

(2) 予測

1) 工事の実施

① 造成等の工事による一時的な影響

ア 予測事項

予測事項は、工事区域内の裸地面からの粉じんによる影響とした。

イ 予測対象

予測対象は、粉じんとした。

ウ 予測地点

予測地点は、事業計画地周辺とした。

エ 予測対象時期

予測対象時期は、工事の実施による環境影響が最大となる時期とした。

オ 予測方法

工事区域内の裸地面から発生する粉じんを対象として、風向・風速の調査結果に基づき、粉じんが飛散する風速の出現頻度を検討すること及び粉じん対策（環境保全措置）の検討により実施した。

ビューフォート風力階級によれば、表 5-1-1.38 に示すとおり、風力階級 4 以上（風速 5.5m/s 以上）になると砂ぼこりが立ち、粉じんの飛散が考えられる。

事業計画地（芝生広場）における通年の地上気象現地調査結果から、風速 5.5m/s 以上の風の年間出現回数を求めることにより、粉じんが飛散する可能性のある気象条件の年間出現頻度の予測を行った。

表 5-1-1.38 ビューフォート風力階級

風力階級	相当風速 (m/s)	地表物の状態（陸上）
0	0.0 ～ 0.2	静穏。煙はまっすぐに昇る。
1	0.3 ～ 1.5	風向は、煙がなびくのでわかるが、風見には感じない。
2	1.6 ～ 3.3	顔に風を感じる。木の葉が動く。風見も動き出す。
3	3.4 ～ 5.4	木の葉や細い小枝がたえず動く。軽い旗が開く。
4	5.5 ～ 7.9	砂ぼこりが立ち、紙片が舞い上がる。小枝が動く。
5	8.0 ～10.7	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。
6	10.8 ～13.8	大枝が動く。電線が鳴る。かさは、さしにくい
7	13.9 ～17.1	樹木全体がゆれる。風に向かっては歩きにくい。
8	17.2 ～20.7	小枝が折れる。風に向かっては歩けない。
9	20.8 ～24.4	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）。
10	24.5 ～28.4	陸地の内部で起こることはまれである。樹木が根こそぎになる。 人家に大損害がおこる。
11	28.5 ～32.6	めったに起こらない。広い範囲の破壊を伴う。
12	32.7 ～	—

注：風力階級表の風速は、開けた平らな地面から 10m の高さにおける相当風速である。

出典：「気象観測の手引き」（平成 19 年 2 月改訂 気象庁）

カ 予測結果

ビューフォート風力階級で砂ぼこりが立ち、粉じんの飛散が考えられる風力階級4以上（風速 5.5m/s 以上）になる時間数及び日数は、表 5-1-1.39 に示すとおりである。

事業計画地において風速 5.5m/s 以上の風が吹いた時間数は年間 27 時間（出現頻度 0.3%）であり、風速 5.5m/s 以上が出現した日数は年間 15 日（出現頻度 4.1%）であった。季節的には春季と冬季にのみ出現している。

表 5-1-1.39 風速 5.5m/s 以上が出現した時間数及び日数（事業計画地）

予測時期	風速 5.5m/s 以上 が出現した時間数		風速 5.5m/s 以上 が出現した日数	
	時間数 (時間)	出現頻度 (%)	日 数 (日)	出現頻度 (%)
春季	17	0.8	8	8.7
夏季	0	0.0	0	0.0
秋季	0	0.0	0	0.0
冬季	10	0.5	7	7.8
年間	27	0.3	15	4.1

なお、造成等の工事による粉じん対策（環境保全措置）として、以下の措置を講じる。

- 事業計画地周辺に工事用仮囲いを設け、また、適宜散水等を行い、裸地面から周辺への粉じんの飛散防止に努める。
- 造成工事の終了した法面は随時種子吹き付けを行い、法面緑化に努め、裸地面積を減少させる。
- 残土の運搬を行う場合には、必要に応じてシートで被覆を行い、また、工事用車両は、タイヤ洗浄を行い、事業計画地周辺道路における粉じんの飛散防止に努める。

以上の対策を講じた類似事例として京都市北部クリーンセンターがある。「京都市南部クリーンセンター第二工場建て替え整備事業に係る環境影響評価評価書」（平成20年3月 京都市）によると京都市北部クリーンセンターの造成工事中の粉じん濃度測定結果は、0.027～0.311mg/m³であった。この値は、「京都府環境を守り育てる条例」の特定工場等の敷地境界線上における一般粉じんに係る規制基準の中の「その他粉じん」の規制基準値0.5mg/m³を十分下回っていた。

以上のことから、これらの措置により造成等の工事に伴う粉じんの影響は低減されるものと予測する。

② 建設機械の稼働に伴う影響

ア 予測事項

予測事項は、工事中における建設機械の稼働に伴う排出ガスの影響とした。

イ 予測対象

予測対象は、建設機械の稼働に伴う排出ガスのうち、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の長期平均濃度（以下、「年平均値」という。）及び短期平均濃度（以下、「日平均値」という。）とした。

ウ 予測地点

予測範囲は、事業計画地を中心とした1 km 四方の範囲とし、予測地点は、住居の用に供される場所または事業計画地敷地境界で着地濃度が最大となる地点とした。また、予測高さは地上1.5mとした。

エ 予測対象時期

予測対象時期は、建設機械の稼働に伴う排出ガスによる環境影響が最大となる時期、窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出量が最も多い時期として、図 5-1-1.19 に示すとおり年平均値は工事開始後10 か月目～21 か月目の1年間、日平均値は工事開始後18 か月目とした。なお、建設機械の稼働は、ひと月あたり25日、一日あたり8時間とした。

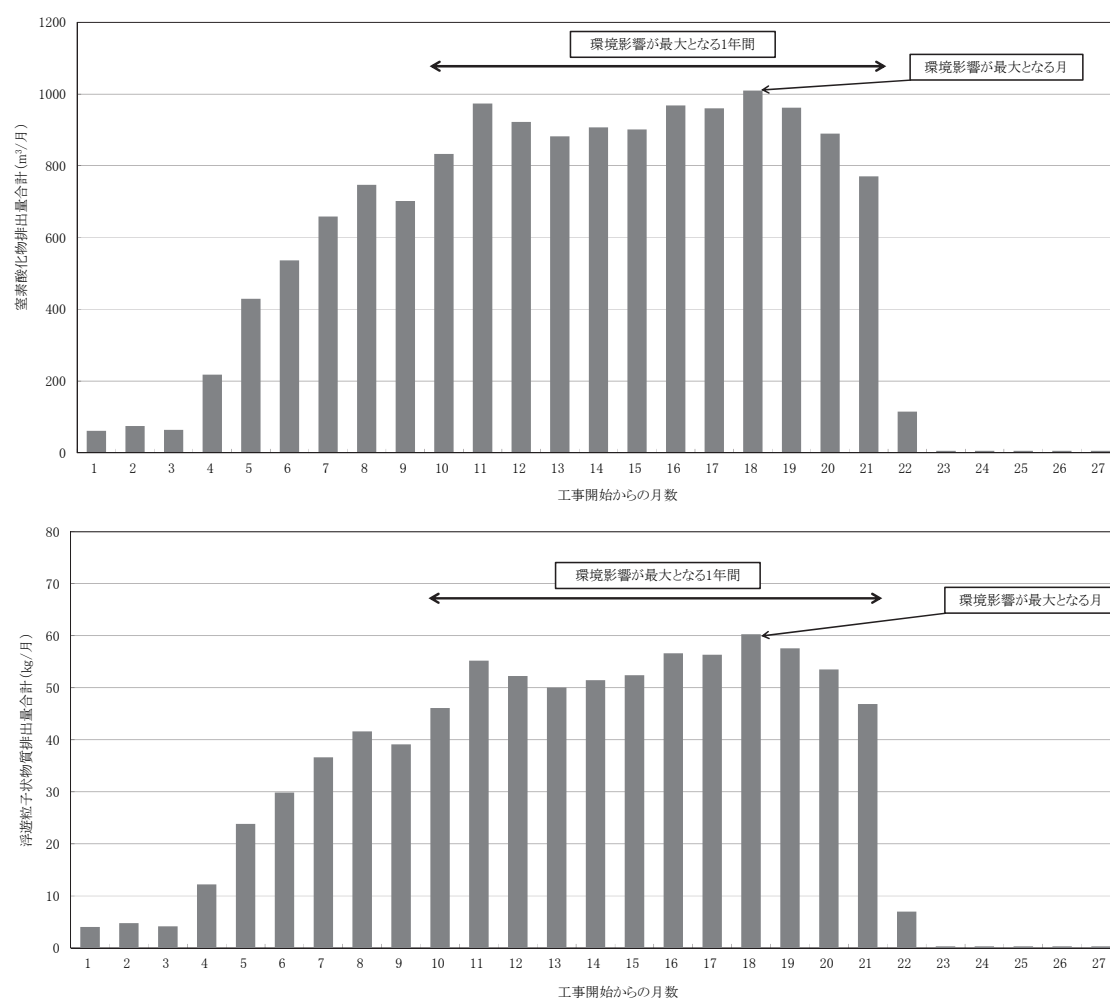


図 5-1-1.19 建設機械の稼働に伴う大気質の予測対象時期

オ 予測方法

(7) 建設機械の稼働に伴う年平均値

a 予測手順

建設機械の稼働に伴う排出ガスによる年平均値の予測手順は、図 5-1-1.20 に示すとおりである。

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質について、建設機械からの大気汚染物質排出条件及び事業計画地（芝生広場）における地上気象現地調査結果から設定した予測気象条件を基に、大気拡散式を用いて年平均値の予測を行った。

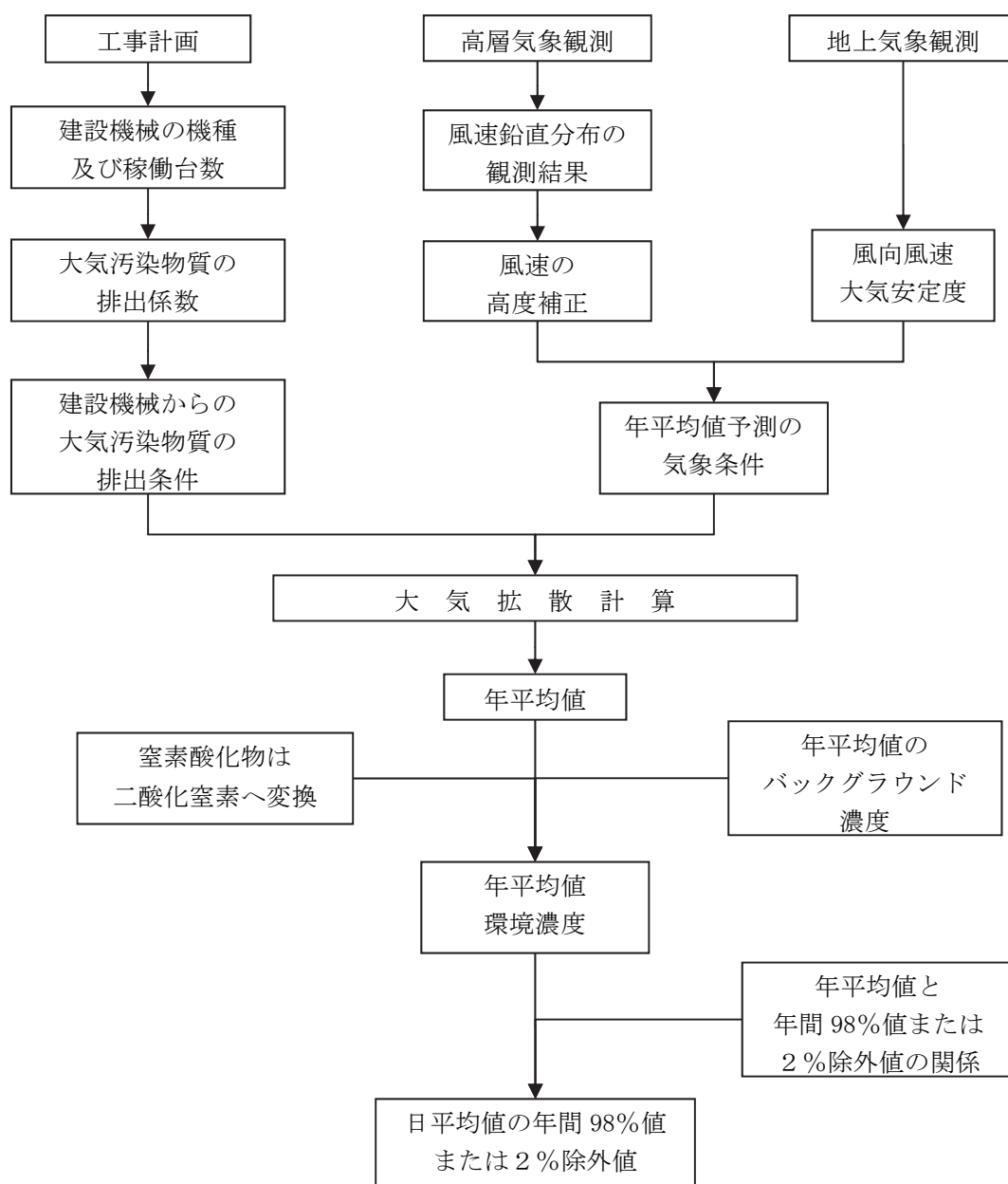


図 5-1-1.20 建設機械の稼働に伴う大気質の予測手順（年平均値）

b 予測式

年平均値の予測にあたっては、「室素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」に基づく大気拡散式（プルーム・パフ式）を用いた。予測式は以下のとおりである。

(a) 拡散計算式

・有風時（風速 1.0m/s 以上）：プルーム式

$$C(R) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \frac{Q_p}{(\pi/8) \cdot R \cdot \sigma_z \cdot u} \cdot \left[\exp\left\{-\frac{(z-H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z+H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right] \cdot 10^6$$

ここで、

$C(R)$: 風下距離 R (m) 地点の地上濃度 (ppm または mg/m^3)

z : 計算点の地上高 (m)、高さは 1.5m とした。

Q_p : 点煙源強度 (m^3/s または kg/s)

σ_z : 鉛直方向の拡散幅 (m)

u : 風速 (m/s)

H_e : 有効煙突高 (m) ($=H_0$)

H_0 : 排出源の高さ (m)

・弱風時（風速 0.5～0.9m/s）：パフ式

$$C(R) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \frac{Q_p}{(\pi/8) \cdot \gamma} \cdot \left\{ \frac{1}{\eta_-^2} \cdot \exp\left(-\frac{u^2(z-H_e)^2}{2\gamma^2\eta_-^2}\right) + \frac{1}{\eta_+^2} \cdot \exp\left(-\frac{u^2(z+H_e)^2}{2\gamma^2\eta_+^2}\right) \right\} \cdot 10^6$$

$$\eta_-^2 = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2}(z-H_e)^2$$

$$\eta_+^2 = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2}(z+H_e)^2$$

ここで、

α : $\sigma_x = \sigma_y = \alpha \cdot t$ で定義される定数

γ : $\sigma_z = \gamma \cdot t$ で定義される定数

σ_x 、 σ_y : 水平方向の拡散幅 (m)

σ_z : 鉛直方向の拡散幅 (m)

t : 経過時間 (sec)

R : 点煙源と計算点の水平距離 (m)

・無風時（風速 0.4m/s 以下）：パフ式

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

(b) 拡散パラメータ

有風時の鉛直方向の拡散パラメータは、表 5-1-1.40 に示すパスキル・ギフォード図の近似関数を使用した。なお、有風時における A-B、B-C 及び C-D の中間安定度の拡散パラメータは、前後の安定度の拡散パラメータを幾何平均した値を用いた。

弱風時及び無風時の水平方向及び鉛直方向の拡散パラメータは、表 5-1-1.41 に示すパスキル安定度に対応した拡散パラメータを使用した。

表 5-1-1.40 有風時の鉛直方向の拡散パラメータ

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

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 ~

出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」（平成 12 年 公害対策研究センター）

表 5-1-1.41 弱風時及び無風時の拡散パラメータ

弱風時

大気安定度	α	γ
A	0.748	1.569
A-B	0.659	0.862
B	0.581	0.474
B-C	0.502	0.314
C	0.435	0.208
C-D	0.342	0.153
D	0.270	0.113
E	0.239	0.067
F	0.239	0.048
G	0.239	0.029

無風時

大気安定度	α	γ
A	0.948	1.569
A-B	0.859	0.862
B	0.781	0.474
B-C	0.702	0.314
C	0.635	0.208
C-D	0.542	0.153
D	0.470	0.113
E	0.439	0.067
F	0.439	0.048
G	0.439	0.029

出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」（平成 12 年 公害対策研究センター）

c 予測条件

(a) 排出条件

建設機械の稼働に伴う窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出量が最も多く、長期的な環境影響が最大となる、工事開始後 10 か月目～21 か月目の 1 年間の建設機械の種類、台数及び大気汚染物質排出量は、表 5-1-1.43 に示すとおりである。

建設機械の稼働に伴う窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出量については、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 国土交通省国土技術政策総合研究所、(独)土木研究所）に示されている以下の方法により設定した。

【窒素酸化物】

$$E_{NOx} = \sum (Q_i \times h_i)$$

$$Q_i = (P_i \times \overline{NOx}) \times Br / b$$

ここで、 E_{NOx} : 窒素酸化物の排出係数 (g/日)

Q_i : 建設機械 i の排出係数原単位 (g/h)

h_i : 建設機械 i の運転 1 日当たりの標準運転時間 (h/日)

P_i : 定格出力 (kW)

$\overline{NOx}$: 窒素酸化物のエンジン排出係数原単位 (g/kW・h)

ISO-C1 モードによる正味の排出係数原単位

Br : 燃料消費率 (g/kW・h)

b : ISO-C1 モードにおける平均燃料消費率 (g/kW・h)

【浮遊粒子状物質】

$$E_{SPM} = \sum (Q_i \times h_i)$$

$$Q_i = (P_i \times \overline{PM}) \times Br / b$$

ここで、 E_{SPM} : 浮遊粒子状物質の排出係数 (g/日)

$\overline{PM}$: 浮遊粒子状物質のエンジン排出係数原単位 (g/kW・h)

ISO-C1 モードによる正味の排出係数原単位

表 5-1-1.42 定格出力別のエンジン排出係数原単位 (窒素酸化物 $\overline{NOx}$ ・浮遊粒子状物質 $\overline{PM}$)
及び ISO-C1 モードにおける平均燃料消費率 b

(単位: g/kW・h)

定格出力 (kW)	二次排出ガス対策型			一次排出ガス対策型			排出ガス未対策型		
	$\overline{NOx}$	$\overline{PM}$	b	$\overline{NOx}$	$\overline{PM}$	b	$\overline{NOx}$	$\overline{PM}$	b
～ 15	5.3	0.36	285	5.3	0.53	296	6.7	0.53	296
15 ～ 30	5.8	0.42	265	6.1	0.54	279	9.0	0.59	279
30 ～ 60	6.1	0.27	238	7.8	0.50	244	13.5	0.63	244
60 ～ 120	5.4	0.22	234	8.0	0.34	239	13.9	0.45	239
120 ～	5.3	0.15	229	7.8	0.31	237	14.0	0.41	237

