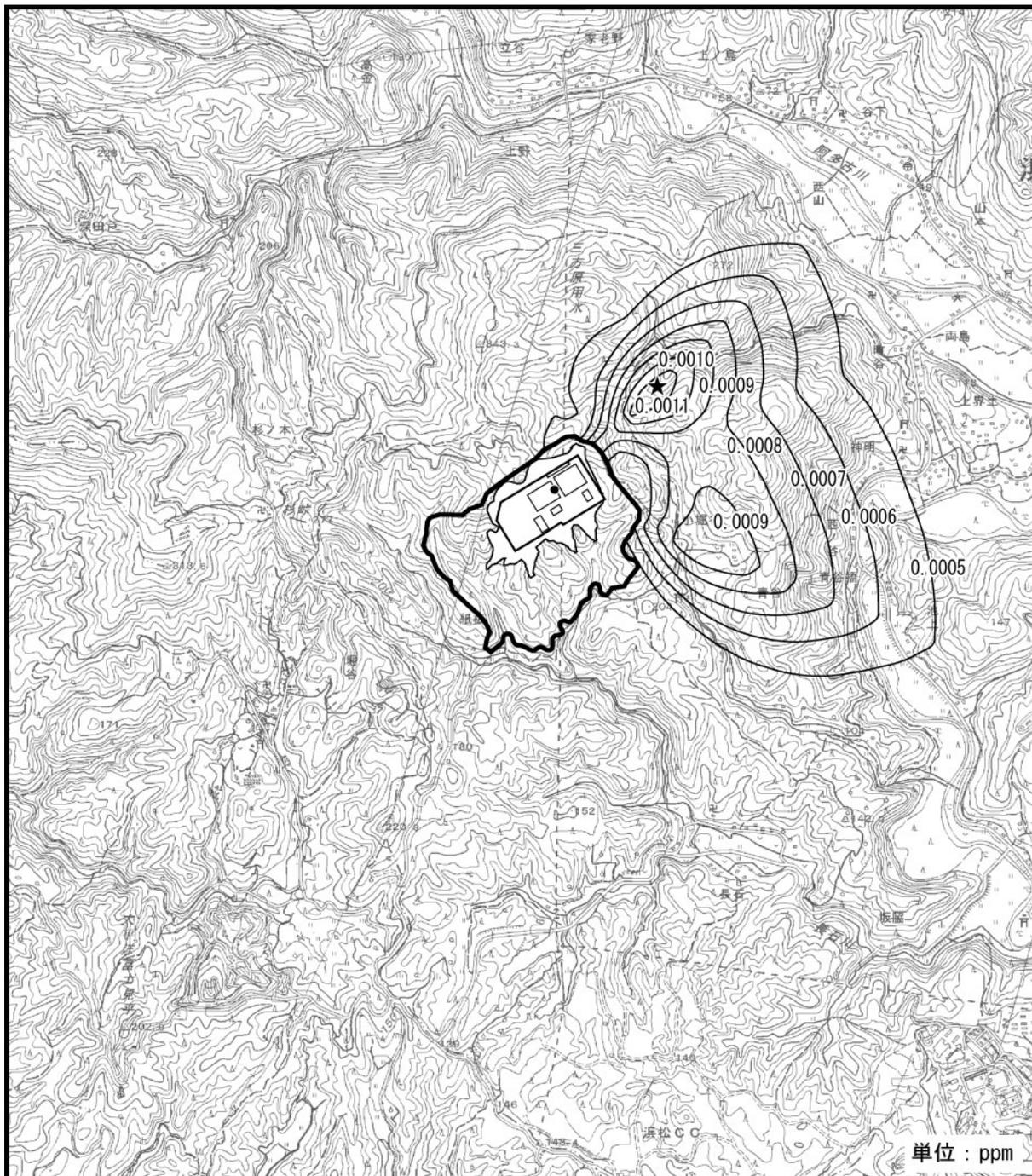
予測地点	地区名	寄与濃度 (mg/m ³) (a)	バックグラウンド濃度 (mg/m ³) (b)	将来予測濃度 (mg/m ³) (c)=(a)+(b)	(参考) 寄与率% (a)/(c)×100
TK-1	紙 板	0.00007	0.016	0.0161	0.4
TK-2	小堀谷	0.00020	0.015	0.0152	1.3
TK-3	長 石	0.00005	0.014	0.0141	0.4
TK-4	堀 谷	0.00004	0.016	0.0160	0.3
TK-5	杉ノ本	0.00005	0.016	0.0161	0.3
TK-6	門 前	0.00010	0.016	0.0161	0.6

表 5-1-60 水銀の予測結果（焼却施設の稼働：年平均値）

予測地点	地区名	寄与濃度 (μg/m ³) (a)	バックグラウンド濃度 (μg/m ³) (b)	将来予測濃度 (μg/m ³) (c)=(a)+(b)	(参考) 寄与率% (a)/(c)×100
TK-1	紙 板	0.00020	0.0012	0.0014	14.3
TK-2	小堀谷	0.00059	0.0012	0.0018	32.8
TK-3	長 石	0.00016	0.0011	0.0013	12.3
TK-4	堀 谷	0.00011	0.0012	0.0013	8.5
TK-5	杉ノ本	0.00014	0.0011	0.0012	11.7
TK-6	門 前	0.00029	0.0012	0.0015	19.3

表 5-1-61 ダイオキシン類の予測結果（焼却施設の稼働：年平均値）

予測地点	地区名	寄与濃度 (pg-TEQ/m ³) (a)	バックグラウンド濃度 (pg-TEQ/m ³) (b)	将来予測濃度 (pg-TEQ/m ³) (c) = (a) + (b)	(参考) 寄与率% (a)/(c) × 100
TK-1	紙 板	0.00007	0.0054	0.0055	1.3
TK-2	小堀谷	0.00020	0.0050	0.0052	3.8
TK-3	長 石	0.00005	0.0052	0.0053	0.9
TK-4	堀 谷	0.00004	0.0050	0.0050	0.8
TK-5	杉ノ本	0.00005	0.0049	0.0050	1.0
TK-6	門 前	0.00010	0.0061	0.0062	1.6



- : 対象事業実施区域 (敷地境界)
- : 排出口の位置
- ★ : 最大着地濃度出現地点 (0.001204ppm)