出典: 「道路環境影響評価の技術手法 (平成 24 年度版)」

表 5-1-1. 43 建設機械の種類、台数及び大気汚染物質排出量（月あたり）
（工事開始後 10 か月目～21 か月目）

機 種	規 格	定格 出力 (kW)	燃料 消費率 (L/kW/h)	月平均 稼働台数 (台/月)	月平均 窒素酸化物 排出量 (m ³ /月)	月平均 浮遊粒子状物 質排出量 (kg/月)
アスファルトフィニッシャー	-	125	0.152	8	8.0	0.4
カニクレーン	2.9t	40	0.089	23	5.5	0.5
クローラークレーン	80～150t	254	0.089	50	75.9	5.0
高所作業車	4～27m	110	0.040	127	73.4	4.5
コンクリートポンプ車	55～135m ³	265	0.078	63	212.7	11.9
振動ローラー	4～10t	98	0.152	8	5.0	0.4
タイヤローラー	4～10t	71	0.100	8	3.2	0.2
バックホウ	0.25～1.4m ³	164	0.175	27	39.5	2.5
フォークリフト	2～5t	37	0.037	33	6.6	0.6
ブルドーザー	3～11t	78	0.175	13	8.5	0.7
マカダムローラー	-	56	0.108	8	2.9	0.2
モーターグレーダー	-	115	0.108	8	5.6	0.4
油圧クレーン	120t	184	0.089	4	4.0	0.2
ラフタークレーン	16～65t	257	0.103	167	256.4	13.9
ダンプ	10t	246	0.050	65	3.4	0.2
トラック	4～10t	257	0.050	404	22.2	1.2
トレーラー	11～30t	235	0.075	215	16.2	0.9
生コン車	4.5m ³	213	0.059	3,063	164.5	9.2
ユニック	4t	107	0.044	92	1.8	0.1

注：定格出力、燃料消費率は、「平成 26 年度版 建設機械等損料表」（一般社団法人日本建設機械施工協会）による。

(b) 排出源の位置及び高さ

排出源の位置は、工事工程より稼働範囲に応じて点煙源を面的に並べて設定した。

排出源の高さについては、建設機械の排気管の高さ（ H_0 ）は「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」を参考に 2 m、また、排出ガス上昇分高さ（ ΔH ）は、「土木技術資料 第 42 巻 第 1 号」（平成 12 年（財）土木研究センター）を参考に 3 m とし、合計で 5 m とした。

(c) 気象条件

風向・風速、大気安定度は、事業計画地（芝生広場）における通年の地上気象現地調査結果を用いた。

風速については、通年の地上気象現地調査結果と 4 季の高層気象現地調査結果に基づき、地上 10m で観測した風速を以下のべき法則により、地上 5 m の風速に補正して用いた。予測に用いた気象条件の年間出現率は図 5-1-1. 21 に示すとおりである。

$$u = u_0 \cdot (z/z_0)^p$$

ここで、

u : 高さ z における推計風速 (m/s)

u_0 : 地上風速 (m/s)

z : 推計高度 (5 m)

z_0 : 地上風速観測高度 (10m)

P : ベキ指数 (昼 0.329、夜 0.399)

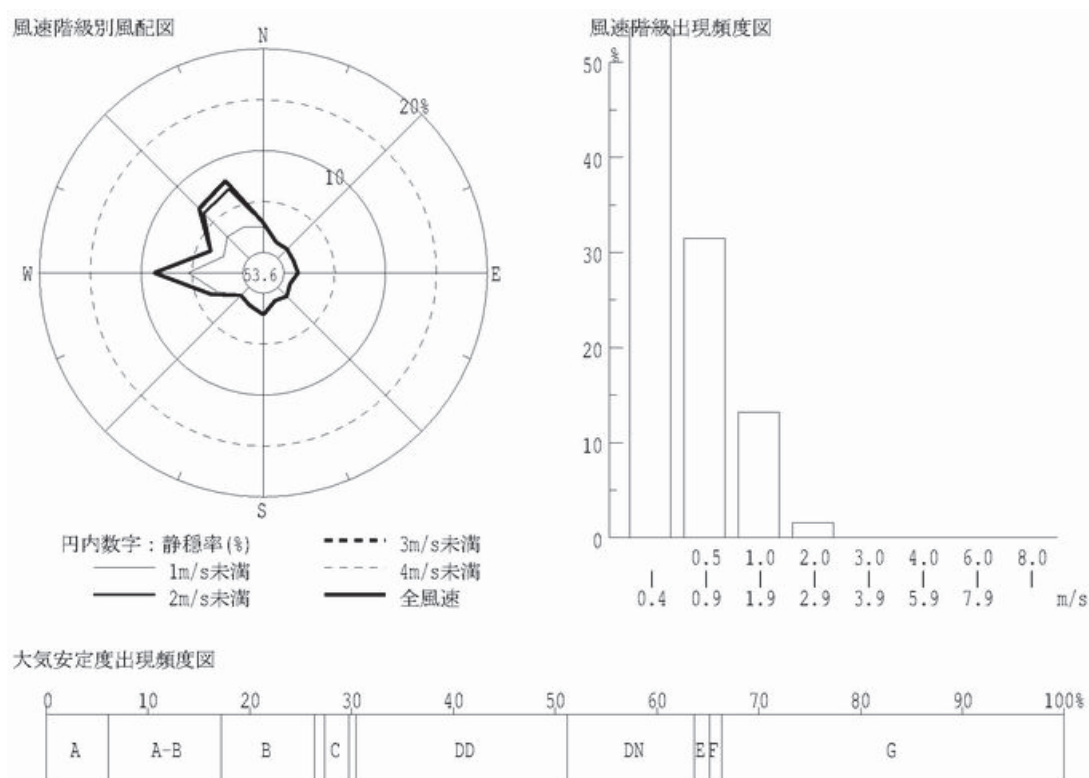


図 5-1-1.21 建設機械の稼働による年平均値の予測気象条件

d バックグラウンド濃度

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度は、4季の大気質現地調査結果におけるA1～A4の4地点の年平均値の平均を設定した。

バックグラウンド濃度は表 5-1-1.44 に示すとおりである。

表 5-1-1.44 バックグラウンド濃度 (年平均値)

地 点	二酸化窒素 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)
事業計画地周辺地域	0.011	0.024

e 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

窒素酸化物濃度から二酸化窒素濃度への変換は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」に基づき行った。

変換式は以下のとおりである。

$$[\text{NO}_2]_{\text{R}} = 0.0714[\text{NO}_x]_{\text{R}}^{0.438} (1 - [\text{NO}_x]_{\text{BG}} / [\text{NO}_x]_{\text{T}})^{0.801}$$

ここで、

$[\text{NO}_2]_{\text{R}}$: 酸化窒素の対象道路の寄与濃度 (ppm)

$[\text{NO}_x]_{\text{R}}$: 窒素酸化物の対象道路の寄与濃度 (ppm)

$[\text{NO}_x]_{\text{BG}}$: 窒素酸化物のバックグラウンド濃度 (ppm)

$[\text{NO}_x]_{\text{T}}$: 窒素酸化物のバックグラウンド濃度と対象道路の寄与濃度の合計値 (ppm)

$$[\text{NO}_x]_{\text{T}} = [\text{NO}_x]_{\text{R}} + [\text{NO}_x]_{\text{BG}}$$

(イ) 建設機械の稼働に伴う日平均値

a 予測手順

建設機械の稼働に伴う排出ガスによる日平均値の予測手順は、図 5-1-1.22 に示すとおりである。

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質について、建設機械からの大気汚染物質排出条件及び事業計画地（芝生広場）における地上気象現地調査結果から設定した予測気象条件を基に、大気拡散式を用いて日平均値の予測を行った。

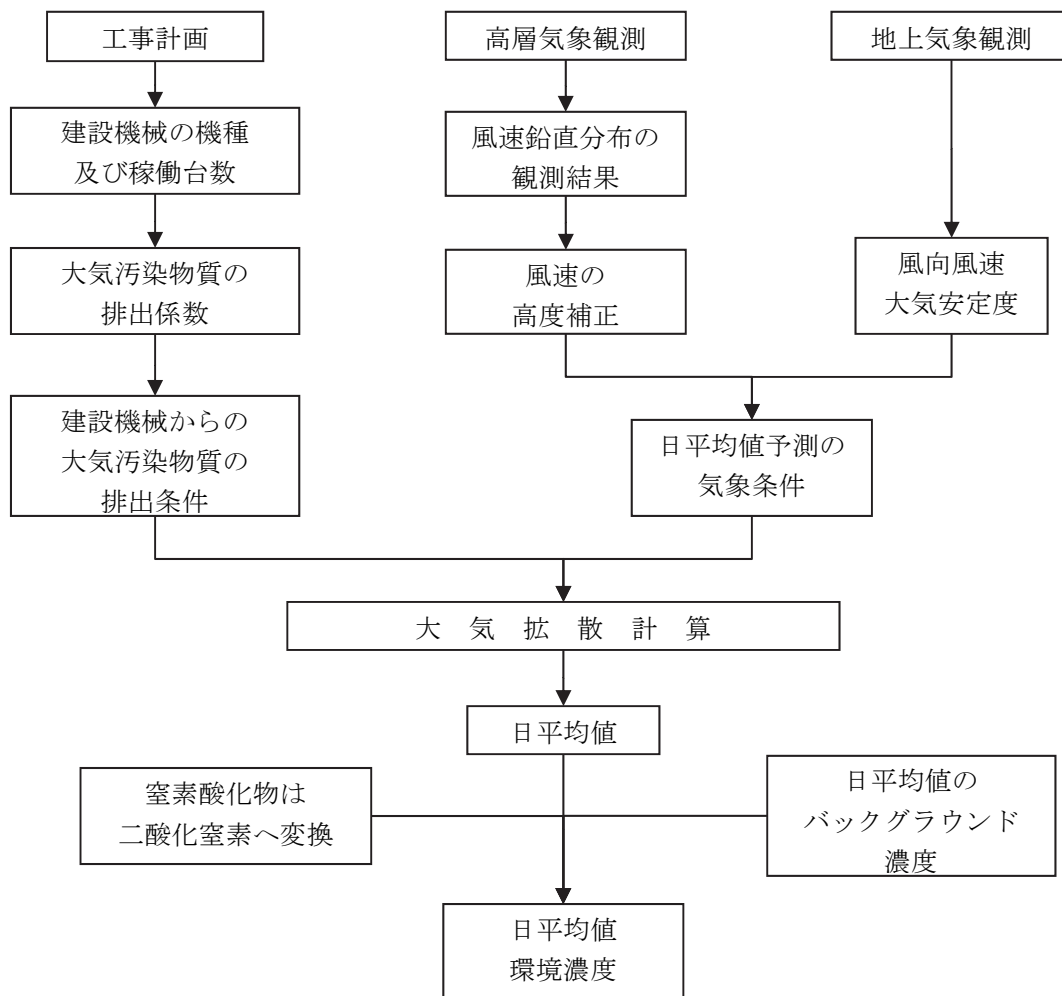


図 5-1-1.22 建設機械の稼働に伴う大気質の予測手順（日平均値）

b 予測式

(a) 拡散計算式

- ・有風時（風速 1.0m/s 以上）：プルーム式

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

・弱風時及び無風時（風速 0.9m/s 以下）：パフ式

$$C(x, y, z) = \frac{Q_p}{(2\pi)^{3/2} \gamma} \cdot \exp\left(-\frac{u^2}{2\alpha^2}\right) \cdot \left[\frac{1}{\eta_-^2} \cdot \left\{ 1 + \sqrt{\frac{\pi}{2}} \cdot \frac{ux}{\alpha\eta_-} \cdot \exp\left(\frac{u^2 x^2}{2\alpha^2 \eta_-^2}\right) \cdot \operatorname{erfc}\left(-\frac{ux}{\sqrt{2}\alpha\eta_-}\right) \right\} + \frac{1}{\eta_+^2} \cdot \left\{ 1 + \sqrt{\frac{\pi}{2}} \cdot \frac{ux}{\alpha\eta_+} \cdot \exp\left(\frac{u^2 x^2}{2\alpha^2 \eta_+^2}\right) \cdot \operatorname{erfc}\left(-\frac{ux}{\sqrt{2}\alpha\eta_+}\right) \right\} \right] \cdot 10^6$$

$$\eta_-^2 = x^2 + y^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (z - H_e)^2$$

$$\eta_+^2 = x^2 + y^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (z + H_e)^2$$

$$\operatorname{erfc}(W) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_W^\infty e^{-\zeta^2} d\zeta$$

ここで、

$C(x, y, z)$: 地点 (x, y, z) における汚染物質の濃度 (ppm、mg/m³)

x : 煙源から風向に沿った風下距離 (m)

y : 風向に直角な水平距離 (m)

z : 計算地点の高さ (=1.5m)

Q_p : 汚染物質の排出量 (m³/s、kg/s)

u : 排出源高さの風速 (m/s)

H_e : 排出源高さ (m)

σ_y : 有風時の水平方向の拡散パラメータ (m)

σ_z : 有風時の鉛直方向の拡散パラメータ (m)

α : 弱風時及び無風時の水平方向の拡散パラメータ (m/s)

γ : 弱風時及び無風時の鉛直方向の拡散パラメータ (m/s)

(b) 拡散パラメータ

有風時の鉛直方向の拡散パラメータ、弱風時及び無風時の水平方向及び鉛直方向の拡散パラメータは、「建設機械の稼働に伴う年平均値」と同様とした。

有風時の水平方向の拡散パラメータは、表 5-1-1.45 に示すパスキル・ギフォード図の近似関数を使用した。なお、有風時における A-B、B-C 及び C-D の中間安定度の拡散パラメータは、前後の安定度の拡散パラメータを幾何平均した値を用いた。

また、有風時の水平方向の拡散パラメータ σ_y は、以下のとおり、評価時間に応じた修正をして用いた。

$$\sigma_y = \sigma_{yp} \left(\frac{t}{t_p} \right)^{0.2}$$

ここで、

t : 評価時間 (=60 分)

t_p : パスキル・ギフォード線図の評価時間 (=3 分)

σ_{yp} : パスキル・ギフォード線図から求めた水平方向の拡散パラメータ (m)

表 5-1-1.45 有風時の水平方向の拡散パラメータ

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

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	1,000 ~
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 ~

出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」

c 予測条件

(a) 排出条件

建設機械の稼働に伴う窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出量が最も多く、短期的な環境影響が最大となる工事開始後 18 か月目の建設機械の種類及び台数は、表 5-1-1.46 に示すとおりである。

建設機械の稼働に伴う窒素酸化物及び粒子状物質の排出量については、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」に基づき設定した。

表 5-1-1. 46 建設機械の種類、台数及び大気汚染物質排出量（日あたり）
（工事開始後 18 か月目）

機 種	規 格	定格 出力 (kW)	燃料消費率 (L/kW/h)	稼働 台数 (台/日)	窒素酸化物 排出量 (m ³ /時)	粒子状物質 排出量 (kg/時)
アスファルトフィニッシャー	-	125	0.152	1	0.954	0.052
カニクレーン	2.9t	40	0.089	1	0.242	0.020
クローラクレーン	80～150t	254	0.089	2	3.092	0.208
高所作業車	4～27m	110	0.040	9	5.199	0.322
コンクリートポンプ車	55～135m ³	265	0.078	3	9.067	0.508
振動ローラー	4～10t	98	0.152	1	0.597	0.046
タイヤローラー	4～10t	71	0.100	1	0.384	0.030
バックホウ	0.25～1.4m ³	164	0.175	1	1.149	0.089
フォークリフト	2～5t	37	0.037	2	0.395	0.035
ブルドーザー	3～11t	78	0.175	1	0.684	0.053
マカダムローラー	-	56	0.108	1	0.343	0.029
モーターグレーダー	-	115	0.108	1	0.672	0.052
ラフタークレーン	16～65t	257	0.103	7	10.772	0.583
トラック	4～10t	257	0.050	16	0.879	0.049
トレーラー	11～30t	235	0.075	7	0.527	0.030
生コン車	4.5m ³	213	0.059	100	5.371	0.301
ユニック	4t	107	0.044	4	0.079	0.005

注. 定格出力、燃料消費率は、「平成 26 年度版 建設機械等損料表」による。

(b) 排出源の位置及び高さ

排出源の位置は、工事工程より稼働範囲に応じて「建設機械の稼働に伴う年平均値」と同様に設定した。

排出源の高さは、「建設機械の稼働に伴う年平均値」と同様とした。

(c) 気象条件

気象条件は、4 季の大気質現地調査結果による A1～A4 の 4 地点における二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の測定結果の日平均値がそれぞれ最も大きくなった日（4 地点とも同日）を対象とし、二酸化窒素は平成 26 年 1 月 28 日、浮遊粒子状物質は平成 25 年 7 月 31 日の地上気象現地観測結果を用いた。

風向・風速、大気安定度は、事業計画地（芝生広場）における地上気象現地調査結果を用い、風速については、「建設機械の稼働に伴う年平均値」と同様に、地上 10m で観測した風速をべき法則により、地上 5 m の風速に補正して用いた。

d バックグラウンド濃度

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度は、4季の大気質現地調査結果による A1～A4 の4地点における二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の測定結果の日平均値がそれぞれ最も大きくなった日の日平均値を全地点平均して設定した。

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度は表 5-1-1.47 に示すとおりである。

表 5-1-1.47 バックグラウンド濃度（日平均値）

地 点	二酸化窒素（ppm）	浮遊粒子状物質（mg/m ³ ）
事業計画地周辺地域	0.027	0.060

e 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

窒素酸化物濃度から二酸化窒素濃度への変換は、「建設機械の稼働に伴う年平均値」と同様とした。

カ 予測結果

(ア) 建設機械の稼働に伴う年平均値

建設機械の稼働に伴う排出ガスによる二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の年平均値の予測結果は、表 5-1-1.48 及び図 5-1-1.23 に示すとおりである。

二酸化窒素の最大着地濃度は、事業計画地敷地境界で 0.019443ppm、寄与率は 63.9%であった。浮遊粒子状物質の最大着地濃度は、事業計画地敷地境界で 0.004147 mg/m³、寄与率は 14.7%であった。

表 5-1-1.48(1) 建設機械の稼働に伴う二酸化窒素濃度予測結果（年平均値）

（単位：ppm）

予測地点	建設機械 寄与濃度 (A)	バックグラ ウンド濃度 (B)	環境濃度 (C) = (A) + (B)	寄与率 (%) (A) / (C)
最大着地濃度地点 (事業計画地敷地境界)	0.019443	0.011	0.030443	63.9

表 5-1-1.48(2) 建設機械の稼働に伴う浮遊粒子状物質濃度予測結果（年平均値）

（単位：mg/m³）

予測地点	建設機械 寄与濃度 (A)	バックグラ ウンド濃度 (B)	環境濃度 (C) = (A) + (B)	寄与率 (%) (A) / (C)
最大着地濃度地点 (事業計画地敷地境界)	0.004147	0.024	0.028147	14.7