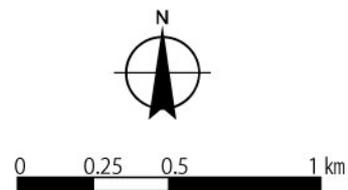
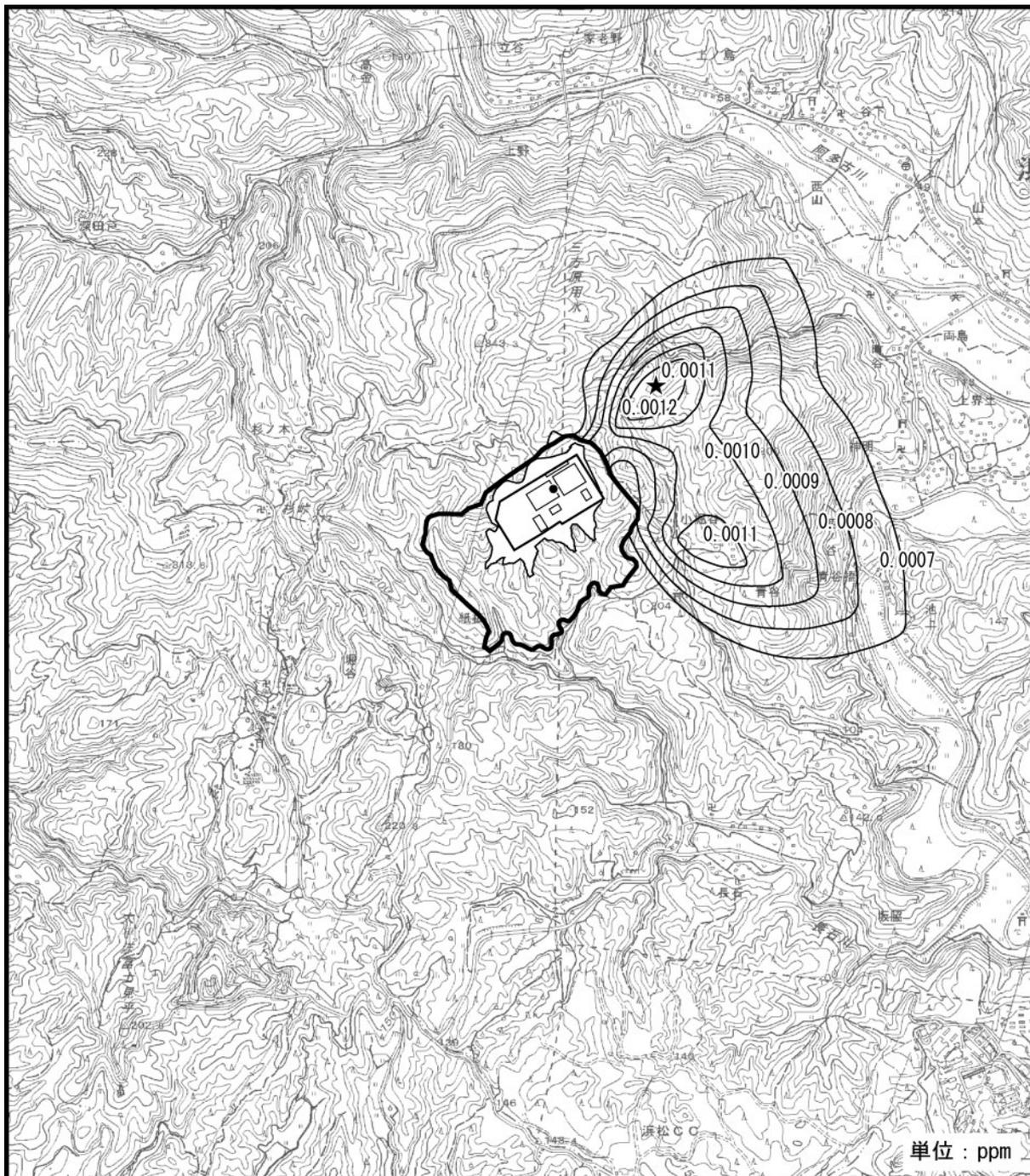


図 5-1-34(1) 等濃度分布図 (二酸化硫黄)

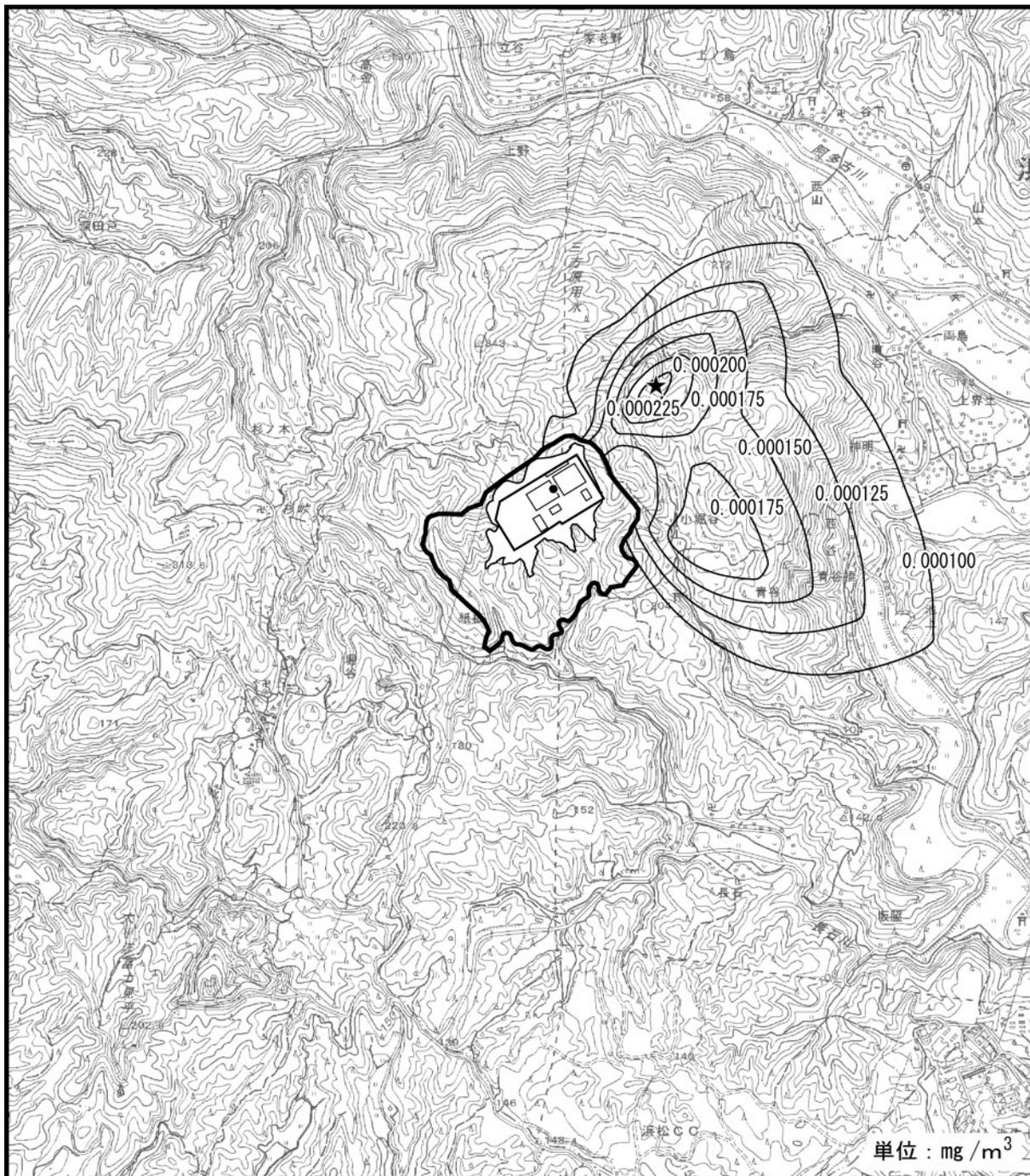


- : 対象事業実施区域 (敷地境界)
- : 排出口の位置
- ★ : 最大着地濃度出現地点 (0.001359ppm)



0 0.25 0.5 1 km

図 5-1-34(2) 等濃度分布図 (二酸化窒素)