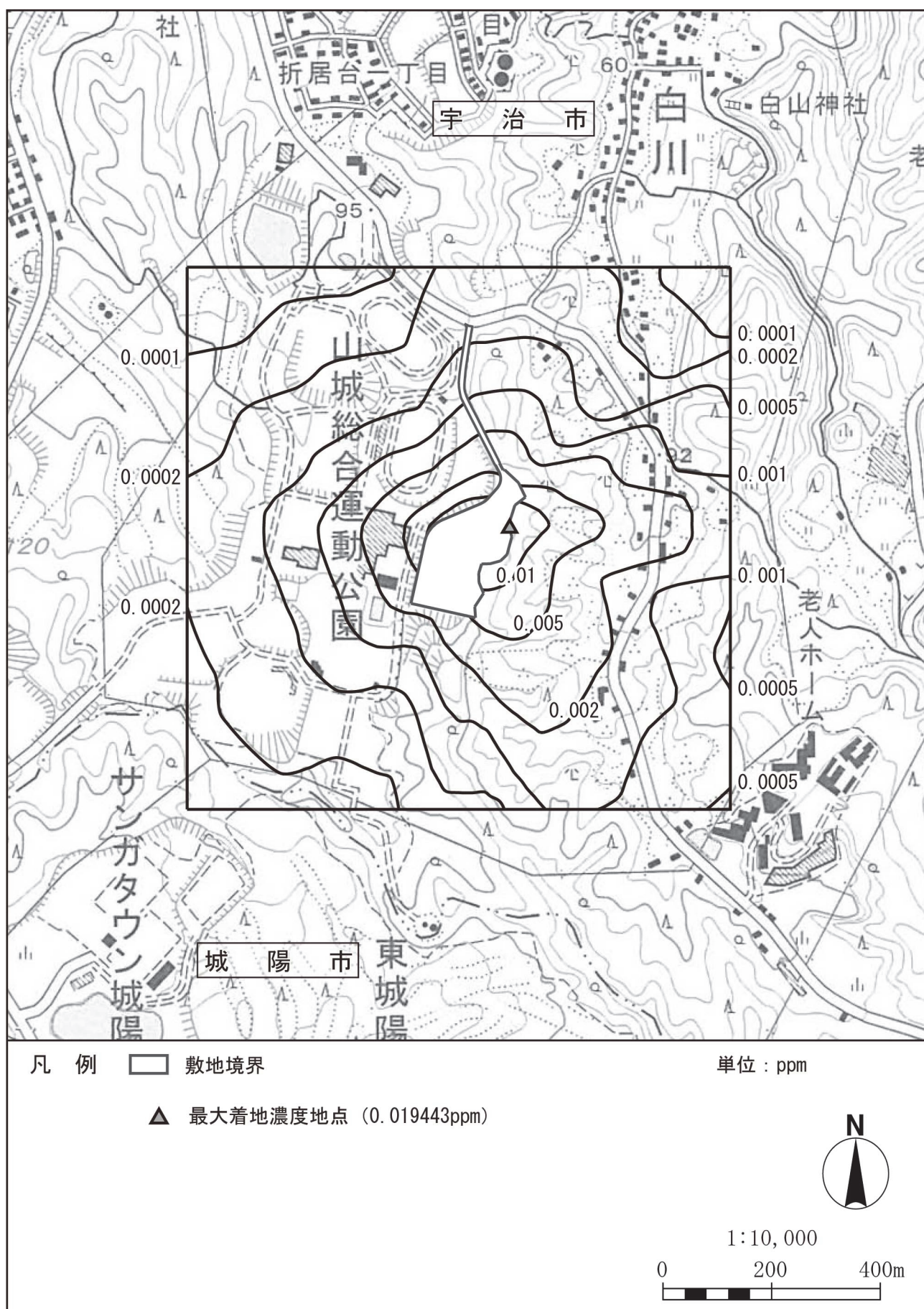


図 5-1-1.23(1) 建設機械の稼働に伴う二酸化窒素濃度予測結果 (年平均値)

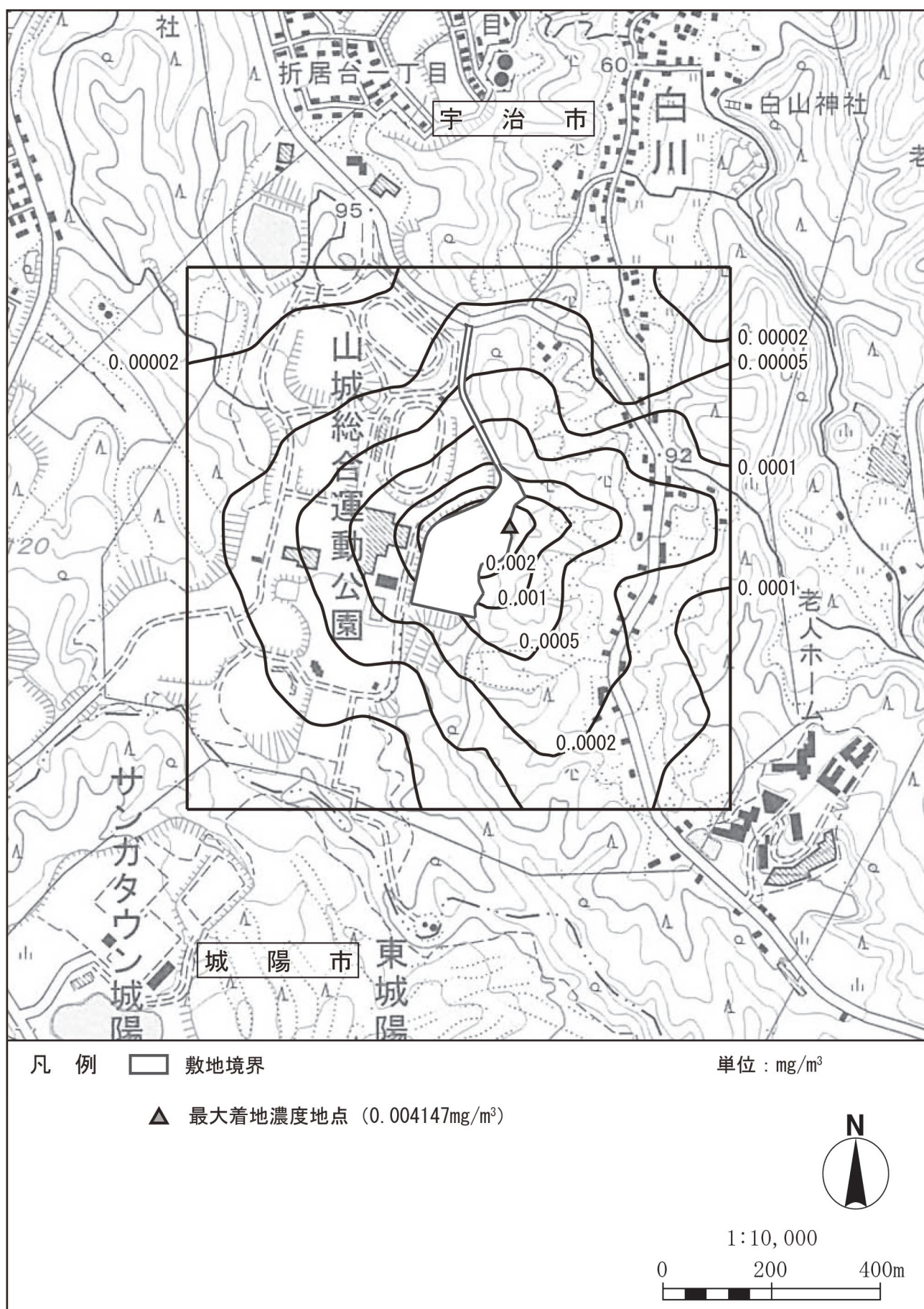


図 5-1-1. 23(2) 建設機械の稼働に伴う浮遊粒子状物質濃度予測結果 (年平均値)

(イ) 建設機械の稼働に伴う日平均値

建設機械の稼働に伴う排出ガスによる二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の日平均値の予測結果は、表 5-1-1.49 及び図 5-1-1.24 に示すとおりである。

二酸化窒素の最大着地濃度は、事業計画地敷地境界で 0.029477ppm、寄与率は 52.2%であった。浮遊粒子状物質の最大着地濃度は、事業計画地敷地境界で 0.007089 mg/m³、寄与率は 10.6%であった。

表 5-1-1.49(1) 建設機械の稼働に伴う二酸化窒素濃度予測結果（日平均値）

（単位：ppm）

予測地点	建設機械 寄与濃度 (A)	バックグラ ウンド濃度 (B)	環境濃度 (C) = (A) + (B)	寄与率 (%) (A) / (C)
最大着地濃度地点 (事業計画地敷地境界)	0.029477	0.027	0.056477	52.2

表 5-1-1.49(2) 建設機械の稼働に伴う浮遊粒子状物質濃度予測結果（日平均値）

（単位：mg/m³）

予測地点	建設機械 寄与濃度 (A)	バックグラ ウンド濃度 (B)	環境濃度 (C) = (A) + (B)	寄与率 (%) (A) / (C)
最大着地濃度地点 (事業計画地敷地境界)	0.007089	0.060	0.067089	10.6

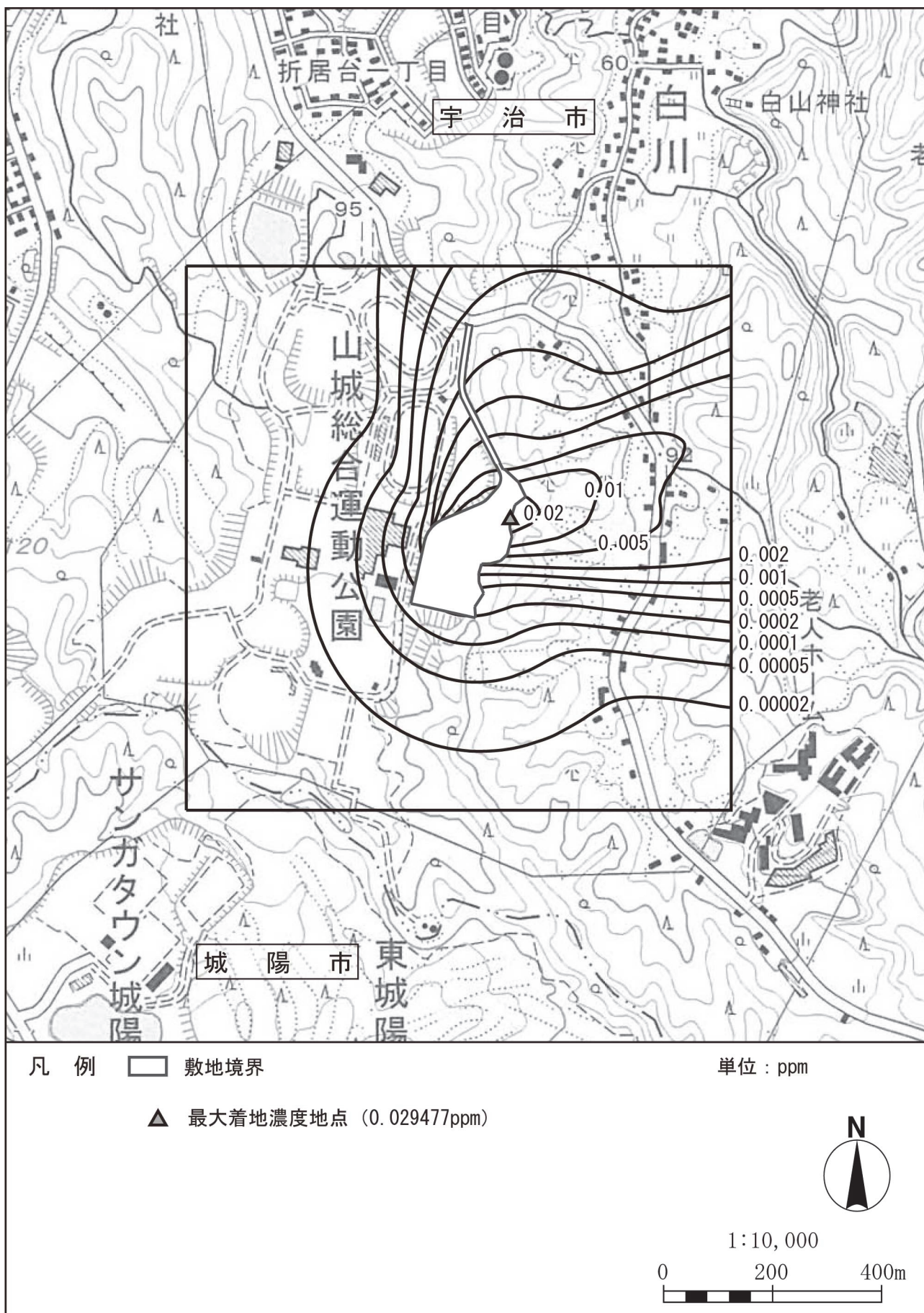


図 5-1-1. 24(1) 建設機械の稼働に伴う二酸化窒素濃度予測結果 (日平均値)

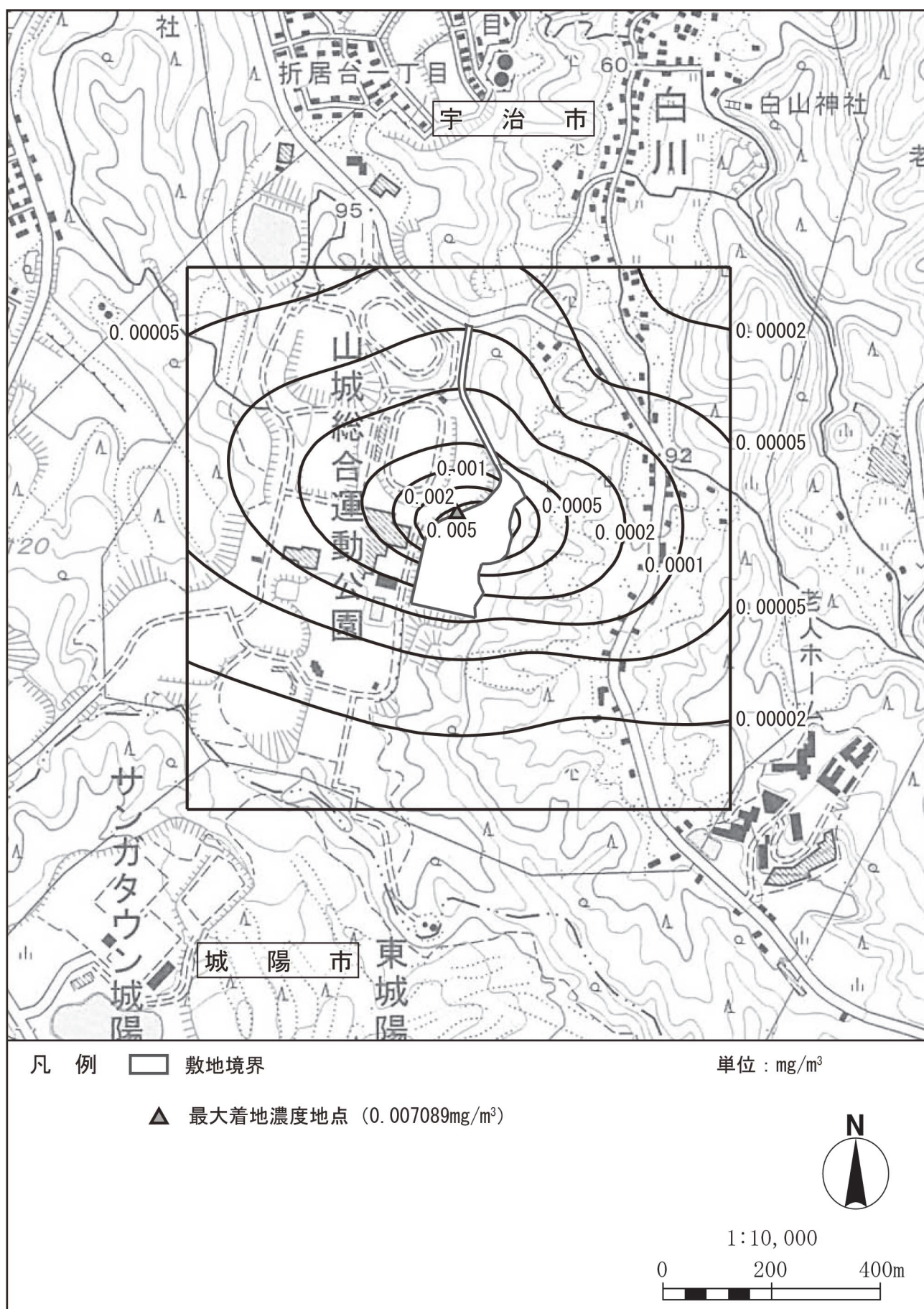


図 5-1-1.24(2) 建設機械の稼働に伴う浮遊粒子状物質濃度予測結果 (日平均値)

③ 工事用車両の運行に伴う影響

ア 予測事項

予測事項は、工事中における工事用車両の運行に伴う排出ガスの影響とした。

イ 予測対象

予測対象は、工事中における工事用車両の運行に伴う排出ガスのうち二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の年平均値とした。

ウ 予測地点

予測地点は、沿道大気質現地調査地点と同様の3地点（A5、A6、A7）とした。

予測範囲は道路端から200mまでの範囲とし、予測高さは地上1.5mとした。

エ 予測対象時期

予測対象時期は、工事用車両の運行による環境影響が最大となる時期とし、図 5-1-1.25 に示すとおり工事用車両の運行に伴う窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出量が最も多い工事開始後10か月目～21か月目の1年間とした。

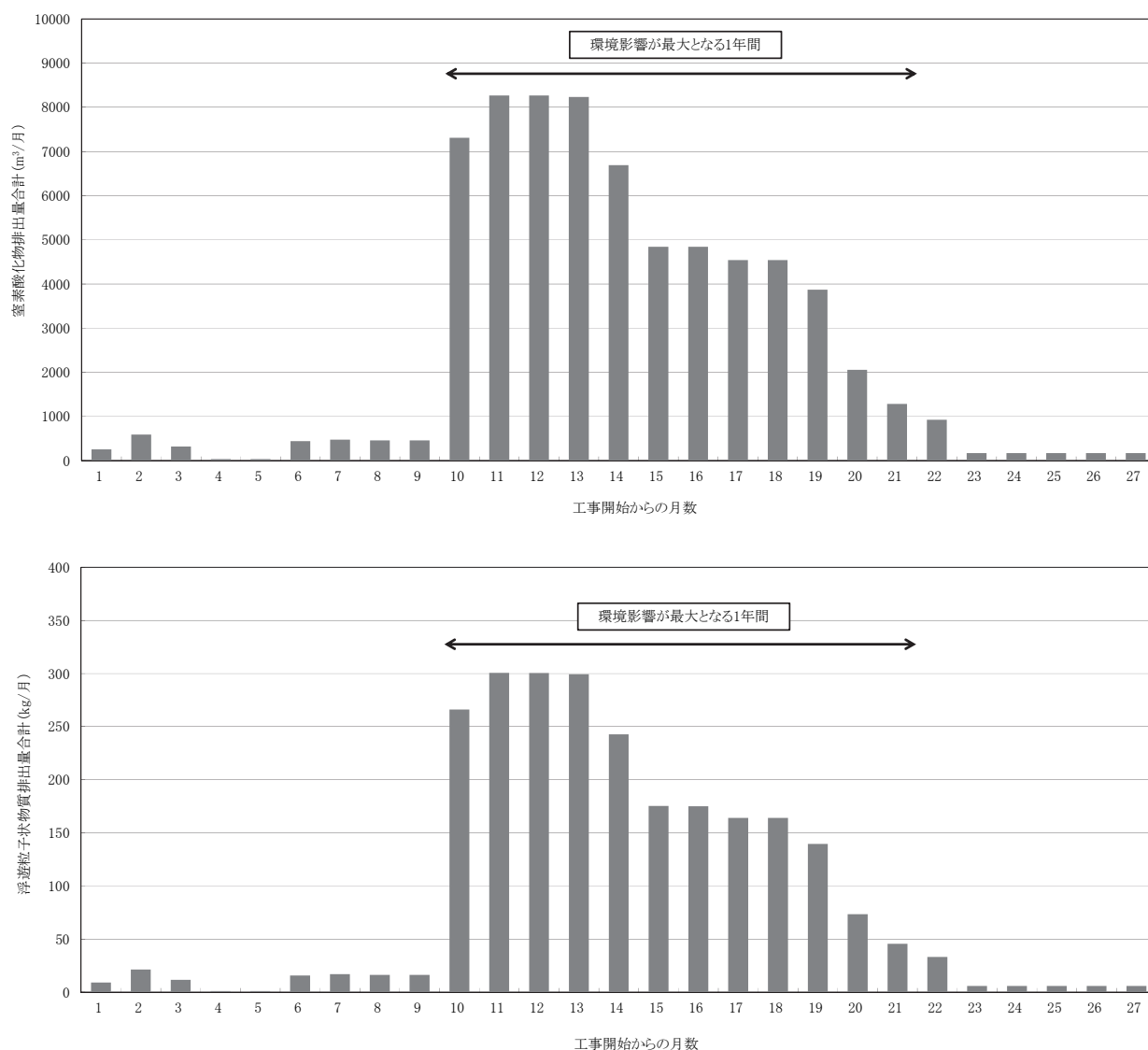


図 5-1-1.25 建設機械の稼働に伴う大気質の予測対象時期

オ 予測方法

(7) 予測手順

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の年平均値を対象として、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」に示されたプルーム・パフモデルを基本とした大気拡散モデルによる計算を行った。

工事用車両の運行による影響に関する予測手順は図 5-1-1.26 に示すとおりである。

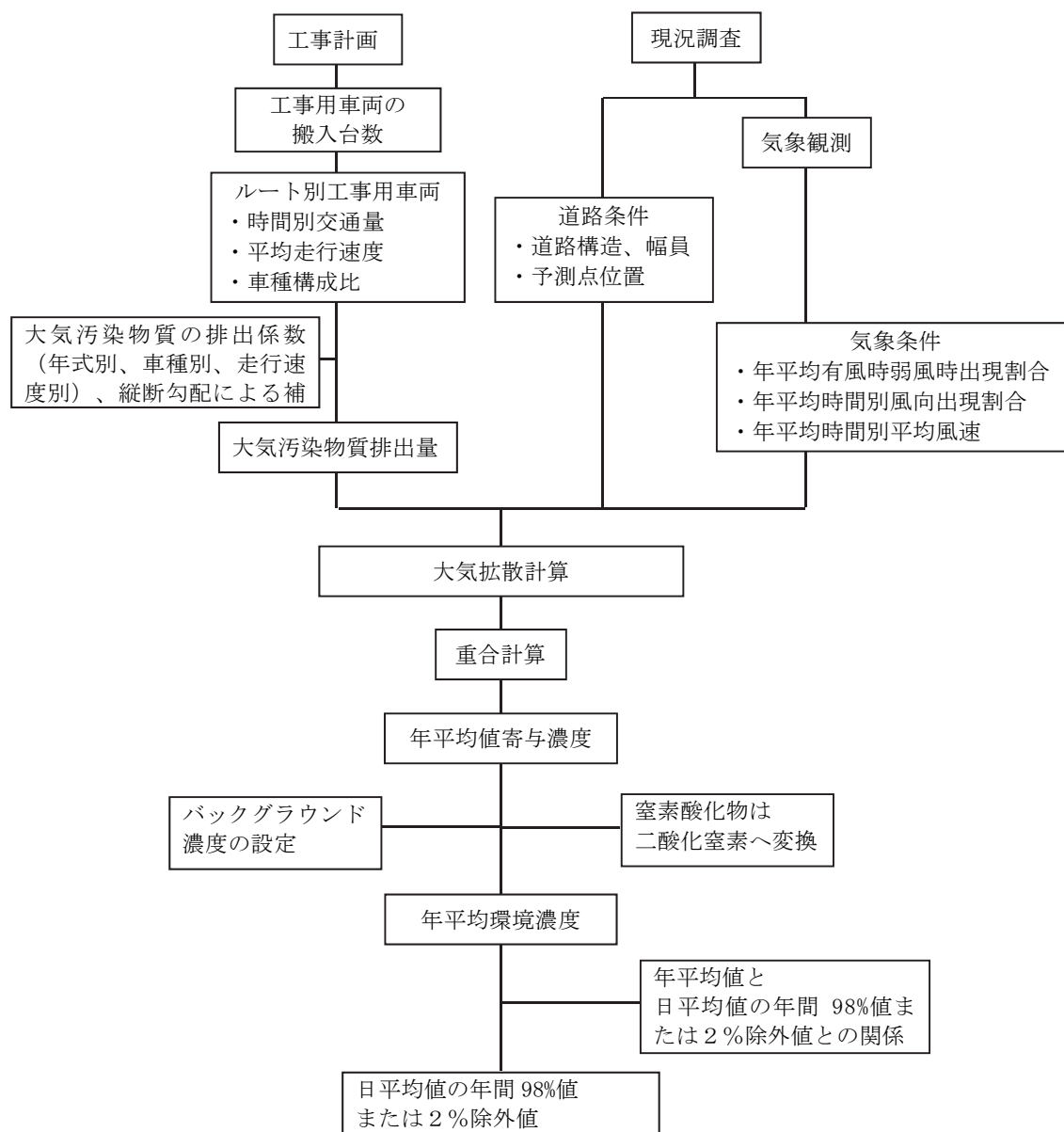


図 5-1-1.26 工事用車両の運行に伴う大気質の予測手順

(イ) 予測式

予測にあたっては、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」に基づく大気拡散式（プルーム・パフ式）を用いた。

予測式は以下のとおりである。

a 有風時（プルーム式）

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

ここで、

$C(x, y, z)$: (x, y, z) 地点における大気質濃度 (ppm、mg/m³)

Q : 点煙源の大気質の排出量 (ml/s、mg/s)

u : 平均風速 (m/s)

H : 排出源の高さ (m) (1m)

σ_y : 水平 (y) 方向の拡散幅 (m)

σ_z : 鉛直 (Z) 方向の拡散幅 (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)

水平方向の拡散幅

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

鉛直方向の拡散幅

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

遮音壁がない場合…………… $\sigma_{z0} = 1.5$

L : 車道部端からの距離 ($L = X - W/2$) (m)

X : 風向に沿った風下距離 (m)

W : 車道部幅員 (m)

b 弱風時（パフ式）

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

$$\ell = \frac{1}{2} \left\{ \frac{x^2 + y^2}{\alpha^2} + \frac{(z-H)^2}{\gamma^2} \right\}$$

$$m = \frac{1}{2} \left\{ \frac{x^2 + y^2}{\alpha^2} + \frac{(z+H)^2}{\gamma^2} \right\}$$

ここで、

t_0 : 初期拡散幅に相当する時間

$$t_0 = \frac{W}{2\alpha}$$

W : 車道幅員 (m)

α 、 γ : 以下に示す拡散幅に関する係数

$$\alpha = 0.3$$

$$\gamma = 0.18 \text{ (昼間)}、0.09 \text{ (夜間)}$$

c 年平均濃度の計算

$$Ca = \frac{\sum_{t=1}^{24} Ca_t}{24}$$

$$Ca_t = \left[\sum_{s=1}^{16} \{ (Rw_s / uw_{ts}) \times fw_{ts} \} + Rc_{dn} \times fc_t \right] Q_t$$

ここで、

Ca : 年平均濃度 (ppm、mg/m³)

Ca_t : 時刻 t における年平均濃度 (ppm、mg/m³)

R_{ws} : プルーフ式により求められた風向別基準濃度 (m⁻¹)

fw_{ts} : 年平均時間別風向出現割合

uw_{ts} : 年平均時間別風向別平均風速 (m/s)

Rc_{dn} : パフ式により求められた昼夜別基準濃度 (s/m²)

fc_t : 年平均時間別弱風時出現割合

Q_t : 年平均時間別平均排出量 (mL/m/s、mg/m/s)

年平均時間別排出量は、以下に示す計算式で求める。

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

ここで、

Q_t : 時間別平均排出量 (mL/ (m・s)、mg/ (m・s))

E_i : 車種別排出係数 (g/km/台))

N_{it} : 車種別時間別交通量 (台/h)

V_w : 体積換算係数 (mL/g)

(ウ) 予測条件

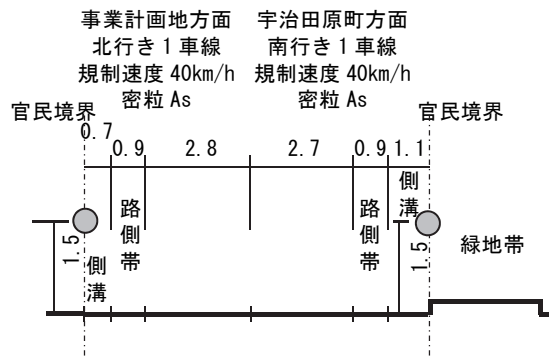
a 排出源の位置及び高さ

排出源の位置は、「道路環境影響評価の技術手法 (平成 24 年度版)」に基づき設定した。

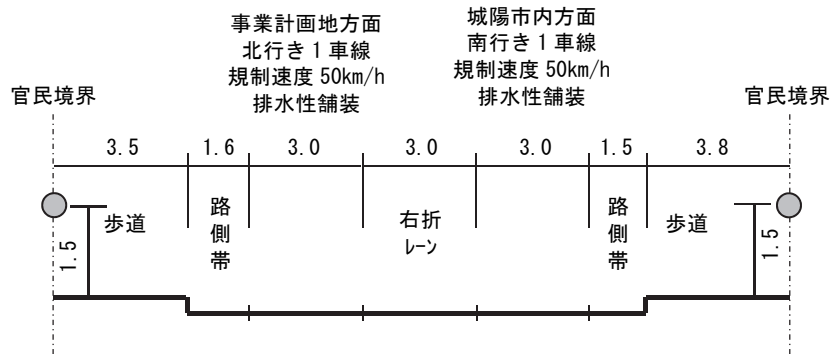
排出源の高さは、路面 + 1 m とした。

予測地点の断面構成は、図 5-1-1.27 に示すとおりである。

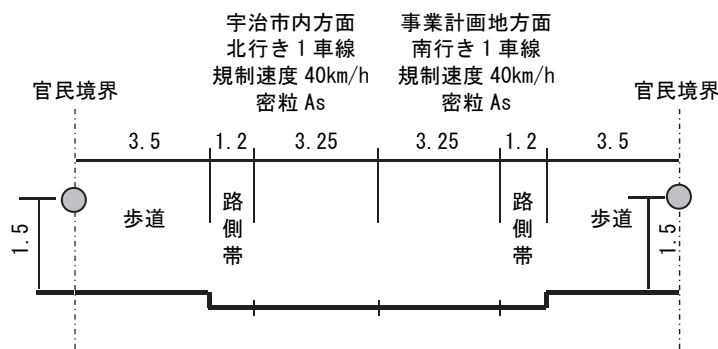
地点：A5 (N2)



地点：A6 (N3)



地点：A7 (N4)



凡例
● 予測高さ 単位：メートル

図 5-1-1.27 工事用車両の運行に伴う大気質の予測地点の断面構成

b 走行速度

車両の走行速度は、対象道路の規制速度とした。

c 排出係数

窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出係数は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」及び「国土技術政策総合研究所資料 No. 671 道路環境影響評価等に用いる自動車排出係数の算定根拠（平成 22 年度版）」（平成 24 年 国土交通省国土技術政策総合研究所）に基づき、予測時点の車種別排出係数を表 5-1-1.50 に示すとおり設定した。

これらの排出係数に工事用車両の交通量を乗じて、予測地点における排出量を算出した。なお、排出係数の設定にあたっての走行速度は、規制速度を設定した。

表 5-1-1.50 車種別排出係数

予測地点	走行速度 (km/h)	車 種	窒素酸化物 (g/km/台)	浮遊粒子状物質 (g/km/台)
A5	40	大型車	1.344	0.0490
		小型車	0.069	0.0020
A6	50	大型車	1.138	0.0412
		小型車	0.058	0.0016
A7	40	大型車	1.344	0.0490
		小型車	0.069	0.0020

注. 排出係数の設定にあたり、時期は平成 27 年とした。

d 交通量

工事用車両の運行による環境影響が最大となる時期として、工事用車両の運行に伴う窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出量が最も多い工事開始後 10 か月目～21 か月目の 1 年間の 1 日あたり断面交通量を表 5-1-1.51 に示すとおり設定した。なお、安全側の予測とするため工事用車両の全車両がそれぞれの地点を走行するとして予測を実施した。

また、一般車両については、平成11年度、平成17年度及び平成22年度の「道路交通センサス 一般交通量調査」によれば、事業計画地周辺の自動車交通量は概ね横ばい傾向であり明らかな増加傾向は見られない。また、「長谷山清掃工場更新事業に係る環境影響評価書」と今回実施した現地調査結果によれば、市道宇治白川線のA5（N2）及びA7（N4）における平成25年度の24時間交通量は、平成13年度から各々6.3%、9.5%減少している。予測対象時期では、現状維持か減少が見込まれるが、安全側の予測となるよう現状からの増減なしとし、交通量現地調査結果をそのまま用いた。

表 5-1-1.51 工事用車両の断面交通量（往復）

（単位：台/日）

予測地点	大型車	小型車	合 計
A5（N2）	314	192	506
A6（N3）	314	192	506
A7（N4）	314	192	506

e 気象条件

風向・風速、大気安定度は、事業計画地（風向・風速：工場棟屋上、大気安定度：芝生広場）における通年の地上気象現地調査結果を用いた。

風速については、通年の地上気象現地調査結果と4季の高層気象現地調査結果に基づき、地上34mで観測した風速を「建設機械の稼働による年平均値」に示したべき法則により、地上1mの風速に補正して用いた。

予測に用いた気象条件の年間出現率は図5-1-1.28に示すとおりである。

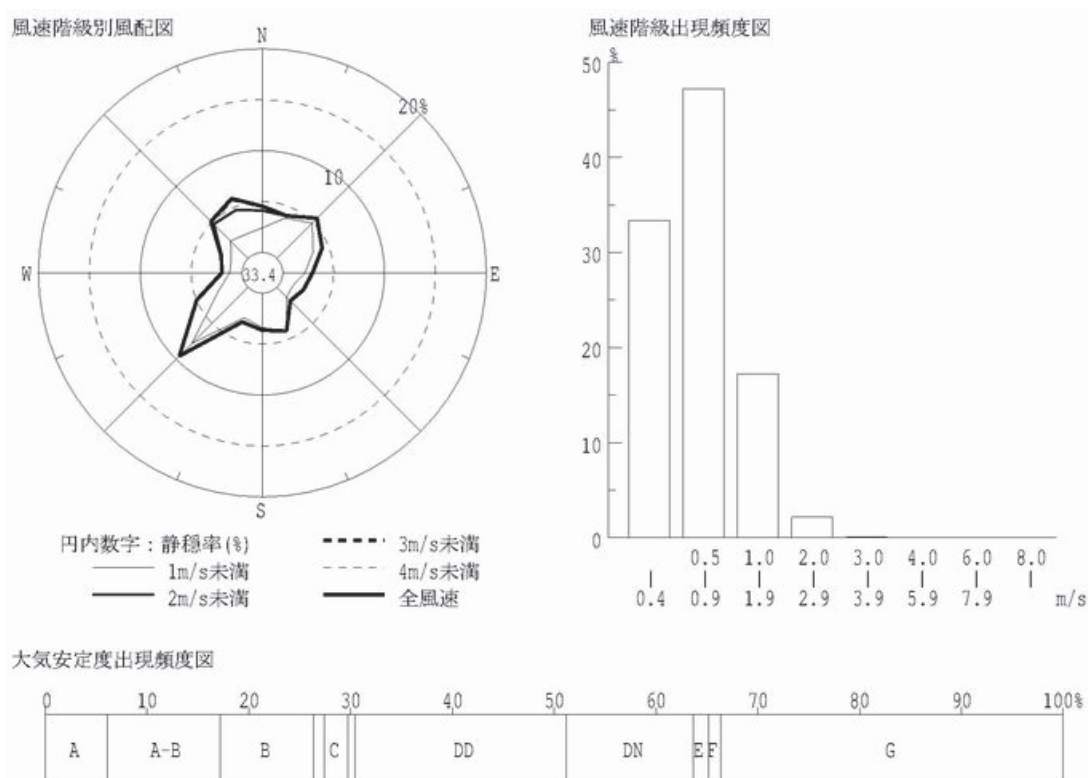


図 5-1-1.28 工事用車両の運行による年平均値の予測気象条件

(エ) バックグラウンド濃度

バックグラウンド濃度は、4季の大気質現地調査結果より、A5～A7地点（沿道地点）のそれぞれ年平均値を表5-1-1.52に示すとおり設定した。

表 5-1-1.52 バックグラウンド濃度

予測地点	二酸化窒素 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)
A5	0.015	0.017
A6	0.015	0.019
A7	0.012	0.027

(オ) 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

「建設機械の稼働に伴う年平均値」と同様とした。

カ 予測結果

工事用車両の運行に伴う排出ガスによる二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の年平均値は、表 5-1-1.53 及び図 5-1-1.29 に示すとおりである。

最大着地濃度は、A5 地点においては、二酸化窒素濃度が 0.000552ppm で寄与率は 3.5%、浮遊粒子状物質濃度が 0.000096mg/m³ で寄与率は 0.6%であった。A6 地点においては、二酸化窒素濃度が 0.000255ppm で寄与率は 1.7%、浮遊粒子状物質濃度が 0.000047mg/m³ で寄与率は 0.2%であった。A7 地点においては、二酸化窒素濃度が 0.000417ppm で寄与率は 3.4%、浮遊粒子状物質濃度が 0.000059mg/m³ で寄与率は 0.2%であった。

表 5-1-1.53(1) 工事用車両の運行に伴う二酸化窒素濃度予測結果（年平均値）

（単位：ppm）

予測地点	工事用車両 寄与濃度 (A)	バックグラ ウンド濃度 (B)	環境濃度 (C) =(A) + (B)	寄与率 (%) (A) / (C)
A5	0.000552	0.015	0.015552	3.5
A6	0.000255	0.015	0.015255	1.7
A7	0.000417	0.012	0.012417	3.4

表 5-1-1.53(2) 工事用車両の運行に伴う浮遊粒子状物質濃度予測結果（年平均値）

（単位：mg/m³）

予測地点	工事用車両 寄与濃度 (A)	バックグラ ウンド濃度 (B)	環境濃度 (C) =(A) + (B)	寄与率 (%) (A) / (C)
A5	0.000096	0.017	0.017096	0.6
A6	0.000047	0.019	0.019047	0.2
A7	0.000059	0.027	0.027059	0.2