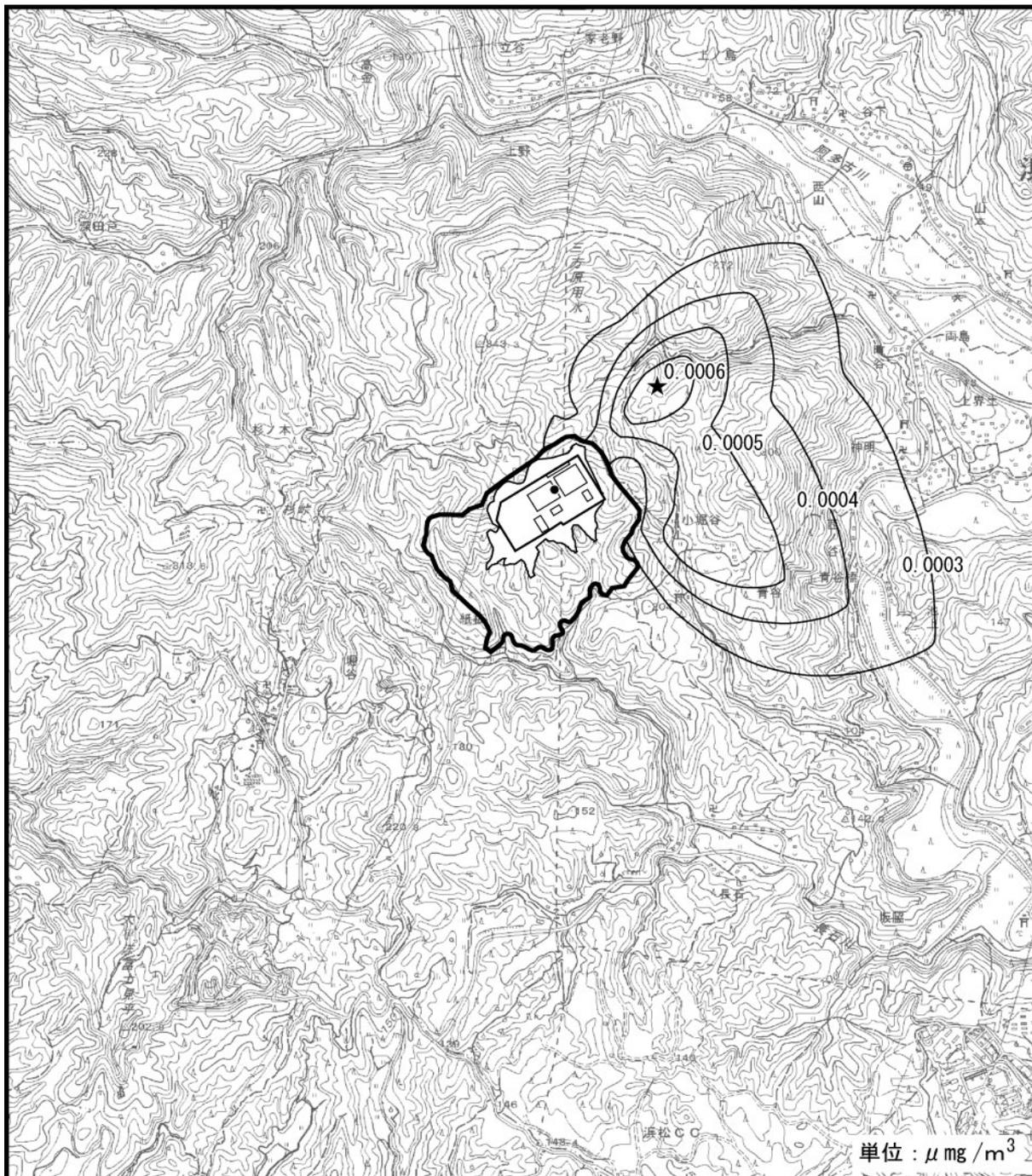


- : 対象事業実施区域 (敷地境界)
- : 排出口の位置
- ★ : 最大着地濃度出現地点 (0.000241 mg/m³)



0 0.25 0.5 1 km

図 5-1-34(3) 等濃度分布図 (浮遊粒子状物質)



- : 対象事業実施区域 (敷地境界)
- : 排出口の位置
- ★ : 最大着地濃度出現地点 ($0.000722 \mu\text{mg}/\text{m}^3$)

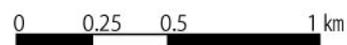
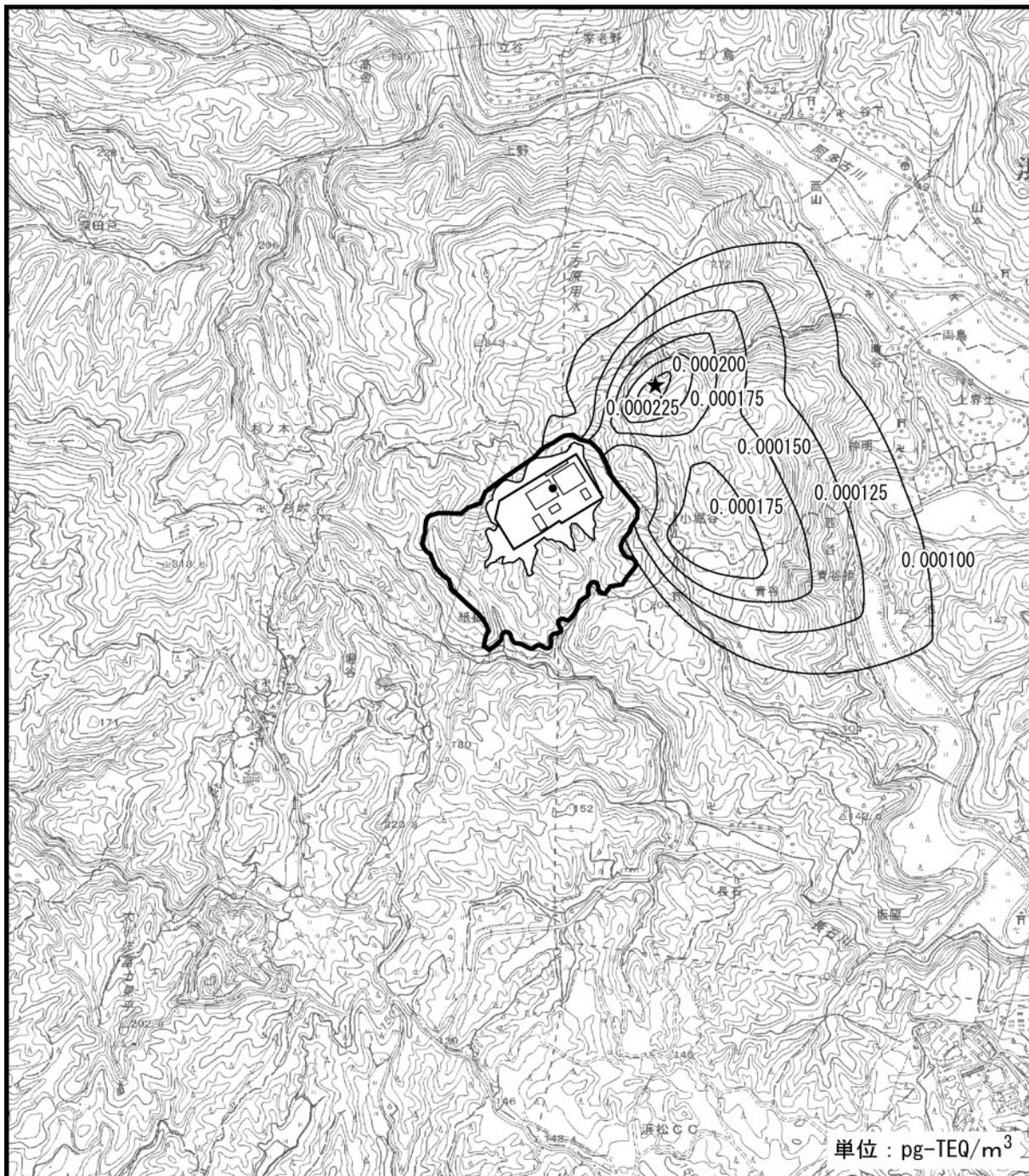


図 5-1-34(4) 等濃度分布図 (水銀)