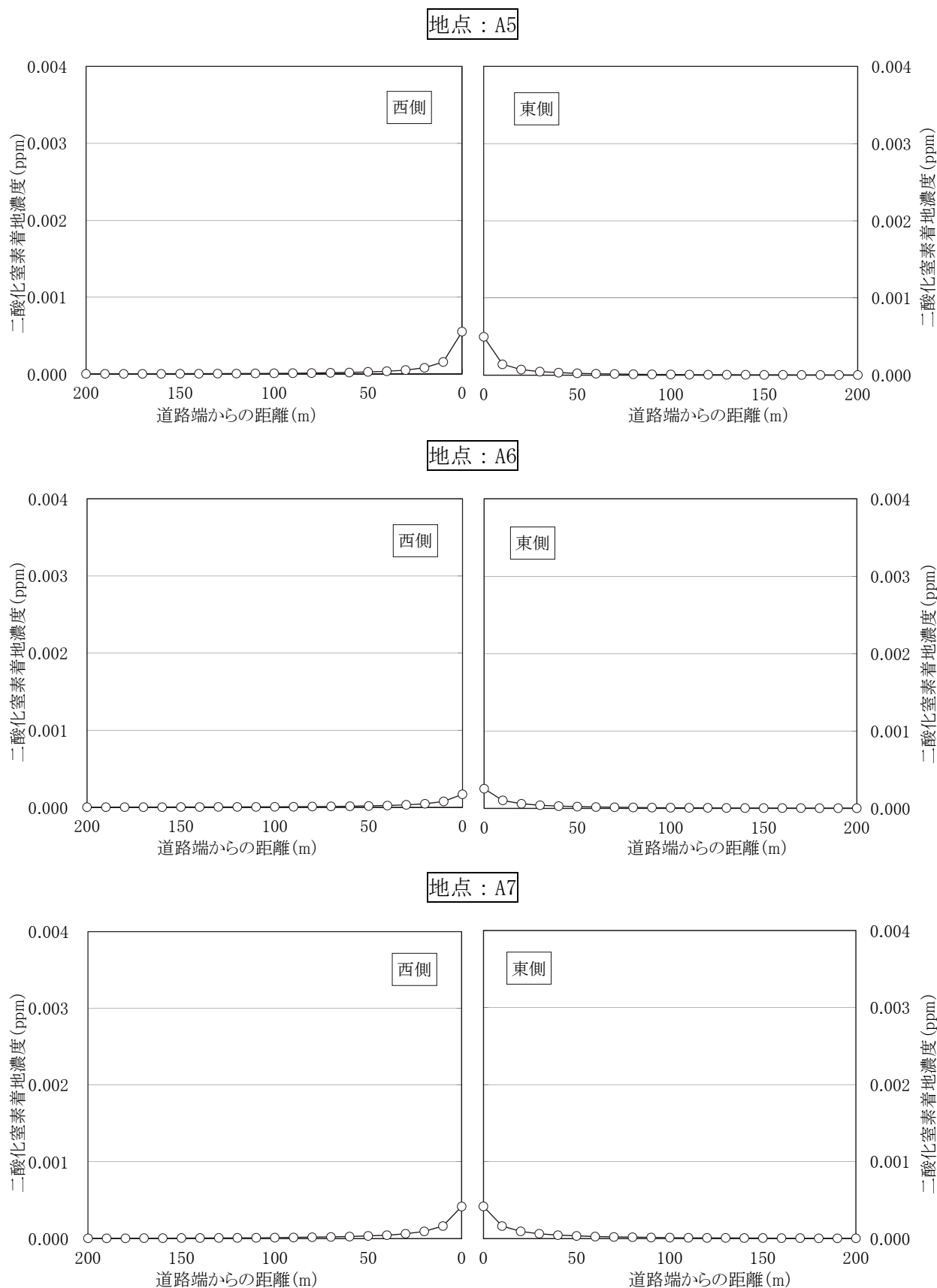


図 5-1-1. 29(1) 工事用車両の運行に伴う二酸化窒素濃度予測結果 (年平均値)

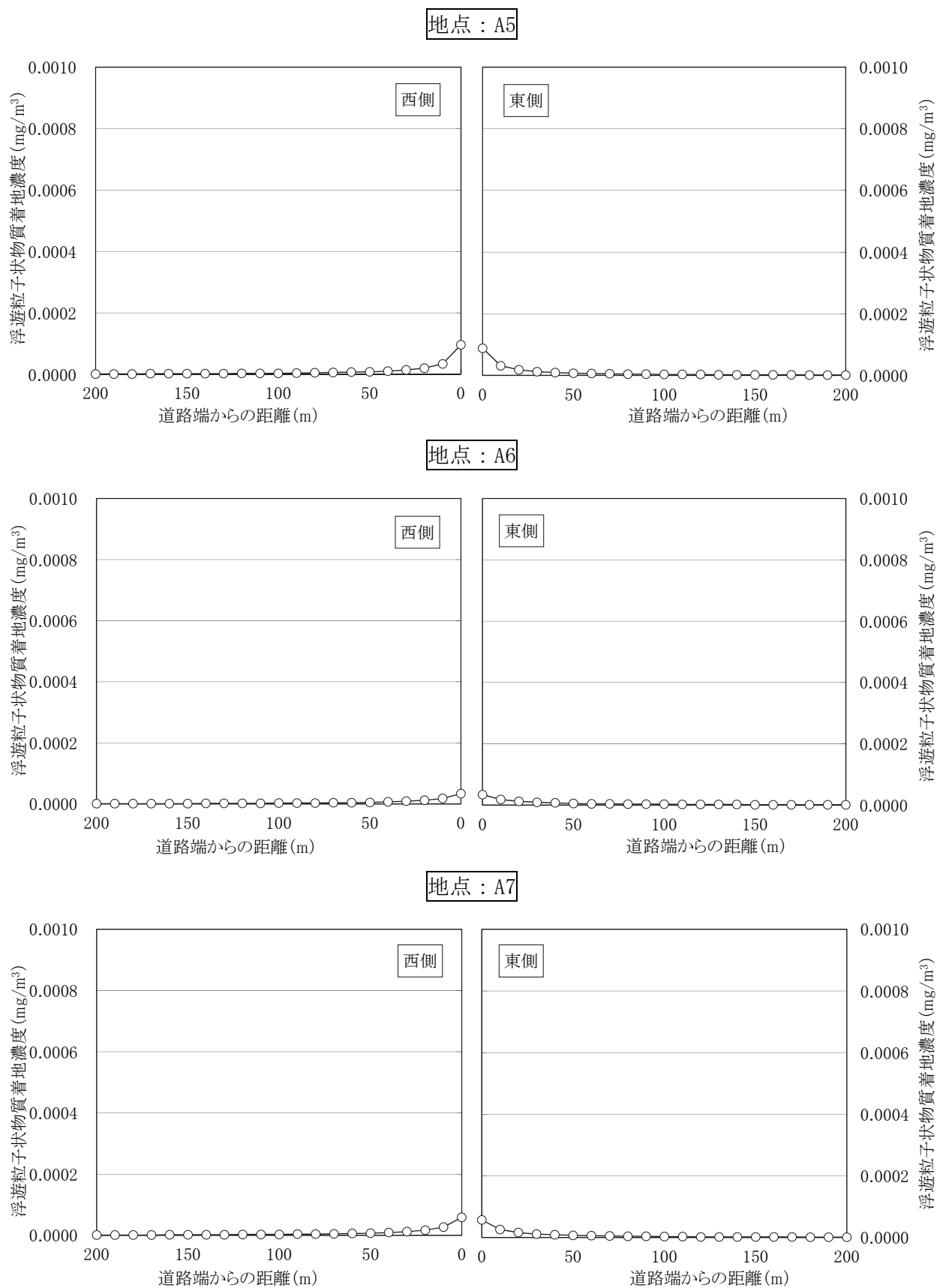


図 5-1-1. 29(2) 工事用車両の運行に伴う浮遊粒子状物質濃度予測結果（年平均値）

2) 土地又は工作物の存在及び供用

① 施設の稼働に伴う影響

ア 予測事項

予測事項は施設の稼働に伴う煙突排出ガスの影響とした。

イ 予測対象

煙突排出ガスのうち、二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、ダイオキシン類、水銀を対象とし、長期平均濃度（以下、「年平均値」という。）の予測を行った。

また、二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、塩化水素を対象とし、比較的高濃度が想定される一般的な気象条件時、上層逆転層出現時、ダウンウォッシュ時、ダウンドラフト時、接地逆転層崩壊時の短期平均濃度（以下、「1時間値」という。）の予測を行った。

ウ 予測地点

年平均値の予測範囲は煙突排出ガスの影響が考えられる事業計画地を中心とした4 km四方の範囲とし、最大着地濃度地点及び大気質現地調査地点（A1、A2、A3、A4）の着地濃度を計算した。

1時間値の予測範囲は煙突より風下方向に3 kmの範囲とした。

エ 予測対象時期

施設の稼働が定常の状態に達した時期とし、年平均値は1年間、1時間値は高濃度が出現すると考えられる気象条件時とした。

オ 予測方法

(7) 煙突排出ガスによる年平均値

a 予測手順

煙突排出ガスによる年平均値については、「窒素酸化物総量規制マニュアル（新版）」に示されたプルーム・パフモデルを基本とした大気拡散モデルによる計算を行った。予測手順は、図 5-1-1.30 に示すとおりである。

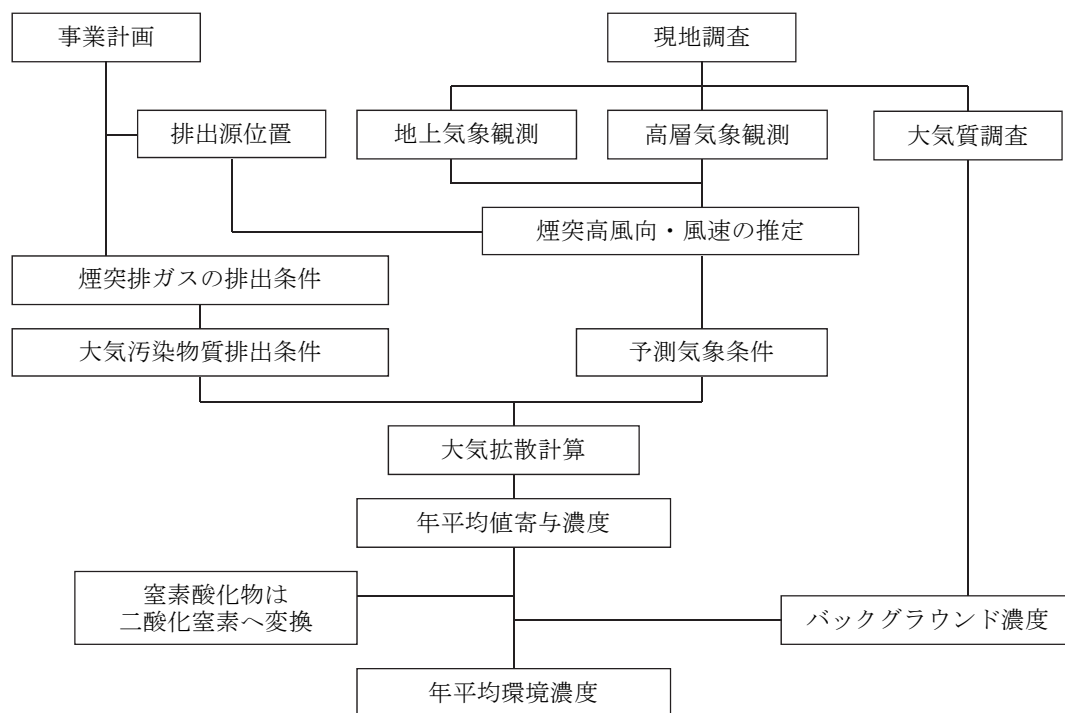


図 5-1-1.30 施設の稼働に伴う煙突排ガスによる大気質の予測手順

b 予測式

予測にあたっては、「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」に基づく大気拡散式（ブルーム・パフ式）を用いた。

(a) 有効煙突高計算式

有風時（風速 1.0m/s 以上）については、CONCAWE 式で求めた上昇高さをを用いた。弱風時（風速 0.5～0.9m/s）及び無風時（風速 0.4m/s 以下）については、Briggs 式（風速 0.0m/s）と CONCAWE 式（風速 2.0m/s）で求めた上昇高さを線形内挿（弱風時：風速 0.7m/s、無風時：風速 0.4m/s）して求めた値を用いた。

$$H_e = H_0 + \Delta H$$

$$\text{CONCAWE 式：} \Delta H = 0.175 \cdot Q_H^{1/2} \cdot u^{-3/4}$$

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

ここで、

H_e : 有効煙突高 (m)

H_0 : 煙突高さ (m)

ΔH : 排煙上昇高 (m)

Q_H : 排出熱量 (cal/s)

$$Q_H = \rho \cdot C_p \cdot Q \cdot \Delta T$$

ρ : 0℃における排出ガス密度 ($1.293 \times 10^3 \text{g/m}^3$)

C_p : 定圧比熱 (0.24cal/ (K・g))

Q : 排出ガス量 (湿り) ($\text{m}^3_{\text{N}}/\text{s}$)

ΔT : 排出ガス温度と気温との温度差 (℃)

u : 煙突頂部の風速 (m/s)

$d\theta/dz$: 温位勾配 (℃/m) (昼間：0.003、夜間：0.010)

(b) 拡散計算式

「建設機械の稼働による年平均値」と同様とした。

なお、弱風時における拡散は、風速が弱くなるにつれて水平方向への広がりが大きくなる。そこで、弱風時の年平均値の算出にあたっては、16 方位で得られた風向出現率を「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」の方法により補正した。

(c) 拡散パラメータ

「建設機械の稼働による年平均値」と同様とした。

c 予測条件

(a) 排出条件

煙突排出ガスの排出条件は、表 5-1-1.54 に示すとおりである。

なお、安全側の予測とするため煙突排出ガスは、365 日 24 時間、2 炉稼働するものとして予測を実施した。

表 5-1-1.54 煙突排出ガスの排出条件

項目		単位	2 炉運転
煙突高さ		m	59
湿り排出ガス量		m ³ _N /h	32,460
乾き排出ガス量		m ³ _N /h	24,060
乾き排出ガス量 (O ₂ =12%)		m ³ _N /h	36,480
排出ガス温度		°C	155
排出ガス吐出速度		m/s	25.0
大気汚染物質 濃度 (O ₂ =12%)	硫黄酸化物	ppm	20
	窒素酸化物	ppm	80
	ばいじん	g/m ³	0.01
	塩化水素	ppm	20
	ダイオキシン類	ng-TEQ/m ³	0.1
	水銀 ^(注)	mg/m ³	0.2
大気汚染物質 排出量	硫黄酸化物	m ³ _N /h	0.730
	窒素酸化物	m ³ _N /h	2.918
	ばいじん	kg/h	0.365
	塩化水素	m ³ _N /h	0.730
	ダイオキシン類	μg-TEQ/h	3.648
	水銀	g/h	7.296

注. 水銀の濃度については、水銀が含有される廃棄物の分別を徹底していることから、設計値（管理目標値）を設定していない。安全側の予測とするため、「京都府環境を守り育てる条例」における排出口基準の規制値（0.2）を設定した。

(b) 気象条件

風向・風速、大気安定度は、事業計画地（風向・風速：工場棟屋上、大気安定度：芝生広場）における通年の地上気象現地調査結果を用いた。

風速については、通年の地上気象現地調査結果と 4 季の高層気象現地調査結果に基づき、地上 34m で観測した風速を「建設機械の稼働による年平均値」に示したべき法則により、地上 59m の風速に補正して用いた。

予測に用いた気象条件の年間出現率は図 5-1-1.31 に示すとおりである。

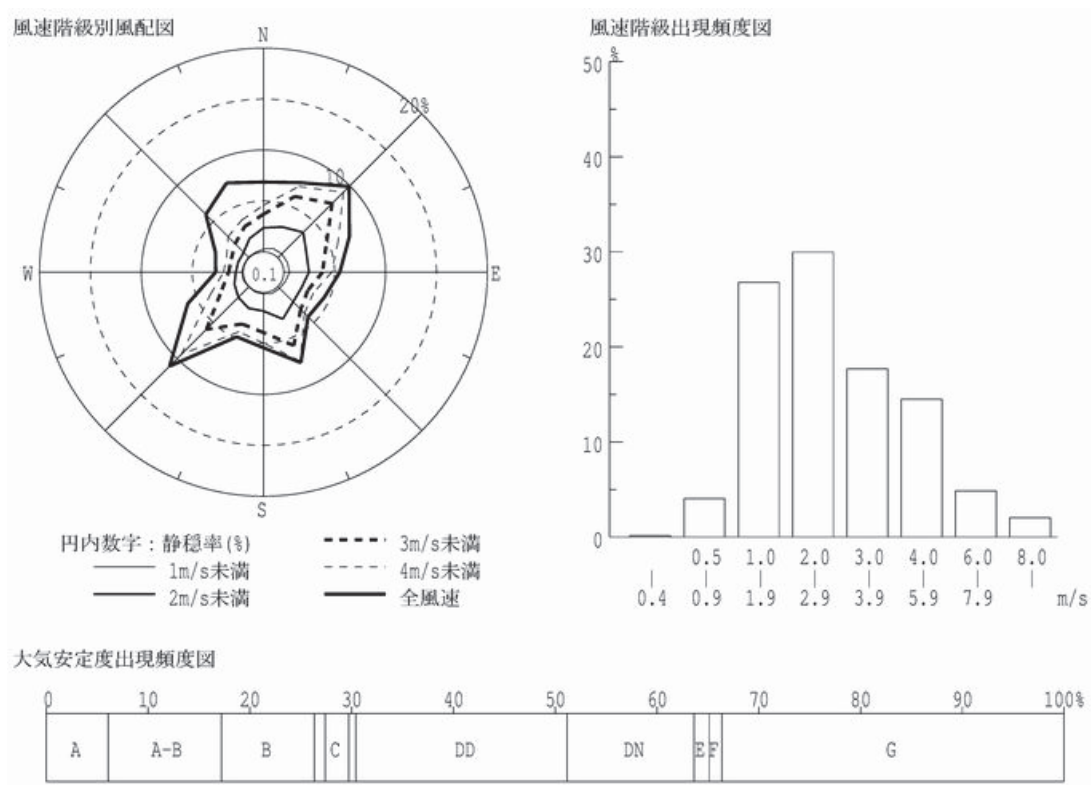


図 5-1-1.31 煙突排出ガスによる年平均値の予測気象条件

d バックグラウンド濃度

予測地点における二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、ダイオキシン類及び水銀のバックグラウンド濃度は、4季の大気質現地調査結果におけるA1～A4地点のそれぞれの年平均値を設定した。また、最大着地濃度地点のバックグラウンド濃度は、それぞれの地点の年平均値の最大値を表 5-1-1.55 に示すとおり設定した。

表 5-1-1.55 バックグラウンド濃度

予測地点	二酸化硫黄 (ppm)	二酸化窒素 (ppm)	浮遊粒子状 物質 (mg/m ³)	ダイオキ シン類 (pg-TEQ/m ³)	水銀 (μg/m ³)
A1	0.004	0.010	0.021	0.011	0.0018
A2	0.004	0.010	0.027	0.011	0.0015
A3	0.004	0.011	0.021	0.014	0.0017
A4	0.004	0.010	0.026	0.012	0.0016
最大着地濃度地点	0.004	0.011	0.027	0.014	0.0018

e 窒素酸化物濃度から二酸化窒素濃度への変換

窒素酸化物濃度から二酸化窒素濃度への変換は、「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」の方法に基づき行った。

変換式は以下のとおりである。

$$[\text{NO}_2] = [\text{NO}_x]_D \cdot \left[1 - \frac{\alpha}{1 + \beta} \{ \exp(-Kt) + \beta \} \right]$$

ここで、

$[\text{NO}_2]$: 二酸化窒素の濃度 (ppm)

$[\text{NO}_x]_D$: 拡散計算から得られた窒素酸化物の濃度 (ppm)

α : 排出源近傍での一酸化窒素と窒素酸化物の比 (=0.9)

β : 平衡状態を近似する定数 (昼夜とも 0.3)

t : 拡散時間 (s)

K : 実験定数 (s^{-1})

$$K = \gamma \cdot u \cdot [\text{O}_3]_B$$

γ : 定数 (0.00618)

u : 風速 (m/s)