- : 対象事業実施区域 (敷地境界)
- : 排出口の位置
- ★ : 最大着地濃度出現地点 (0.000241pg-TEQ/m³)

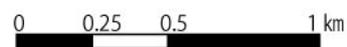


図 5-1-34(5) 等濃度分布図 (ダイオキシン類)

イ 1 時間値

焼却施設の稼働による 1 時間値の予測結果を以下に示す。

i 大気安定度不安定時（一般的な気象条件）

大気安定度不安定時の予測結果の最大値は、表 5-1-62 に示すとおりである。

将来予測濃度は、最大で二酸化硫黄が 0.0349ppm、二酸化窒素が 0.0242ppm、浮遊粒子状物質が 0.0888mg/m³、塩化水素が 0.0090ppm となる。

表 5-1-62 一般的な気象条件時の予測結果（焼却施設の稼働：最大値）

予測地点	予測項目	寄与濃度 (a)	バックグラウンド濃度 (b)	将来予測濃度 (c)=(a)+(b)	(参考) 寄与率% (a)/(c)×100
最大着地 濃度地点 (風下 585.2m)	二酸化硫黄 (ppm)	0.0089	0.026	0.0349	25.5
	二酸化窒素 (ppm)	0.0072	0.017	0.0242	29.8
	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.0018	0.087	0.0888	2.0
	塩化水素 (ppm)	0.0080	0.001	0.0090	88.9

ii 上層逆転層発生時

上層逆転層発生時の予測結果の最大値は、表 5-1-63 に示すとおりである。

将来予測濃度は、最大で二酸化硫黄が 0.0406ppm、二酸化窒素が 0.0280ppm、浮遊粒子状物質が 0.0899mg/m³、塩化水素が 0.0141ppm となる。

表 5-1-63 上層逆転層発生時の予測結果（焼却施設の稼働：最大値）

予測地点	予測項目	寄与濃度 (a)	バックグラウンド濃度 (b)	将来予測濃度 (c)=(a)+(b)	(参考) 寄与率% (a)/(c)×100
最大着地 濃度地点 (風下 650.0m)	二酸化硫黄 (ppm)	0.0146	0.026	0.0406	36.0
	二酸化窒素 (ppm)	0.0110	0.017	0.0280	39.3
	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.0029	0.087	0.0899	3.2
	塩化水素 (ppm)	0.0131	0.001	0.0141	92.9

iii 接地逆転層崩壊時

接地逆転層崩壊時の予測結果の最大値は、表 5-1-64 に示すとおりである。

将来予測濃度は、最大で二酸化硫黄が 0.0623ppm、二酸化窒素が 0.0405ppm、浮遊粒子状物質が 0.0943mg/m³、塩化水素が 0.0336ppm となる。

表 5-1-64 接地逆転層崩壊時の予測結果（焼却施設の稼働：最大値）

予測地点	予測項目	寄与濃度 (a)	バックグラウンド濃度 (b)	将来予測濃度 (c)=(a)+(b)	(参考) 寄与率% (a)/(c)×100
最大着地 濃度地点 (風下 414.5m)	二酸化硫黄 (ppm)	0.0363	0.026	0.0623	58.3
	二酸化窒素 (ppm)	0.0235	0.017	0.0405	58.0
	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.0073	0.087	0.0943	7.7
	塩化水素 (ppm)	0.0326	0.001	0.0336	97.0

iv ダウンウォッシュ時（煙突後流）

ダウンウォッシュ時の予測結果の最大値は、表 5-1-65 に示すとおりである。

将来予測濃度は、最大で二酸化硫黄が 0.0286ppm、二酸化窒素が 0.0196ppm、浮遊粒子状物質が 0.0875mg/m³、塩化水素が 0.0033ppm となる。

表 5-1-65 ダウンウォッシュ時の予測結果（焼却施設の稼働：最大値）

予測地点	予測項目	寄与濃度 (a)	バックグラウンド濃度 (b)	将来予測濃度 (c)=(a)+(b)	(参考) 寄与率% (a)/(c)×100
最大着地 濃度地点 (風下 650.0m)	二酸化硫黄 (ppm)	0.0026	0.026	0.0286	9.1
	二酸化窒素 (ppm)	0.0026	0.017	0.0196	13.3
	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.0005	0.087	0.0875	0.6
	塩化水素 (ppm)	0.0023	0.001	0.0033	69.7

v ダウンドラフト時（地形後流）

ダウンドラフト時の予測結果の最大値は、表 5-1-66 に示すとおりである。

将来予測濃度は、最大で二酸化硫黄が 0.0374ppm、二酸化窒素が 0.0260ppm、浮遊粒子状物質が 0.0893mg/m³、塩化水素が 0.0113ppm となる。

表 5-1-66 ダウンドラフト時の予測結果（焼却施設の稼働：最大値）

予測地点	予測項目	寄与濃度 (a)	バックグラウンド濃度 (b)	将来予測濃度 (c)=(a)+(b)	(参考) 寄与率% (a)/(c)×100
最大着地 濃度地点 (風下 540.0m)	二酸化硫黄 (ppm)	0.0114	0.026	0.0374	30.5
	二酸化窒素 (ppm)	0.0090	0.017	0.0260	34.6
	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.0023	0.087	0.0893	2.6
	塩化水素 (ppm)	0.0103	0.001	0.0113	91.2

vi 地形を考慮した予測

地形を考慮した予測結果の最大値は、表 5-1-67 に示すとおりである。

将来予測濃度は、最大で二酸化硫黄が 0.0286ppm、二酸化窒素が 0.0196ppm、浮遊粒子状物質が 0.0875mg/m³、塩化水素が 0.0033ppm となる。

表 5-1-67 地形を考慮した予測結果（焼却施設の稼働：最大値）

予測地点	予測項目	寄与濃度 (a)	バックグラウンド濃度 (b)	将来予測濃度 (c)=(a)+(b)	(参考) 寄与率% (a)/(c)×100
最大着地 濃度地点 (風下 680m)	二酸化硫黄 (ppm)	0.0026	0.026	0.0286	9.1
	二酸化窒素 (ppm)	0.0026	0.017	0.0196	13.3
	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.0005	0.087	0.0875	0.6
	塩化水素 (ppm)	0.0023	0.001	0.0033	69.7

b 破碎処理施設の稼働

破碎処理施設の稼働に伴う粉じんの発生については、全ての機器を建屋内に収納して稼働させ、破碎機等の粉じんが発生する箇所には集塵機により建物外への発生を抑制する。以上の対策により、屋外への影響はほとんど無いと予測される。