$[\text{O}_3]_B$: オゾンのバックグラウンド濃度 (ppm) (表 5-1-1.56 参照)

表 5-1-1.56 オゾンのバックグラウンド濃度

(単位: ppm)

風の有無	昼 間		夜 間	
	不安定	中 立	中 立	安 定
有風時	0.028	0.023	0.013	0.010
無風時	0.015	0.013	0.008	0.007

出典: 「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」

(イ) 煙突排出ガスによる 1 時間値

煙突排出ガスによる 1 時間値については、表 5-1-1.57 に示す気象条件を対象として、「窒素酸化物総量規制マニュアル（新版）」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）に示されたプルーム・パフモデルを基本とした大気拡散モデルによる計算を行った。

表 5-1-1.57 1 時間値予測の気象条件の設定方法

気象条件	設定方法
一般的な気象条件時	風速と大気安定度の組み合わせのうち、比較的高濃度が生じやすい低風速域で大気安定度が不安定の気象条件を設定した。
上層逆転層出現時	下層逆転がなく、上層に逆転層が存在し、逆転層が「ふた」の役割をして煙突排出ガスを閉じ込める状態になる場合の気象条件を高層気象観測結果をもとに設定した。
ダウンウォッシュ時	比較的风が強いとき、煙突背後に生ずる渦が排出ガスを巻き込む場合の条件を設定した。
ダウンドラフト時	山や構造物によって生じる下降気流によって煙突排出ガスが地面近くに下りてくる場合の条件を設定した。
接地逆転層崩壊時	夜間、地面からの放射冷却によって接地逆転層が形成された場合、日出から日中にかけて崩壊していく過程で、逆転層内に排出された煙突排出ガスが地表面近くの不安定層内にとりこまれ、急激な混合（フミゲーション）が生じて高濃度が生じる可能性がある。このような逆転層の崩壊に伴うフミゲーションが発生すると考えられる気象条件を高層気象観測結果をもとに設定した。

a 一般的な気象条件時

一般的な気象条件として風速と大気安定度の組み合わせのうち、比較的高濃度が生じやすい低風速域で大気安定度が不安定の気象条件を設定し、「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」における大気拡散式に基づき、1 時間値について予測を行った。

(a) 予測式

i 有効煙突高計算式

「煙突排出ガスによる年平均値」と同様とした。

ii 拡散計算式

「建設機械の稼働に伴う日平均値」と同様とした。

iii 拡散パラメータ

「建設機械の稼働に伴う日平均値」と同様とした。

(b) 予測条件

i 排出条件

「煙突排出ガスによる年平均値」と同様とした。

ii 気象条件

風速と大気安定度の組み合わせのうち、比較的高濃度が生じやすい気象条件として、

低風速域 (0.5～1.9m/s) で大気安定度が不安定 (A～B) の区分を組み合わせ、表 5-1-1.58 に示すとおり設定した。

表 5-1-1.58 一般的な気象条件の設定

区 分	風速階級 (m/s)	代表風速 (m/s)	大気安定度	年間出現率
弱風時	0.5～0.9	0.7	A	0.0
		0.7	A-B	0.1
		0.7	B	0.4
有風時	1.0～1.9	1.5	A	1.8
		1.5	A-B	3.2
		1.5	B	2.4

(c) バックグラウンド濃度

二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度は、4季の大気質現地調査結果における A1～A4 地点の 1 時間値を用い、測定値の最大値を設定した。また、塩化水素については、4季の大気質現地調査結果の測定値の最大値が 0.002ppm 未満であるため、0.002ppm と設定した。

二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び塩化水素のバックグラウンド濃度は、表 5-1-1.59 に示すとおりである。

表 5-1-1.59 一般的な気象条件時におけるバックグラウンド濃度

予測地点	二酸化硫黄 (ppm)	二酸化窒素 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	塩化水素 (ppm)
事業計画地周辺地域	0.018	0.045	0.106	0.002

(d) 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

「煙突排出ガスによる年平均値」と同様とした。

b 上層逆転層出現時

下層逆転がなく、上層の逆転層が存在し、逆転層が「ふた」の役割をして煙突排出ガスを閉じ込める状態になる場合の気象条件を事業計画地における高層気象現地調査結果を基に設定し、「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」における大気拡散式に基づき、1 時間値について予測を行った。

(a) 予測式

i 突き抜け判定式

煙突排出ガスが上層逆転層を突き抜けるか否かの判定を行った。判定条件式は以下のとおりであり、下式を満足する場合には煙突排出ガスは逆転層を突き抜け、地上に濃度影響を及ぼさない。

$$Z \leq 2.0 \left(\frac{F}{ub} \right)^{1/2} \quad (\text{有風時})$$

$$Z \leq 4F^{0.4}b^{-0.6} \quad (\text{無風時})$$

ここで、

Z : 貫通される上層逆転層の煙突上の高さ (m)

u : 煙突頂部の風速 (m/s)

b : 逆転パラメータ $= g\Delta T / T$ (m/s²)

g : 重力加速度 (m/s²)

ΔT : 上層逆転層の底部と頂部の気温差 (K)

T : 環境大気の平均気温 (K)

F : 浮力フラックス・パラメータ (m⁴/s³)

$$F = \frac{gQ_H}{\pi C_p \rho T}$$

Q_H : 排出熱量 (cal/s)

C_p : 定圧比熱 (cal/ (K・g))

ρ : 環境大気の平均密度 (g/m³)

ii 有効煙突高計算式

煙突排出ガスが逆転層を突き抜けない場合について、「煙突排出ガスによる年平均値」と同様の式を用いた。ただし、有効煙突高が上層逆転層の底部より高く、排出ガスが逆転層を突き抜けない場合には有効煙突高は逆転層の底部高度と同じとした。

iii 拡散計算式

拡散計算式は、以下のとおりである。

$$C(x, z) = \frac{Q_p}{2\pi\sigma_y\sigma_z u} \cdot \sum_{n=-\infty}^{\infty} \left[\exp \left\{ -\frac{(z - H_e + 2nL)^2}{2\sigma_z^2} \right\} + \exp \left\{ -\frac{(z + H_e + 2nL)^2}{2\sigma_z^2} \right\} \right] \cdot 10^6$$

ここで、

$C(x, z)$: 地点(x, z)における汚染物質の濃度 (ppm、mg/m³)

x : 煙源からの風下距離 (m)

z : 計算地点の高さ (=1.5m)

Q_p : 汚染物質の排出量 (m³/s、kg/s)

L : 逆転層高度 (m)

u : 煙突頂部の風速 (m/s)

H_e : 有効煙突高 (m)

σ_y : 有風時の水平方向の拡散パラメータ (m)

σ_z : 有風時の鉛直方向の拡散パラメータ (m)

iv 拡散パラメータ

「建設機械の稼働に伴う日平均値」と同様とした。

(b) 予測条件

i 排出条件

「煙突排出ガスによる年平均値」と同様とした。

ii 気象条件

上層逆転層出現時について、事業計画地における4季の高層気象現地調査結果等から地上濃度に影響を及ぼすと考えられる上層逆転層の出現時刻における気象条件を選定し、表 5-1-1.60 に示すとおり設定した。

表 5-1-1.60 上層逆転層出現時の予測気象条件

計算 No.	出現日時	逆転層の状況		風 速 (m/s)	大気 安定度	予測に用いる 排煙上昇高さ (m)
		逆転層高度 (m)	気温差 (℃)			
1	平成25年 7月28日21時	150～200	0.1	2.2	G	120
2	平成25年10月18日 9時	300～350	0.4	2.9	B	108
3	平成25年10月20日 3時	200～250	0.3	4.4	D (夜)	95
4	平成25年10月20日 9時	250～300	0.2	2.9	D (昼)	108
5	平成25年10月20日12時	300～400	1.1	4.0	D (昼)	98
6	平成25年10月20日15時	350～400	0.6	3.2	D (昼)	105
7	平成25年10月20日21時	250～300	0.1	2.4	D (夜)	116
8	平成25年10月21日 6時	100～150	0.1	1.6	G	(突き抜け)
9	平成25年10月22日 9時	100～150	0.2	1.8	A-B	100
10	平成26年 1月16日18時	200～250	0.1	2.5	D (夜)	114
11	平成26年 1月17日18時	150～200	0.1	3.0	G	107
12	平成26年 1月18日 9時	300～350	0.2	2.3	B	118
13	平成26年 1月20日 9時	300～400	0.5	1.1	B	161
14	平成26年 1月20日15時	100～150	0.1	2.9	D (昼)	100
15	平成26年 1月21日 3時	150～200	0.2	3.6	G	101
16	平成26年 4月 4日21時	300～350	0.2	4.9	E	92
17	平成26年 4月 7日 9時	350～400	0.2	3.5	A-B	102
18	平成26年 4月 8日 8時	150～200	1.0	1.7	A-B	133

注 1. 風速は煙突頂部における風速を示す。

2. 気温差は上層逆転層の底部と頂部の気温差を示す。

3. 排出ガスの上層逆転層突き抜け判定の結果、突き抜ける場合には（突き抜け）と示した。

(c) バックグラウンド濃度

二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び塩化水素のバックグラウンド濃度は、「一般的な気象条件時」と同様とした。

(d) 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

「煙突排出ガスによる年平均値」と同様とした。

c ダウンウォッシュ時

比較的風が強いとき、煙突によって生じる渦が排出ガスを巻き込み、排出ガスが上昇しない場合の気象条件を設定し、「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」における大気拡散式に基づき、短期平均濃度（1時間値）について予測を行った。

(a) 予測式

i 有効煙突高計算式

煙突自体によるダウンウォッシュ時の有効煙突高計算式は以下のとおりである。

・Briggs（ダウンウォッシュ）式

$$H_e = H_0 + \Delta H$$

$$\Delta H = 2 \left(\frac{V_s}{u} - 1.5 \right) D_s$$

ここで、

H_e : 有効煙突高 (m)

H_0 : 煙突実体高 (m)

ΔH : 排煙上昇高 (m)

V_s : 排出ガス速度 (m/s)

u : 煙突頂部の風速 (m/s)

D_s : 煙突頂部の内径 (m)

ii 拡散計算式

「建設機械の稼働に伴う日平均値」と同様とした。

iii 拡散パラメータ

「建設機械の稼働に伴う日平均値」と同様とした。

(b) 予測条件

i 排出条件

「煙突排出ガスによる年平均値」と同様とした。

ii 気象条件

Briggs 式（ダウンウォッシュ）より、ダウンウォッシュが発生する風速条件は排出ガス速度 (25m/s) の 2/3 以上となり、煙突頂部付近の風速が 16.7m/s 以上（出現率 0.0%）の場合となることから、煙突頂部付近の風速を 16.7m/s、有効煙突高を煙突実体高 (59m)

として計算を実施した。

大気安定度は、風速の条件より大気の状態が中立となることから、C 及び D（中立）とした。

(c) バックグラウンド濃度

二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び塩化水素のバックグラウンド濃度は、「一般的な気象条件時」と同様とした。

(d) 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

「煙突排出ガスによる年平均値」と同様とした。

d ダウンドラフト時

煙突風上や風下側の構造物、地形によって発生する渦に排出ガスが引き込まれ、地表面付近が高濃度になる可能性がある。地形の影響を考慮するため 3 次元移流拡散モデルにより、1 時間値について予測を行った。

(a) 予測式

「評価」の「地形影響」と同様とした。

(b) 予測条件

i 排出条件

「煙突排出ガスによる年平均値」と同様とした。

ii 気象条件

事業計画地周辺の地形及び住宅地の位置などから、ダウンドラフトの出現が懸念される風向・風速条件を選定した。風向については、風下方向で最も近い距離（約 300m）に位置する住宅地（白川鍋倉山地区）を対象として WSW（西南西）とした。風速については、ダウンドラフトの影響が強くなる強風時とし、屋上風観測データ（最大風速）を基にベキ補正した高度 500m の風速 19.6m/s を設定した。

(c) バックグラウンド濃度

二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び塩化水素のバックグラウンド濃度は、「一般的な気象条件時」と同様とした。

(d) 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

「3 次元移流拡散モデル」で予測した窒素酸化物濃度の二酸化窒素濃度への変換には、「煙突排出ガスによる年平均値」で用いた変換式が適用できない。そのため、安全側の判断から窒素酸化物の全てを二酸化窒素として評価した。

e 接地逆転層崩壊時

接地逆転層の崩壊に伴うフュミゲーションが発生すると考えられる気象条件を事業計画地における4季の高層気象現地調査結果を基に設定し、「ごみ焼却施設環境アセスメントマニュアル」における大気拡散式に基づき、1時間値について予測を行った。

(a) 予測式

i 有効煙突高計算式

「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」に示されている有効煙突高計算式より、煙突排出ガスが接地逆転層を突き抜けるか否かの判定を行った。判定条件式は以下のとおりである。

なお、下式の与える高さがその逆転層の上限よりも高い場合には煙突排出ガスは逆転層を突き抜け、地上に濃度影響を及ぼさない。

$$\Delta H = 2.9 \left(\frac{F}{uS} \right)^{1/3}$$

$$\Delta H = 5.0 F^{1/4} S^{-3/8} \quad (\text{無風時})$$

ここで、

ΔH : 排煙上昇高 (m)

u : 煙突頂部の風速 (m/s)

S : 安定度パラメータ (s^{-2})

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

g : 重力加速度 (m/s^2)

T : 環境大気の平均気温 (K)

$d\theta/dz$: 温位勾配 ($^{\circ}C/m$)

F : 浮力フラックス・パラメータ (m^4/s^3)

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

Q_H : 排出熱量 (cal/s)

C_p : 定圧比熱 (cal/(K·g))

ρ : 環境大気の平均密度 (g/m^3)

ii 拡散計算式

拡散計算式は、以下のとおりである。

$$C_{\max} = \frac{Q_P}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma_{yf} \cdot u \cdot L_f} \cdot 10^6$$

また、濃度が最大 ($C_{\max}$) となる風下距離 $X_{\max}$ は、次式で算出される。

$$X_{\max} = u \cdot \rho_a \cdot C_p \frac{L_f^2 - H_0^2}{4 \cdot \kappa}$$

ここで

$C_{\max}$: 汚染物質の地上最大濃度 (ppm、 mg/m^3)

Q_p : 汚染物質の排出量 (m^3/s 、 kg/s)

σ_{yf} : フュミゲーション時の排出ガスの水平方向の拡散幅 (m)

$$\sigma_{yf} = \sigma_{yc} + 0.47 \cdot H_e$$

σ_{yc} : カーペンターらによる水平方向の拡散幅 (m)

H_e : 有効煙突高 ($H_e = H_0 + \Delta H$) (m)

H_0 : 煙突実体高 (m)

$$\Delta H = 2.9 \cdot (F / (u \cdot S))^{1/3}$$

S : 安定度パラメータ (s^{-2})

F : 浮力フラックス・パラメータ (m^4/s^3)

u : 煙突頂部の風速 (m/s)

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)

$$L_f = 1.1 \cdot (H_e + 2.15 \cdot \sigma_{zc})$$

σ_{zc} : カーペンターらによる鉛直方向の拡散幅 (m)

$X_{\max}$: 最大濃度出現距離 (m)

ρ_a : 空気の密度 (g/m^3)

κ : 大気の渦伝導度 ($\text{cal}/(\text{m} \cdot \text{K} \cdot \text{s})$)

C_p : 空気の定圧比熱 ($\text{cal}/(\text{K} \cdot \text{g})$)

(b) 予測条件

i 排出条件

「煙突排出ガスによる年平均値」と同様とした。

ii 気象条件

接地逆転層崩壊によるフュミゲーション発生時について、事業計画地における4季の高層気象現地調査結果等から、地上濃度に影響を及ぼすと考えられる接地逆転層の出現時刻における気象条件を選定し、表 5-1-1.61 に示すとおり設定した。

表 5-1-1.61 接地逆転層崩壊時の予測気象条件

計算 No.	出現日時	逆転層の状況		風速 (m/s)	有効煙突高 (m)
		逆転層上限 (m)	温位勾配 (K/m)		
1	平成25年 7月26日 3時	100	0.021	1.6	(突き抜け)
2	平成25年 7月27日 3時	100	0.009	2.5	(突き抜け)
3	平成25年 7月29日 6時	100	0.009	1.4	(突き抜け)
4	平成26年 4月 6日 6時	100	0.003	2.9	(突き抜け)

注 1. 風速は煙突頂部における風速を示す。

2. 温位勾配は逆転層の底部と頂部の気温差から求めた。

3. 排出ガスの逆転層突き抜け判定を行った結果、突き抜けた場合には(突き抜け)と示した。

(c) バックグラウンド濃度

二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び塩化水素のバックグラウンド濃度は、「一般的な気象条件時」と同様とした。

(d) 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

「煙突排出ガスによる年平均値」と同様とした。

カ 予測結果

(ア) 煙突排出ガスによる年平均値

煙突排出ガスによる二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、ダイオキシン類及び水銀の年平均値は、表 5-1-1.62 及び図 5-1-1.32 に示すとおりである。

最大着地濃度は、二酸化硫黄が事業計画地の北東側約 570m において 0.000054ppm で寄与率は 1.3%、二酸化窒素が事業計画地の北東側約 610m において 0.000036ppm で寄与率は 0.3%、浮遊粒子状物質が事業計画地の北東側約 570m において 0.000027mg/m³ で寄与率は 0.1%、ダイオキシン類が事業計画地の北東側約 570m において 0.000271pg-TEQ/m³ で寄与率は 1.9%、水銀が事業計画地の北東側約 570m において 0.000542μg/m³ で寄与率は 23.1% であった。

表 5-1-1.62(1) 煙突排出ガスによる二酸化硫黄濃度予測結果 (年平均値)

(単位：ppm)

予測地点	煙突排出ガス 寄与濃度 (A)	バックグラ ウンド濃度 (B)	環境濃度 (C) =(A) + (B)	寄与率 (%) (A) / (C)
A1	0.000009	0.004	0.004009	0.2
A2	0.000015	0.004	0.004015	0.4
A3	0.000011	0.004	0.004011	0.3
A4	0.000007	0.004	0.004007	0.2
最大着地濃度地点	0.000054	0.004	0.004054	1.3

表 5-1-1.62(2) 煙突排出ガスによる二酸化窒素濃度予測結果 (年平均値)

(単位：ppm)

予測地点	煙突排出ガス 寄与濃度 (A)	バックグラ ウンド濃度 (B)	環境濃度 (C) =(A) + (B)	寄与率 (%) (A) / (C)
A1	0.000009	0.010	0.010009	0.1
A2	0.000011	0.010	0.010011	0.1
A3	0.000010	0.011	0.011010	0.1
A4	0.000005	0.010	0.010005	0.0
最大着地濃度地点	0.000036	0.011	0.011036	0.3

表 5-1-1.62(3) 煙突排出ガスによる浮遊粒子状物質濃度予測結果 (年平均値)

(単位: mg/m³)

予測地点	煙突排出ガス 寄与濃度 (A)	バックグラ ウンド濃度 (B)	環境濃度 (C) = (A) + (B)	寄与率 (%) (A) / (C)
A1	0.000005	0.021	0.021005	0.0
A2	0.000008	0.027	0.027008	0.0
A3	0.000006	0.021	0.021006	0.0
A4	0.000003	0.026	0.026003	0.0
最大着地濃度地点	0.000027	0.027	0.027027	0.1

表 5-1-1.62(4) 煙突排出ガスによるダイオキシン類濃度予測結果 (年平均値)