(2) 施設関連車両の走行

① 予測項目

施設関連車両の走行に関する予測事項は、表 5-1-68 に示すとおりである。

なお、二酸化窒素については、拡散計算より求めた窒素酸化物の濃度を二酸化窒素に変換した。

表 5-1-68 予測事項（施設関連車両の走行）

予測の対象となる要因	予測項目	
	予測対象物質	予測値
施設関連車両の走行	二酸化窒素 浮遊粒子状物質	年平均値（日平均値）

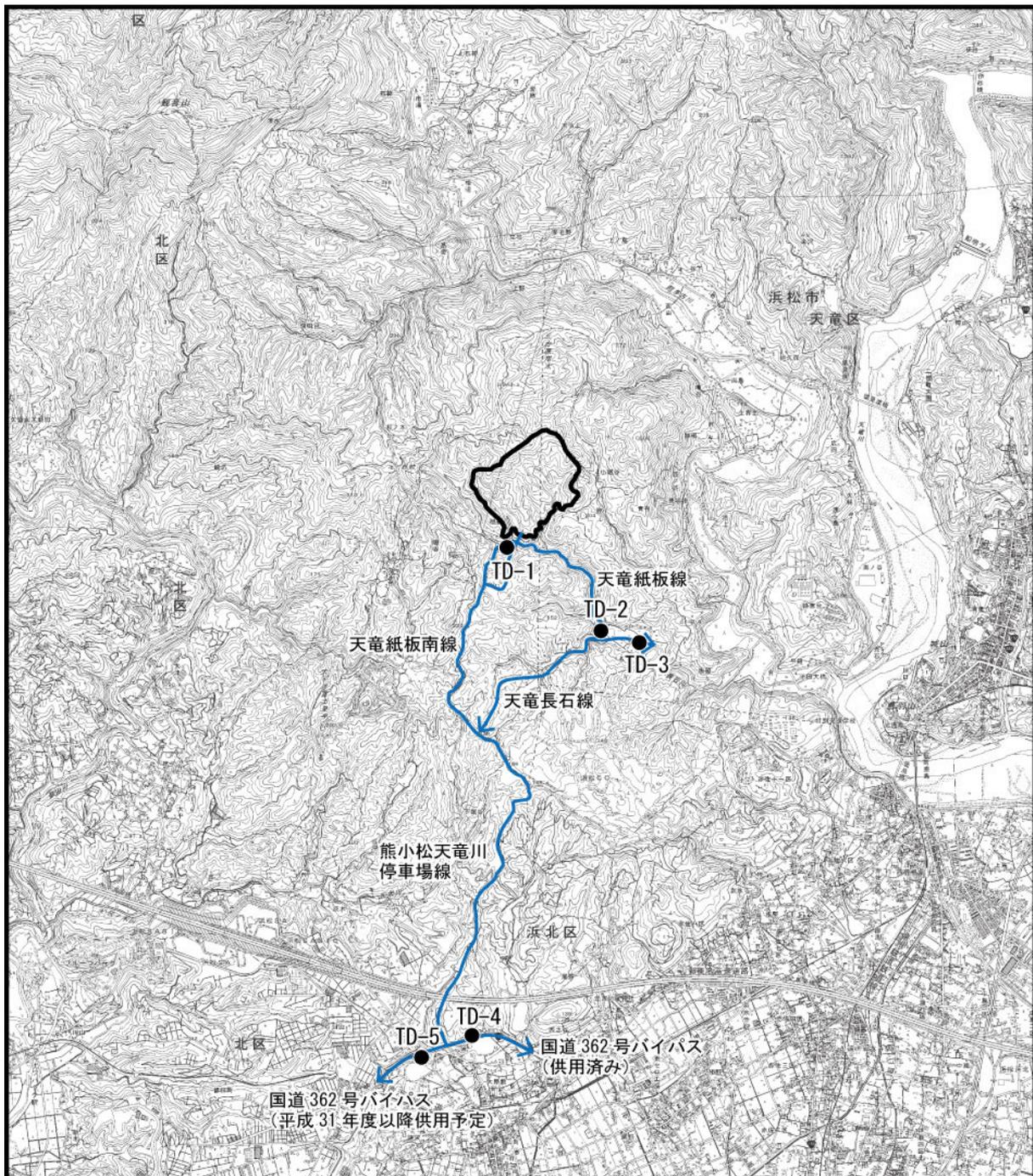
② 予測地域及び予測地点

予測地域は施設関連車両の主要な走行ルートとし、予測地点は現地調査地点（図 5-1-35 に示す TD-1～TD-5）とした。なお、TD-5 は、供用後の国道 362 号バイパスを対象とした。

予測位置は道路端とし、予測高さは地上 1.5m とした。

③ 予測時期

予測時期は、施設関連車両の運行状況が定常状態となる平成 36 年以降とした。



□ : 対象事業実施区域

● : 大気質 (施設関連車両)

← : 走行ルート

注) 国道362号バイパスへ分岐するルートのうち、西側ルートについては、平成31年度以降供用予定の道路を利用予定である。



0 0.5 1 2 km

図 5-1-35 予測地点 (施設関連車両の走行)

④予測方法

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質についての予測は、「道路環境影響評価の技術手法（平成24年版）」（平成25年、国土技術政策総合研究所資料第714号）に準拠して行った。

a 予測手順

予測手順は、「1-3-1. 工事の実施（2）工事用車両の走行」と同様とした。

b 予測式

予測式は、「1-3-1. 工事の実施（2）工事用車両の走行」と同様とした。

c 予測条件

ア 交通条件

予測時期における一般車両交通量の伸び率は1.0とした。

予測時期における一般車両及び施設関連車両の交通量及び走行速度は、表5-1-69に示すとおりである。なお、一般車両交通量は夏季の調査結果を用いた。

表 5-1-69 予測地点の交通条件

予測地点	車種区分	一般車両 (台/日)	施設関連車両 (台/日)	合計 (台/日)	走行速度 (km/h)
TD-1	大型車	0	71	71	30
	小型車	20	92	112	
	合計	20	163	183	—
TD-2	大型車	0	71	71	30
	小型車	20	92	112	
	合計	20	163	183	—
TD-3	大型車	36	142	178	45
	小型車	671	184	855	
	合計	707	326	1,033	—
TD-4	大型車	500	130	630	45
	小型車	4,309	168	4,477	
	合計	4,809	298	5,107	—
TD-5	大型車	251	136	387	60
	小型車	3,529	176	3,705	
	合計	3,780	312	4,092	—

イ 排出係数

予測時期における排出係数は、「国土技術政策総合研究所資料 No. 671」（平成 24 年）より、予測年度に最も近い平成 30 年次の排出係数の値を用いた。

平成 30 年次の排出係数予測値は、表 5-1-70 に示すとおりである。

表 5-1-70 車両の排出係数（施設関連車両の走行）

単位：g/km・台

排出物質	走行速度	大型車	小型車
窒素酸化物	30 km/h	1.67	0.097
	45 km/h	1.23	0.070
	60 km/h	1.09	0.057
浮遊粒子状物質	30 km/h	0.086	0.006
	45 km/h	0.065	0.004
	60 km/h	0.054	0.003

ウ 予測断面

各予測地点のうち、TD-1、TD-3 及び TD-4 の予測断面は、図 5-1-23 に示すとおりである。また、TD-2 及び TD-5 の予測断面は、図 5-1-36 に示すとおりである。

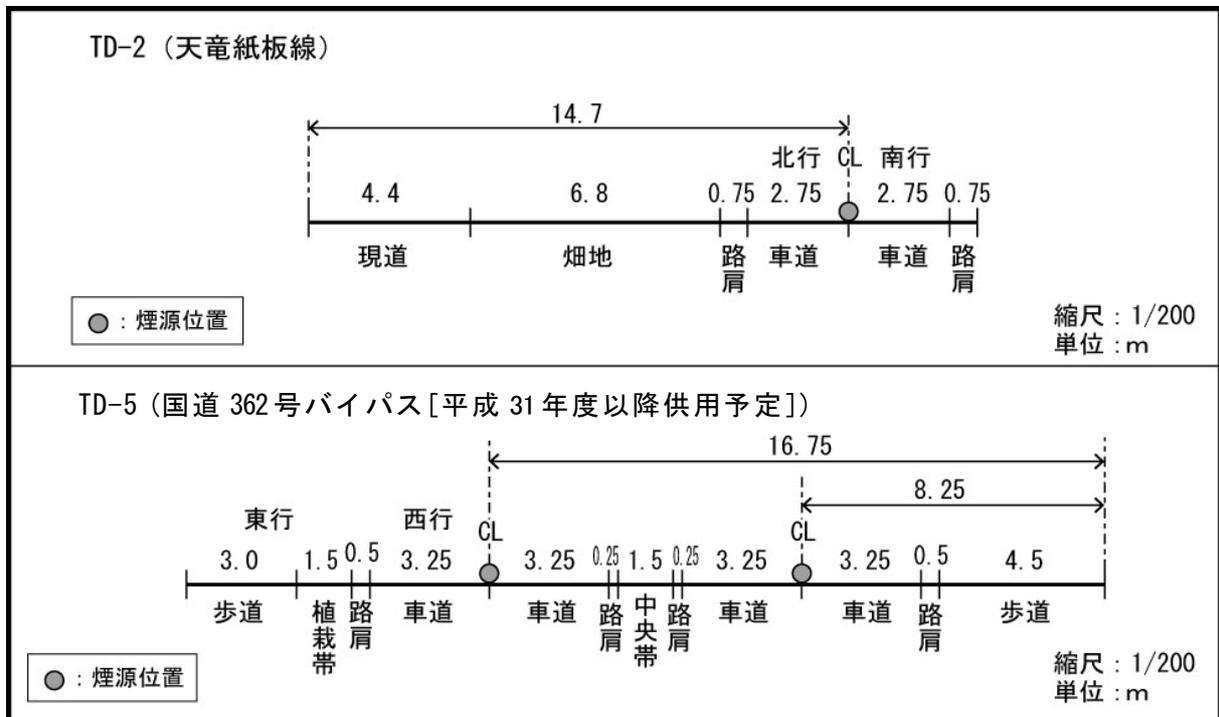


図 5-1-36 予測断面図

エ 排出源位置

排出源の位置は、「1-3-1. 工事の実施 (2) 工事用車両の走行」と同様とした。

オ 気象条件

気象条件は、「1-3-1. 工事の実施 (2) 工事用車両の走行」と同様とした。

カ 窒素酸化物の変換式

窒素酸化物濃度から二酸化窒素濃度への変換は、「1-3-1. 工事の実施 (2) 工事用車両の走行」と同様とした。

キ バックグラウンド濃度

予測時期におけるバックグラウンド濃度は、現地調査地点 (TD-1～TD-4) における調査結果とし、四季全期間の平均値とした。

⑤ 予測結果

施設関連車両の走行による二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測結果は、表 5-1-71 に示すとおりである。

道路端における将来予測濃度は、二酸化窒素が 0.0025～0.0095ppm、浮遊粒子状物質が 0.0130～0.0150mg/m³となる。

表 5-1-71 二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測結果(施設関連車両の走行:年平均値)

項目	予測地点	道路名	施設関連車両 寄与濃度 ①	バックグラ ウンド濃度 ②	将来予測濃度 ①+②
二酸化窒素 (ppm)	TD-1	市道天竜小堀谷紙板線	0.00028	0.003	0.0033
	TD-2	市道天竜紙板線	0.00005	0.003	0.0030
	TD-3	市道天竜長石線	0.00049	0.002	0.0025
	TD-4	国道 362 号バイパス	0.00055	0.009	0.0095
	TD-5	国道 362 号バイパス	0.00033	0.009	0.0093
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	TD-1	市道天竜小堀谷紙板線	0.00003	0.015	0.0150
	TD-2	市道天竜紙板線	0.00001	0.013	0.0130
	TD-3	市道天竜長石線	0.00006	0.014	0.0141
	TD-4	国道 362 号バイパス	0.00012	0.013	0.0131
	TD-5	国道 362 号バイパス	0.00007	0.013	0.0131

1-4. 評価

1-4-1. 工事の実施

(1) 建設機械の稼働

① 評価の手法

建設機械の稼働に伴う大気汚染物質の影響が、事業者により実行可能な範囲内で、回避又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを明らかにする。

環境保全目標は、「周辺住民の日常生活に支障を生じないこと」とし、表 5-1-72 に示す「二酸化窒素に係る環境基準について」（昭和 53 年環境庁告示第 38 号）、「大気の汚染に係る環境基準について」（昭和 48 年環境庁告示第 25 号）及び「道路環境影響評価の技術手法」（平成 25 年、国土技術政策総合研究所、（独）土木研究所）に示された基準値及び参考値と比較した。

表 5-1-72 建設機械の大気汚染物質に対する環境保全目標

対象		環境保全目標
建設機械の稼働に伴う大気汚染物質	二酸化窒素	「二酸化窒素に係る環境基準について」の基準（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）とする。
	浮遊粒子状物質	「大気の汚染に係る環境基準について」の基準（1 時間値の 1 日平均値が 0.10mg/m ³ 以下）とする。
	粉じん	「道路環境影響評価の技術手法」に示された参考値の 10t/km ² /月以下とする。

② 環境保全措置

建設機械の稼働に伴う大気汚染物質の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・ 建設機械は、排ガス対策型（低公害型）の建設機械を使用する。
- ・ 建設機械の運転時には、必要以上の暖機運転（アイドリング）をしないよう、運転手へ指導する。
- ・ 工事の実施時は、適度な散水により粉じんの発生を防止する。
- ・ 工事の実施時は、必要に応じて仮囲いを設置し、粉じんの発生を防止する。
- ・ 造成地の早期緑化に努め、粉じんの発生を防止する。

③評価の結果

a 環境への影響

造成工事及びプラント工事における将来予測濃度の最大値（敷地境界上）は、年平均値で二酸化窒素が 0.0118～0.0169ppm、浮遊粒子状物質が 0.0157～0.0162mg/m³となる。また、粉じんは最大濃度地点（敷地境界）で 1.46t/km²/月となる。

b 環境への負荷の回避又は低減に係る評価

工事の実施にあたり、環境保全措置を実施することから、建設機械の稼働による大気汚染物質の影響は低減される。

c 環境保全に係る基準又は目標との整合性の検討

ア 二酸化窒素及び浮遊粒子状物質

基準値が日平均値のため、年平均値の予測値から二酸化窒素は日平均値の年間 98%値、浮遊粒子状物質は日平均値の 2%除外値に換算した。

日平均値への換算は、静岡県内の一般環境大気測定局における過去 5 年間（平成 23 年度～平成 27 年度）の測定結果を統計処理して作成した。換算式は、以下に示すとおりである。

$$Y = a \cdot X + b$$

ここで、

Y：日平均値の年間 98%値 (ppm) 又は日平均値の 2%除外値 (ppm 又は mg/m³)

X：年平均値 (ppm 又は mg/m³)

二酸化窒素：a=1.5562、b=0.0051

浮遊粒子状物質：a=1.3756、b=0.0223

二酸化窒素の年間 98%値、浮遊粒子状物質の 2%除外値は、表 5-1-73 に示すとおりであり、基準値以下である。

表 5-1-73 二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測結果（建設機械の稼働）

項目	工種	予測地点	年平均値	日平均値
二酸化窒素 (ppm)	造成工事	最大濃度地点 (敷地境界)	0.0118	0.0235
	プラント工事		0.0169	0.0314
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	造成工事		0.0157	0.0439
	プラント工事		0.0162	0.0446

イ 粉じん

建設機械の稼働に伴う粉じんは、各予測地点において0.01～0.12t/km²/月を示し、粉じんに係る参考値（10t/km²/月）を大きく下回る。

以上より、建設機械の稼働に伴う大気汚染物質が周辺住民の日常生活に支障を生じることとはなく、環境保全目標が達成される。

(2) 工事用車両の走行

① 評価の手法

工事用車両の走行に伴う大気汚染物質の影響が、事業者により実行可能な範囲内で、回避又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを明らかにする。