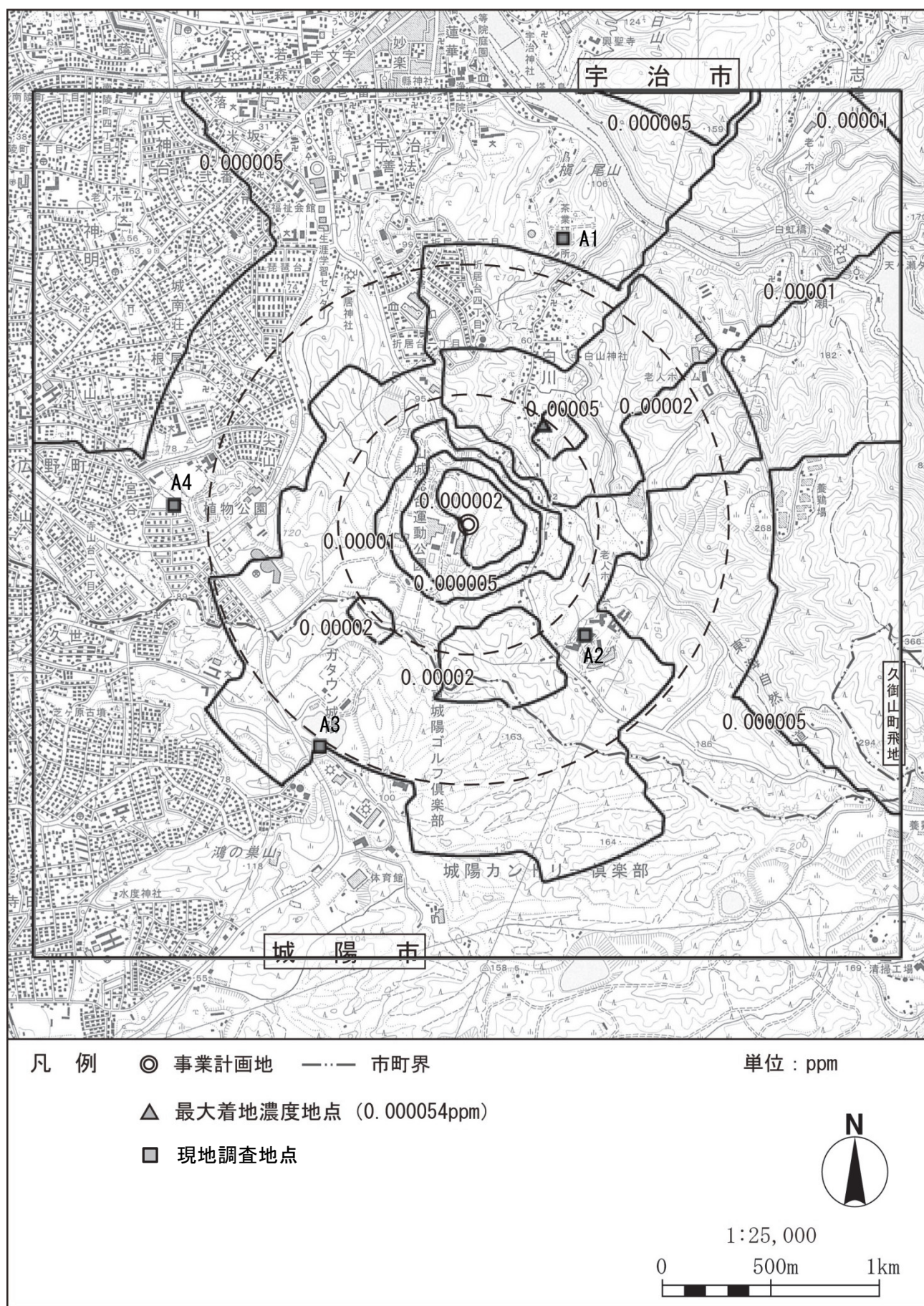
(単位: pg-TEQ/m³)

予測地点	煙突排出ガス 寄与濃度 (A)	バックグラ ウンド濃度 (B)	環境濃度 (C) = (A) + (B)	寄与率 (%) (A) / (C)
A1	0.000047	0.011	0.011047	0.4
A2	0.000075	0.011	0.011075	0.7
A3	0.000055	0.014	0.014055	0.4
A4	0.000033	0.012	0.012033	0.3
最大着地濃度地点	0.000271	0.014	0.014271	1.9

表 5-1-1.62(5) 煙突排出ガスによる水銀濃度の環境濃度予測結果 (年平均値)

(単位: μg/m³)

予測地点	煙突排出ガス 寄与濃度 (A)	バックグラ ウンド濃度 (B)	環境濃度 (C) = (A) + (B)	寄与率 (%) (A) / (C)
A1	0.000095	0.0018	0.001895	5.0
A2	0.000151	0.0015	0.001651	9.1
A3	0.000111	0.0017	0.001811	6.1
A4	0.000065	0.0016	0.001665	3.9
最大着地濃度地点	0.000542	0.0018	0.002342	23.1





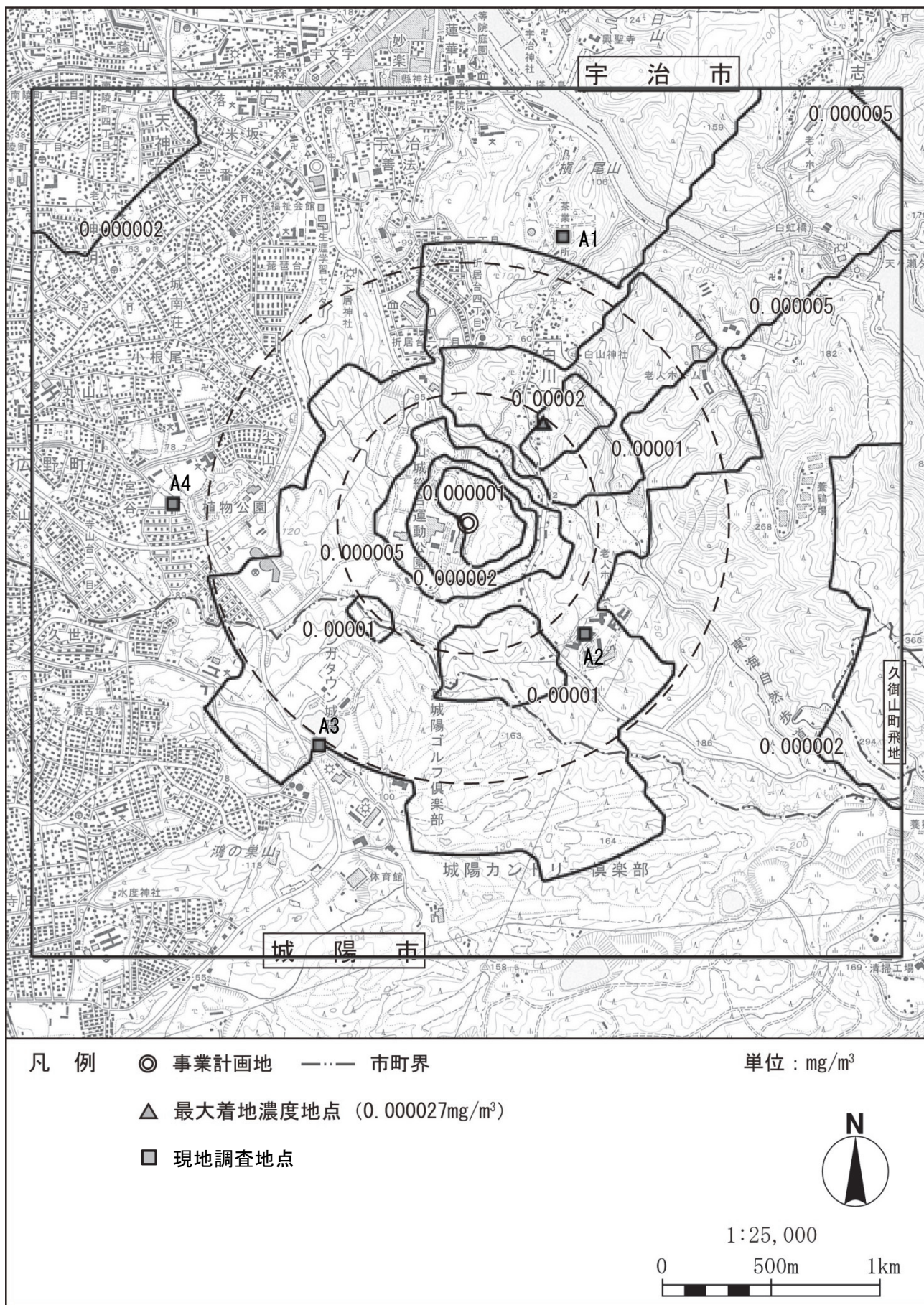


図 5-1-1.32(3) 煙突排出ガスによる浮遊粒子状物質濃度予測結果 (年平均値)

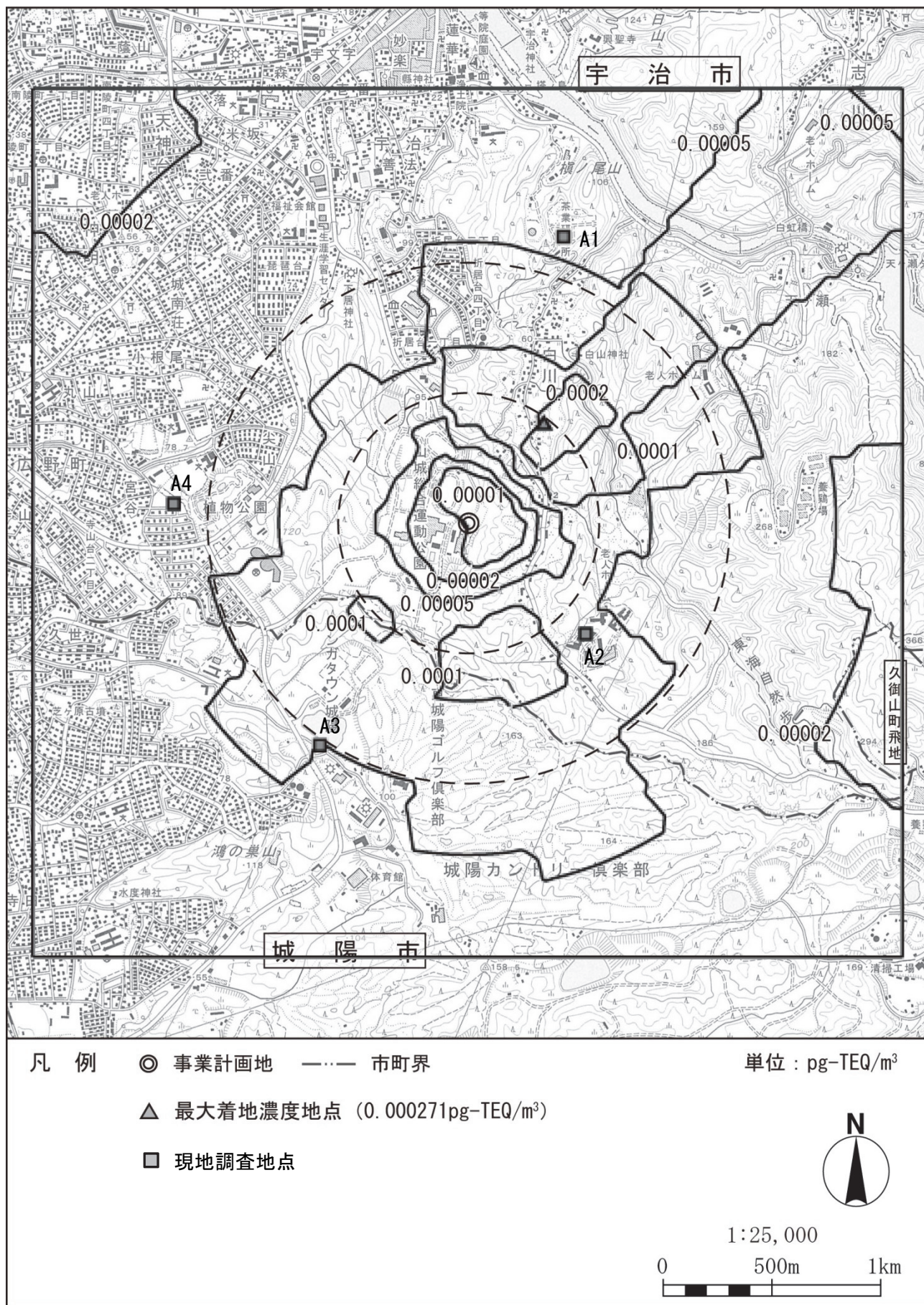


図 5-1-1.32(4) 煙突排出ガスによるダイオキシン類濃度予測結果 (年平均値)

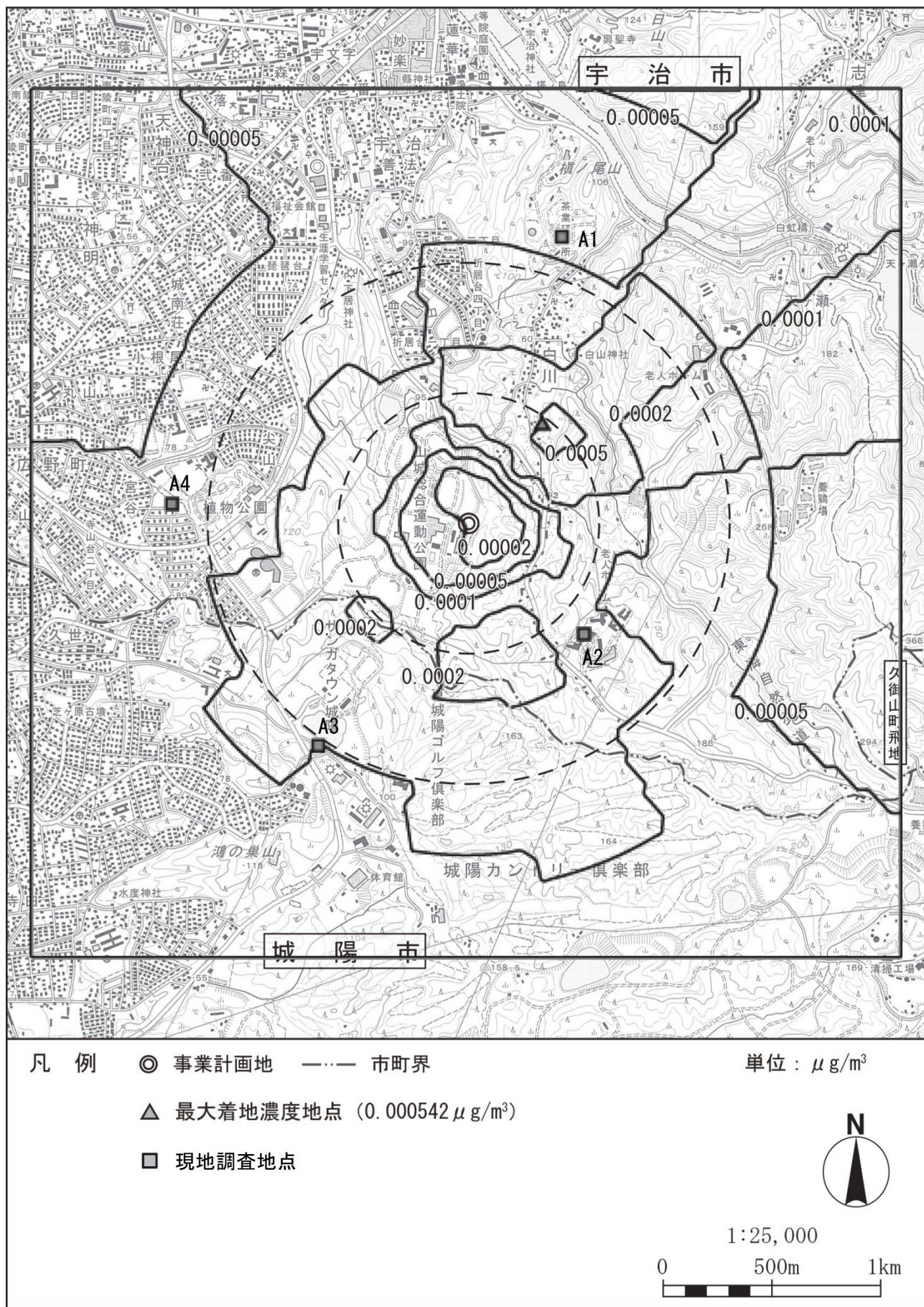


図 5-1-1.32(5) 煙突排出ガスによる水銀濃度予測結果 (年平均値)

(イ) 煙突排出ガスによる 1 時間値予測結果

a 一般的な気象条件時の 1 時間値予測結果

一般的な気象条件時の煙突排出ガスによる二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び塩化水素の寄与濃度予測結果は表 5-1-1.63 に、このうち最大着地濃度出現時ににおける環境濃度予測結果は表 5-1-1.64 に、風下距離による寄与濃度予測結果は図 5-1-1.33 に示すとおりである。

最大着地濃度は、二酸化硫黄が大気安定度 A、風速 0.7m/s の場合に、風下距離 80m において 0.000826ppm、二酸化窒素が大気安定度 A-B、風速 1.5m/s の場合に、風下距離 690m において 0.000548ppm、浮遊粒子状物質が大気安定度 A、風速 0.7m/s の場合に、風下距離 80m において 0.000413mg/m³、塩化水素が大気安定度 A、風速 0.7m/s の場合に、風下距離 80m において 0.000826ppm であった。

表 5-1-1.63 煙突排出ガスによる一般的な気象条件時の寄与濃度予測結果（1 時間値）

大気安定度	風速 (m/s)	最大着地濃度出現距離 (m)	寄与濃度（最大着地濃度）			
			二酸化硫黄 (ppm)	二酸化窒素 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	塩化水素 (ppm)
A	0.7	80 (90)	0.000826	0.000364	0.000413	0.000826
A-B	0.7	150 (180)	0.000571	0.000272	0.000285	0.000571
B	0.7	270 (350)	0.000392	0.000212	0.000196	0.000392
A	1.5	530 (540)	0.000818	0.000528	0.000409	0.000818
A-B	1.5	650 (690)	0.000779	0.000548	0.000390	0.000779
B	1.5	950 (1, 100)	0.000616	0.000521	0.000308	0.000616

注 1. 最大着地濃度出現距離は、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質及び塩化水素の最大着地濃度出現距離を示し、() 内は、二酸化窒素の最大着地濃度出現距離を示す。

2. 風速は、煙突頂部の風速を示す。

表 5-1-1.64 煙突排出ガスによる一般的な気象条件時の環境濃度予測結果（1 時間値）

項 目	大気安定度	風速 (m/s)	最大着地濃度出現距離 (m)	煙突排出ガス寄与濃度 (A)	バックグラウンド濃度 (B)	環境濃度 (A) + (B)
二酸化硫黄 (ppm)	A	0.7	80	0.000826	0.018	0.018826
二酸化窒素 (ppm)	A-B	1.5	690	0.000548	0.045	0.045548
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	A	0.7	80	0.000413	0.106	0.106413
塩化水素 (ppm)	A	0.7	80	0.000826	0.002	0.002826