環境保全目標は、「周辺住民の日常生活に支障を生じないこと」とし、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質は表 5-1-74 に示す「二酸化窒素に係る環境基準について」（昭和 53 年環境庁告示第 38 号）及び「大気の汚染に係る環境基準について」（昭和 48 年環境庁告示第 25 号）の基準値と比較した。

表 5-1-74 工事用車両の大気汚染物質に対する環境保全目標

対象		環境保全目標
工事用車両の走行に伴う大気汚染物質	二酸化窒素	「二酸化窒素に係る環境基準について」の基準（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）とする。
	浮遊粒子状物質	「大気の汚染に係る環境基準について」の基準（1 時間値の 1 日平均値が 0.10mg/m ³ 以下）とする。

② 環境保全措置

工事用車両の走行に伴う二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び粉じんの影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・工事用車両の走行時には、速度や積載量等の交通規制を遵守する。
- ・工事用車両が集中しないよう、搬入時期・時間の分散化及び搬入ルート分散化に努める。
- ・工事関係者は、極力相乗りとすることにより、出入り車両台数の抑制に努める。
- ・工事用車両の運転時には、必要以上の暖機運転（アイドリング）をしないよう、運転手へ指導する。
- ・工事用車両は、低公害車を導入するよう指導する。
- ・工事用車両荷台のシート覆いや出入口の路面洗浄、工事用車両の洗車を徹底し、道路沿道の環境保全に努める。

③ 評価の結果

a 環境への影響

道路端における将来予測濃度は、各予測地点で二酸化窒素が 0.0027～0.0096ppm、浮遊粒子状物質が 0.0141～0.0150mg/m³ となる。

b 環境への負荷の回避又は低減に係る評価

工事の実施にあたり、環境保全措置を実施することから、工事用車両の走行に伴う二酸

化窒素、浮遊粒子状物質及び粉じんの影響は低減される。

c 環境保全に係る基準又は目標との整合性の検討

基準値が日平均値のため、年平均値の予測値から二酸化窒素は日平均値の年間 98% 値、浮遊粒子状物質は日平均値の 2% 除外値に換算した。

日平均値への換算は、静岡県内の自動車排出ガス測定局における過去 5 年間(平成 23 年度～平成 27 年度)の測定結果を統計処理して作成した。換算式は、以下に示すとおりである。

$$Y = a \cdot X + b$$

ここで、

Y : 日平均値の年間 98% 値 (ppm) 又は日平均値の 2% 除外値 (ppm 又は mg/m³)

X : 年平均値 (ppm 又は mg/m³)

二酸化窒素 : a=1.5739、b=0.0024

浮遊粒子状物質 : a=2.2678、b=0.0048

二酸化窒素の年間 98% 値、浮遊粒子状物質の 2% 除外値は、表 5-1-75 に示すとおりであり、基準値以下である。

以上より、工事用車両の走行に伴う二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び粉じんが周辺住民の日常生活に支障を生じることなく、環境保全目標が達成される。

表 5-1-75 二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測結果 (工事用車両の走行)

項目	予測地点	道路名	年平均値	日平均値
二酸化窒素 (ppm)	TD-1	市道天竜小堀谷紙板線	0.0030	0.0071
	TD-3	市道天竜長石線	0.0027	0.0066
	TD-4	国道 362 号バイパス	0.0096	0.0175
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	TD-1	市道天竜小堀谷紙板線	0.0150	0.0388
	TD-3	市道天竜長石線	0.0141	0.0368
	TD-4	国道 362 号バイパス	0.0144	0.0375

1-4-2. 土地又は構造物等の存在及び供用

(1) 施設の供用

① 評価の手法

施設の供用に伴う大気汚染物質の影響が、事業者により実行可能な範囲内で、回避又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを明らかにする。

環境保全目標は、「周辺住民の日常生活に支障を生じないこと」とし、表 5-1-76 に示す「大気の汚染に係る環境基準について」（昭和 48 年環境庁告示第 25 号）、「二酸化窒素に係る環境基準について」（昭和 53 年環境庁告示第 38 号）、「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 年中央環境審議会）、「ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁及び土壌の汚染に係る環境基準について」（平成 11 年環境庁告示第 68 号）、「二酸化窒素の人の健康影響に係る判定条件等について」（昭和 53 年中公審第 163 号）及び「大気汚染防止法に基づく窒素酸化物の排出基準の改正等について」（昭和 52 年環大規第 136 号）の基準値、指針値及び目標環境濃度と比較した。

表 5-1-76 施設の供用に伴う大気汚染物質に対する環境保全目標

対象		環境保全目標	
施設の供用に伴う大気汚染物質	年平均値 (日平均値)	二酸化硫黄	「大気の汚染に係る環境基準について」の基準（1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm 以下）とする。
		二酸化窒素	「二酸化窒素に係る環境基準について」の基準（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）とする。
		浮遊粒子状物質	「大気の汚染に係る環境基準について」の基準（1 時間値の 1 日平均値が 0.10mg/m ³ 以下）とする。
		水銀	「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）」の指針（年平均値が 0.04μg/m ³ 以下）とする。
		ダイオキシン類	「ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁及び土壌の汚染に係る環境基準について」の基準（年間平均値が 0.6pg-TEQ/m ³ 以下）とする。
	1 時間値	二酸化硫黄	「大気の汚染に係る環境基準について」の基準（1 時間値が 0.1ppm 以下）とする。
		二酸化窒素	「二酸化窒素の人の健康影響に係る判定条件等について」の短期暴露指針値（1 時間暴露値が 0.1～0.2ppm 以下）とする。
		浮遊粒子状物質	「大気の汚染に係る環境基準について」の基準（1 時間値が 0.2mg/m ³ 以下）とする。
塩化水素		「大気汚染防止法に基づく窒素酸化物の排出基準の改正等について」の目標環境濃度（0.02ppm 以下）とする。	

②環境保全措置

施設の供用に伴う大気汚染物質の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・施設からの排出ガスは、大気汚染防止法等で規制されている排出基準を踏まえた本施設の自主規制値を設定し遵守する。
- ・排ガス処理設備について、自主規制値を遵守するため、安定性や維持管理性等の観点から総合的な評価を行う。
- ・工事完了時には性能試験を実施し、排ガス処理設備が要求した性能を満足していることを確認する。
- ・排出ガス中の窒素酸化物、硫黄酸化物、ばいじん、塩化水素、一酸化炭素などの連続測定により適切な運転管理を行う。
- ・燃焼室ガス温度、集じん器入口温度の連続測定装置の設置により適切な焼却管理を行う。
- ・排出ガス中の大気汚染物質の濃度は、定期的に測定するとともに、周辺地域での大気汚染物質濃度及び風向・風速の計測を行い、結果を公表する。
- ・破碎処理施設の全ての機器を建屋内に収納して稼働させ、粉じんが発生する箇所には集塵機により建物外への発生を抑制する。

③評価の結果

a 環境への影響

最大着地濃度地点における将来予測濃度（年平均値）は、二酸化硫黄が 0.0032ppm、二酸化窒素が 0.0044ppm、浮遊粒子状物質が 0.0152mg/m³、水銀が 0.0019 μg/m³、ダイオキシン類が 0.0052pg-TEQ/m³ となり、現状と比較して 1.6～37.5%の寄与分である。粉じんについては、建物外への影響はほとんど無いと予測される。

b 環境への負荷の回避又は低減に係る評価

事業の実施にあたり、環境保全措置を実施することから、施設の供用に伴う大気汚染物質の影響は低減される。

c 環境保全に係る基準又は目標との整合性の検討

ア 二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質等

i 年平均値（日平均値）

二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質の基準値は日平均値のため、年平均値の予測値から、二酸化窒素は日平均値の年間 98%値、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質は日平均値の 2%除外値に換算した。

換算式は、「建設機械の稼働」と同様とした。また、二酸化硫黄の換算式の係数は、以下のとおりである。

$$\text{二酸化硫黄} : a=1.7199、b=0.0008$$

二酸化硫黄の 2%除外値、二酸化窒素の年間 98%値及び浮遊粒子状物質の 2%除外値は、表 5-1-77 に示すとおりであり、基準値以下である。

また、水銀は、各予測地点において $0.0012\sim 0.0018\mu\text{g}/\text{m}^3$ を示し、水銀の指針値である $0.04\mu\text{g}/\text{m}^3$ を大きく下回る。ダイオキシン類は、各予測地点において $0.0050\sim 0.0055\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ を示し、ダイオキシン類の基準値である $0.6\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ を大きく下回る。

表 5-1-77 二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の日平均値予測結果（施設の供用）

項目	予測地点	地区名	年平均値	日平均値
二酸化硫黄 (ppm)	最大着地 濃度地点	—	0.0032	0.0063
	TK-1	紙 板	0.0013	0.0030
	TK-2	小堀谷	0.0030	0.0060
	TK-3	長 石	0.0033	0.0065
	TK-4	堀 谷	0.0022	0.0046
	TK-5	杉ノ本	0.0012	0.0029
	TK-6	門 前	0.0015	0.0034
二酸化窒素 (ppm)	最大着地 濃度地点	—	0.0044	0.0119
	TK-1	紙 板	0.0025	0.0090
	TK-2	小堀谷	0.0042	0.0116
	TK-3	長 石	0.0034	0.0104
	TK-4	堀 谷	0.0023	0.0087
	TK-5	杉ノ本	0.0024	0.0088
	TK-6	門 前	0.0026	0.0091
浮遊粒子状物質 (mg/m^3)	最大着地 濃度地点	—	0.0152	0.0432
	TK-1	紙 板	0.0161	0.0444
	TK-2	小堀谷	0.0152	0.0432
	TK-3	長 石	0.0141	0.0417
	TK-4	堀 谷	0.0160	0.0443
	TK-5	杉ノ本	0.0161	0.0444
	TK-6	門 前	0.0161	0.0444

ii 1時間値

各条件時における二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び塩化水素の1時間値の最大着地濃度は、表 5-1-78 に示すとおりであり、塩化水素を除き基準値以下である。塩化水素は、接地逆転層崩壊時に目標環境濃度を上回った*が、接地逆転層崩壊時はよく晴れた日の早朝の1時間程度であり、塩化水素の影響は限定的と考えられる。

表 5-1-78 二酸化硫黄、二酸化窒素及び
浮遊粒子状物質の1時間値予測結果（施設の供用）

項目	条件	1時間値
二酸化硫黄 (ppm)	大気安定度不安定時（一般的な気象条件）	0.0349
	上層逆転層発生時	0.0406
	接地逆転層崩壊時	0.0623
	ダウンウォッシュ時（煙突後流）	0.0286
	ダウンドラフト時（地形後流）	0.0374
	地形を考慮した予測	0.0286
二酸化窒素 (ppm)	大気安定度不安定時（一般的な気象条件）	0.0242
	上層逆転層発生時	0.0280
	接地逆転層崩壊時	0.0405
	ダウンウォッシュ時（煙突後流）	0.0196
	ダウンドラフト時（地形後流）	0.0260
	地形を考慮した予測	0.0196
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	大気安定度不安定時（一般的な気象条件）	0.0888
	上層逆転層発生時	0.0899
	接地逆転層崩壊時	0.0943
	ダウンウォッシュ時（煙突後流）	0.0875
	ダウンドラフト時（地形後流）	0.0893
	地形を考慮した予測	0.0875
塩化水素 (ppm)	大気安定度不安定時（一般的な気象条件）	0.0090
	上層逆転層発生時	0.0141
	接地逆転層崩壊時	0.0336*
	ダウンウォッシュ時（煙突後流）	0.0033
	ダウンドラフト時（地形後流）	0.0113
	地形を考慮した予測	0.0033

イ 粉じん

破砕処理施設の稼働に伴う粉じんについては、全ての機器を建屋内に収納し、集塵機により建物外への発生を抑制する対策により、影響はほとんど無いものと判断される。

以上より、施設の供用に伴う大気汚染物質が周辺住民の日常生活に支障を生じることなく、環境保全目標が達成される。

(2) 施設関連車両の走行

① 評価の手法

施設関連車両の走行に伴う大気汚染物質の影響が、事業者により実行可能な範囲内で、回避又は低減されており、その他の方法により必要に応じ環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを明らかにする。

環境保全目標は、「周辺住民の日常生活に支障を生じないこと」とし、表 5-1-79 に示す「二酸化窒素に係る環境基準について」（昭和 53 年環境庁告示第 38 号）及び「大気の汚染に係る環境基準について」（昭和 48 年環境庁告示第 25 号）の基準値と比較した。

表 5-1-79 施設関連車両の大気汚染物質振動に対する環境保全目標

対象		環境保全目標
施設関連車両の走行に伴う大気汚染物質	二酸化窒素	「二酸化窒素に係る環境基準について」の基準（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）とする。
	浮遊粒子状物質	「大気の汚染に係る環境基準について」の基準（1 時間値の 1 日平均値が 0.10mg/m ³ 以下）とする。

② 環境保全措置

施設関連車両の走行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・施設関連車両の走行時には、速度や積載量等の交通規制を遵守する。
- ・通勤通学時間帯は、施設関連車両が集中しないよう時間の分散化に努めるとともに通学児童に配慮した運搬ルートを設定する。
- ・施設関連車両が集中しないよう搬入ルートの分散化に努める。
- ・施設関連車両の運転時には、必要以上の暖機運転（アイドリング）をしないよう、運転手へ指導する。
- ・施設関連車両は、低公害車の導入を検討する。

③評価の結果

a 環境への影響

道路端における将来予測濃度は、各予測地点で二酸化窒素が 0.0025～0.0095ppm、浮遊粒子状物質が 0.0130～0.0150mg/m³となる。

b 環境への負荷の回避又は低減に係る評価

事業の実施にあたり、環境保全措置を実施することから、施設関連車両の走行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の影響は低減される。

c 環境保全に係る基準又は目標との整合性の検討

基準値が日平均値のため、年平均値の予測値から二酸化窒素は日平均値の年間 98%値、浮遊粒子状物質は日平均値の 2%除外値に換算した。

換算式は、「工事用車両の走行」と同様とした。

二酸化窒素の年間 98%値、浮遊粒子状物質の 2%除外値は、表 5-1-80 に示すとおりであり、基準値以下である。

以上より、施設関連車両の走行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質が周辺住民の日常生活に支障を生じることはなく、環境保全目標が達成される。

表 5-1-80 二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測結果（施設関連車両の走行）

項目	予測地点	道路名	年平均値	日平均値
二酸化窒素 (ppm)	TD-1	市道天竜小堀谷紙板線	0.0033	0.0076
	TD-2	市道天竜紙板線	0.0030	0.0071
	TD-3	市道天竜長石線	0.0025	0.0063
	TD-4	国道 362 号バイパス	0.0095	0.0174
	TD-5	国道 362 号バイパス	0.0093	0.0170
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	TD-1	市道天竜小堀谷紙板線	0.0150	0.0388
	TD-2	市道天竜紙板線	0.0130	0.0343
	TD-3	市道天竜長石線	0.0141	0.0368
	TD-4	国道 362 号バイパス	0.0131	0.0345
	TD-5	国道 362 号バイパス	0.0131	0.0345