注. 風速は、煙突頂部の風速を示す。

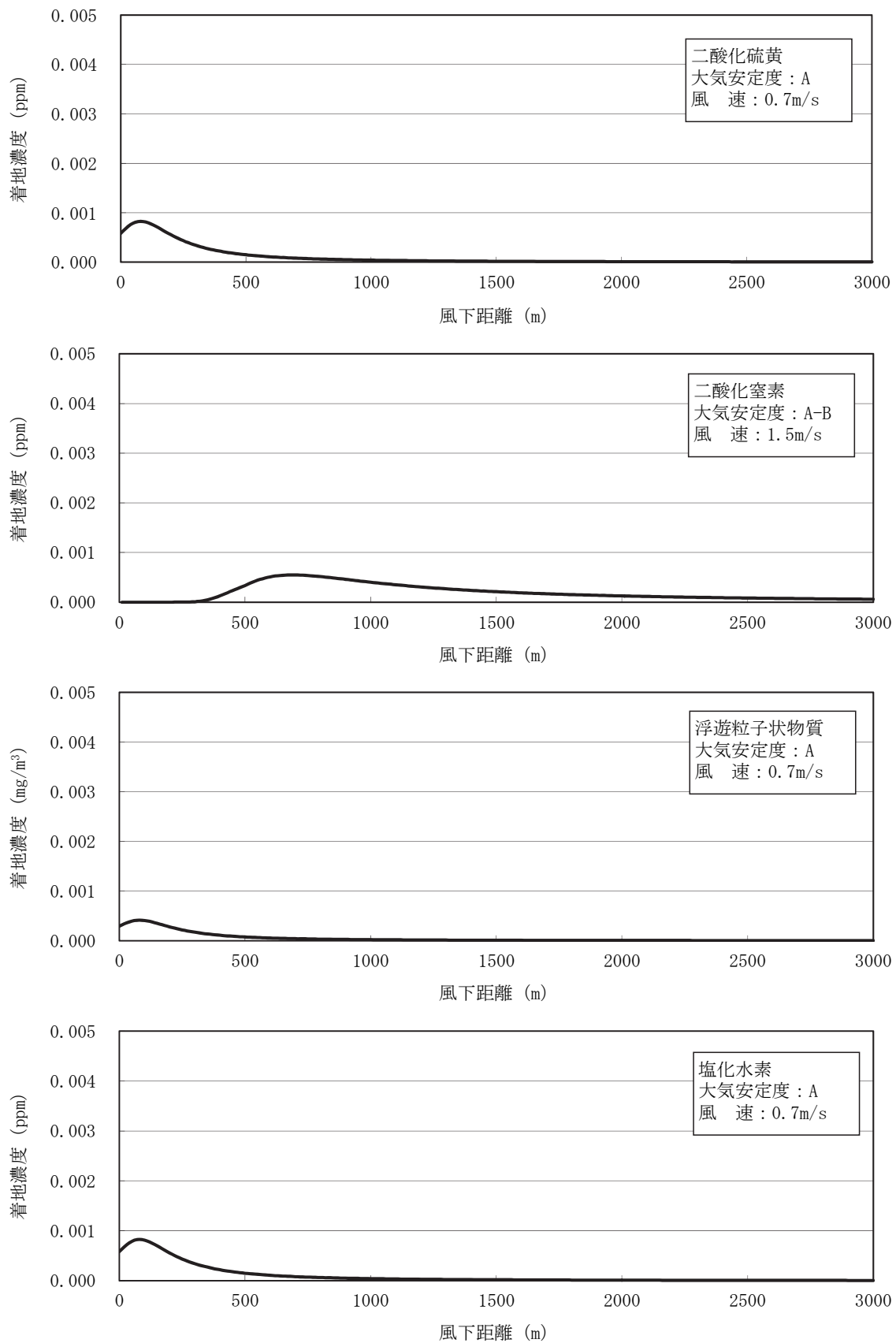


図 5-1-1.33 煙突排出ガスによる一般的な気象条件時の寄与濃度予測結果
(1 時間値、最大着地濃度出現時)

b 上層逆転層出現時の1時間値予測結果

煙突排出ガスによる上層逆転層出現時の二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び塩化水素の寄与濃度予測結果は表 5-1-1.65 に、このうち最大着地濃度出現時における環境濃度予測結果は表 5-1-1.66 に、風下距離による寄与濃度予測結果は図 5-1-1.34 に示すとおりである。

最大着地濃度は、二酸化硫黄が大気安定度 A-B、風速 1.8m/s の場合に、風下距離 530m において 0.002200ppm、二酸化窒素が大気安定度 A-B、風速 1.8m/s の場合に、風下距離 560m において 0.001429ppm、浮遊粒子状物質が大気安定度 A-B、風速 1.8m/s の場合に、風下距離 530m において 0.001100mg/m³、塩化水素が大気安定度 A-B、風速 1.8m/s の場合に、風下距離 530m において 0.002200ppm であった。

表 5-1-1.65 煙突排出ガスによる上層逆転層出現時の寄与濃度予測結果（1時間値）

計算 No.	大気 安定度	風 速 (m/s)	最大着地濃度 出現距離 (m)	寄与濃度（最大着地濃度）			
				二酸化硫黄 (ppm)	二酸化窒素 (ppm)	浮遊粒子状 物質 (mg/m ³)	塩化水素 (ppm)
1	G	2.2	>10,000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000
2	B	2.9	750 (840)	0.000509	0.000384	0.000255	0.000509
3	D (夜)	4.4	2,880 (4,120)	0.000227	0.000240	0.000114	0.000227
4	D (昼)	2.9	3,530 (4,950)	0.000252	0.000411	0.000126	0.000252
5	D (昼)	4.0	3,000 (4,270)	0.000234	0.000349	0.000117	0.000234
6	D (昼)	3.2	3,350 (4,730)	0.000247	0.000392	0.000124	0.000247
7	D (夜)	2.4	3,930 (5,640)	0.000259	0.000327	0.000129	0.000259
9	A-B	1.8	530 (560)	0.002200	0.001429	0.001100	0.002200
10	D (夜)	2.5	3,860 (6,140)	0.000258	0.000328	0.000129	0.000258
11	G	3.0	>10,000	0.000002	0.000003	0.000001	0.000002
12	B	2.3	810 (920)	0.000551	0.000431	0.000276	0.000551
13	B	1.1	1,100 (1,350)	0.000652	0.000600	0.000326	0.000652
14	D (昼)	2.9	3,120 (4,480)	0.000610	0.000932	0.000305	0.000610
15	G	3.6	>10,000	0.000003	0.000005	0.000002	0.000003
16	E	4.9	5,700 (8,390)	0.000145	0.000198	0.000073	0.000145
17	A-B	3.5	530 (560)	0.000549	0.000357	0.000274	0.000549
18	A-B	1.7	680 (730)	0.001242	0.000889	0.000621	0.001242

- 注1. 最大着地濃度出現距離は、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質及び塩化水素の最大着地濃度出現距離を示し、
 () 内は、二酸化窒素の最大着地濃度出現距離を示す。
 2. 「計算 No.」は「表 5-1-1.60 上層逆転層出現時の予測気象条件」に対応する。
 3. 風速は、煙突頂部の風速を示す。

表 5-1-1.66 煙突排出ガスによる上層逆転層出現時の環境濃度予測結果（1 時間値）

項 目	大気 安定度	風 速 (m/s)	最大 着地濃度 出現距離 (m)	煙突排出ガス 寄与濃度 (A)	バックグラ ウンド濃度 (B)	環境濃度 (A) + (B)
二酸化硫黄 (ppm)	A-B	1.8	530	0.002200	0.018	0.020200
二酸化窒素 (ppm)	A-B	1.8	560	0.001429	0.045	0.046429
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	A-B	1.8	530	0.001100	0.106	0.107100
塩化水素 (ppm)	A-B	1.8	530	0.002200	0.002	0.004200

注. 風速は、煙突頂部の風速を示す。

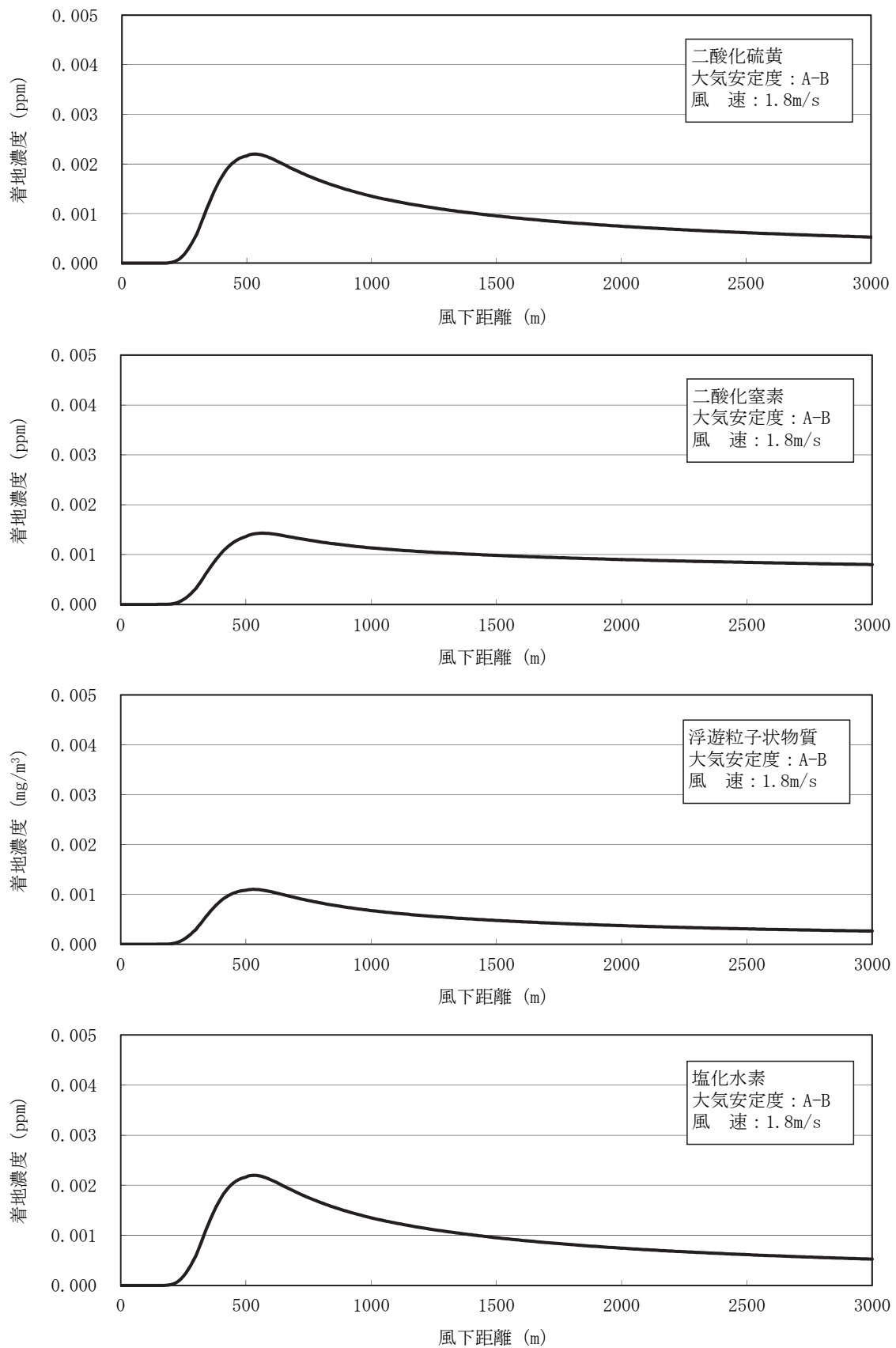


図 5-1-1.34 煙突排出ガスによる上層逆転層出現時の寄与濃度予測結果
(1 時間値、最大着地濃度出現時)

c ダウンウォッシュ時の1時間値予測結果

煙突排出ガスによるダウンウォッシュ時の二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び塩化水素の寄与濃度予測結果は表 5-1-1.67 に、このうち最大着地濃度出現時における環境濃度予測結果は表 5-1-1.68 に、風下距離による寄与濃度予測結果は図 5-1-1.35 に示すとおりである。

最大着地濃度は、二酸化硫黄が大気安定度 C、風速 16.7m/s の場合に、風下距離 660m において 0.000260ppm、二酸化窒素が大気安定度 D、風速 16.7m/s の場合に、風下距離 1,930m において 0.000201ppm、浮遊粒子状物質が大気安定度 C、風速 16.7m/s の場合に、風下距離 660m において 0.000130mg/m³、塩化水素が大気安定度 C、風速 16.7m/s の場合に、風下距離 660m において 0.000260ppm であった。

表 5-1-1.67 煙突排出ガスによるダウンウォッシュ時の寄与濃度予測結果（1時間値）

大気安定度	風速 (m/s)	最大着地濃度 出現距離 (m)	寄与濃度（最大着地濃度）			
			二酸化硫黄 (ppm)	二酸化窒素 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	塩化水素 (ppm)
C	16.7	660 (770)	0.000260	0.000187	0.000130	0.000260
D	16.7	1,350 (1,930)	0.000189	0.000201	0.000094	0.000189

注 1. 最大着地濃度出現距離は、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質及び塩化水素の最大着地濃度出現距離を示し、
() 内は、二酸化窒素の最大着地濃度出現距離を示す。

2. 風速は、煙突頂部の風速を示す。

表 5-1-1.68 煙突排出ガスによるダウンウォッシュ時の環境濃度予測結果（1時間値）

項 目	大気安定度	風速 (m/s)	最大着地濃度 出現距離 (m)	煙突排出ガス 寄与濃度 (A)	バックグラウンド濃度 (B)	環境濃度 (A) + (B)
二酸化硫黄 (ppm)	C	16.7	660	0.000260	0.018	0.018260
二酸化窒素 (ppm)	D	16.7	1,930	0.000201	0.045	0.045201
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	C	16.7	660	0.000130	0.106	0.106130
塩化水素 (ppm)	C	16.7	660	0.000260	0.002	0.002260

注. 風速は、煙突頂部の風速を示す。

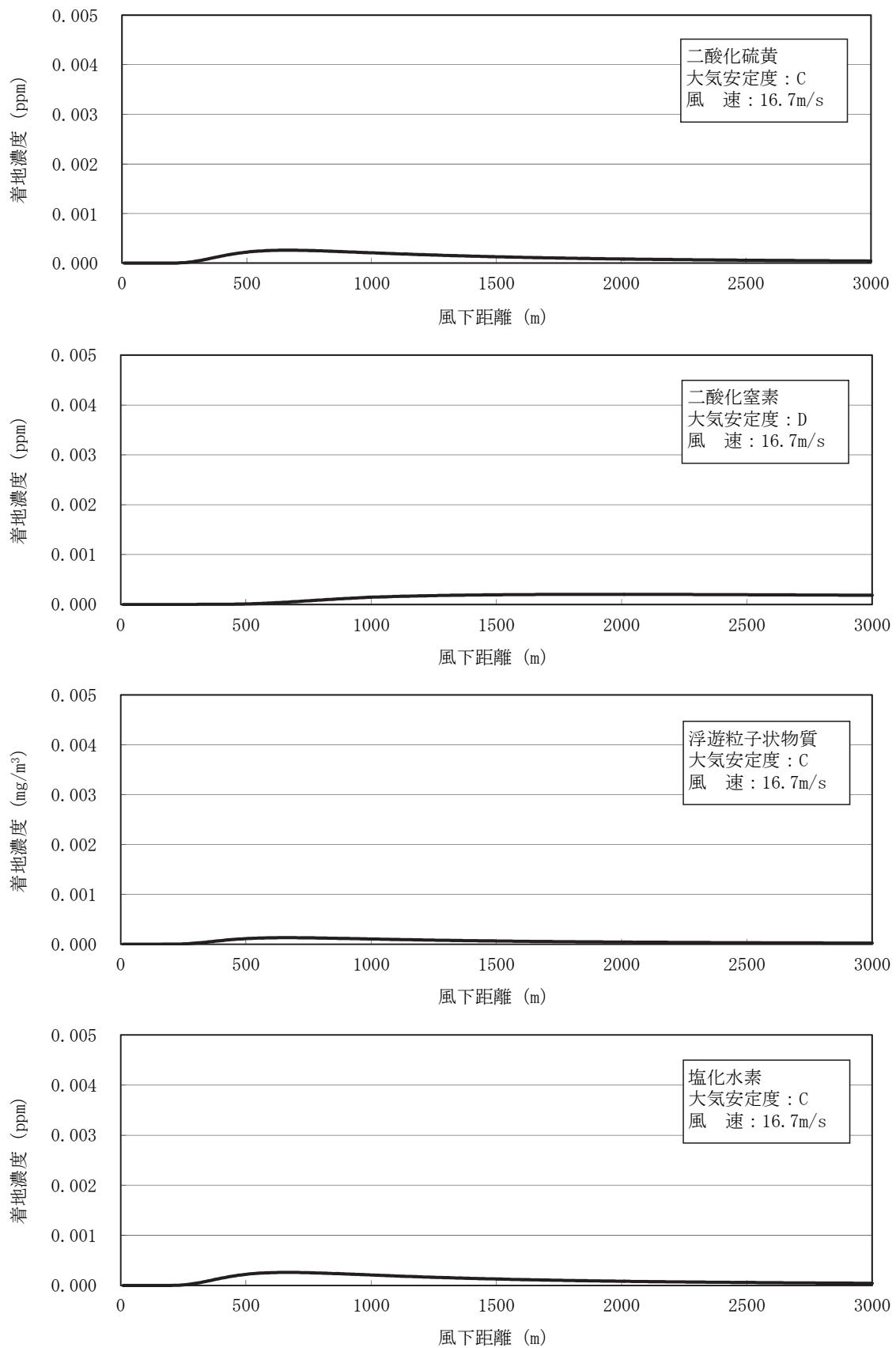


図 5-1-1.35 煙突排出ガスによるダウンウォッシュ時の寄与濃度予測結果
(1 時間値、最大着地濃度出現時)

d ダウンドラフト時の1時間値予測結果

煙突排出ガスによるダウンドラフト時の二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び塩化水素濃度の環境濃度予測結果は表 5-1-1.69 に、風下距離による寄与濃度予測結果は図 5-1-1.36 に示すとおりである。

最大着地濃度は、風下距離が 840m において二酸化硫黄が 0.000581ppm、二酸化窒素が 0.000450ppm、浮遊粒子状物質が 0.000291mg/m³、塩化水素が 0.000581ppm であった。なお、ダウンドラフト時は、「3 次元移流拡散モデル」で予測した窒素酸化物濃度の二酸化窒素濃度への変換には、「煙突排出ガスによる年平均値」で用いた変換式が適用できない。そのため、安全側の判断から窒素酸化物の全てを二酸化窒素として予測した。

表 5-1-1.69 煙突排出ガスによるダウンドラフト時の環境濃度予測結果（1 時間値）

項 目	大気安定度	風 速 (m/s)	最大 着地濃度 出現距離 (m)	煙突排出ガス 寄与濃度 (A)	バックグラ ウンド濃度 (B)	環境濃度 (A) + (B)
二酸化硫黄 (ppm)	D	9.7	840	0.000581	0.018	0.018581
二酸化窒素 (ppm)				0.000450	0.045	0.045450
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)				0.000291	0.106	0.106291
塩化水素 (ppm)				0.000581	0.002	0.002581

注. 風速は、煙突頂部の風速を示す。

e 接地逆転層崩壊時の1時間値予測結果

煙突排出ガスによるフュミゲーション発生時の二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び塩化水素の寄与濃度は、「接地逆転層崩壊時の予測気象条件」（表 5-1-1.61 参照）に示したとおり、4 事例すべて「突き抜け」と判定されたため、予測は実施しなかった。

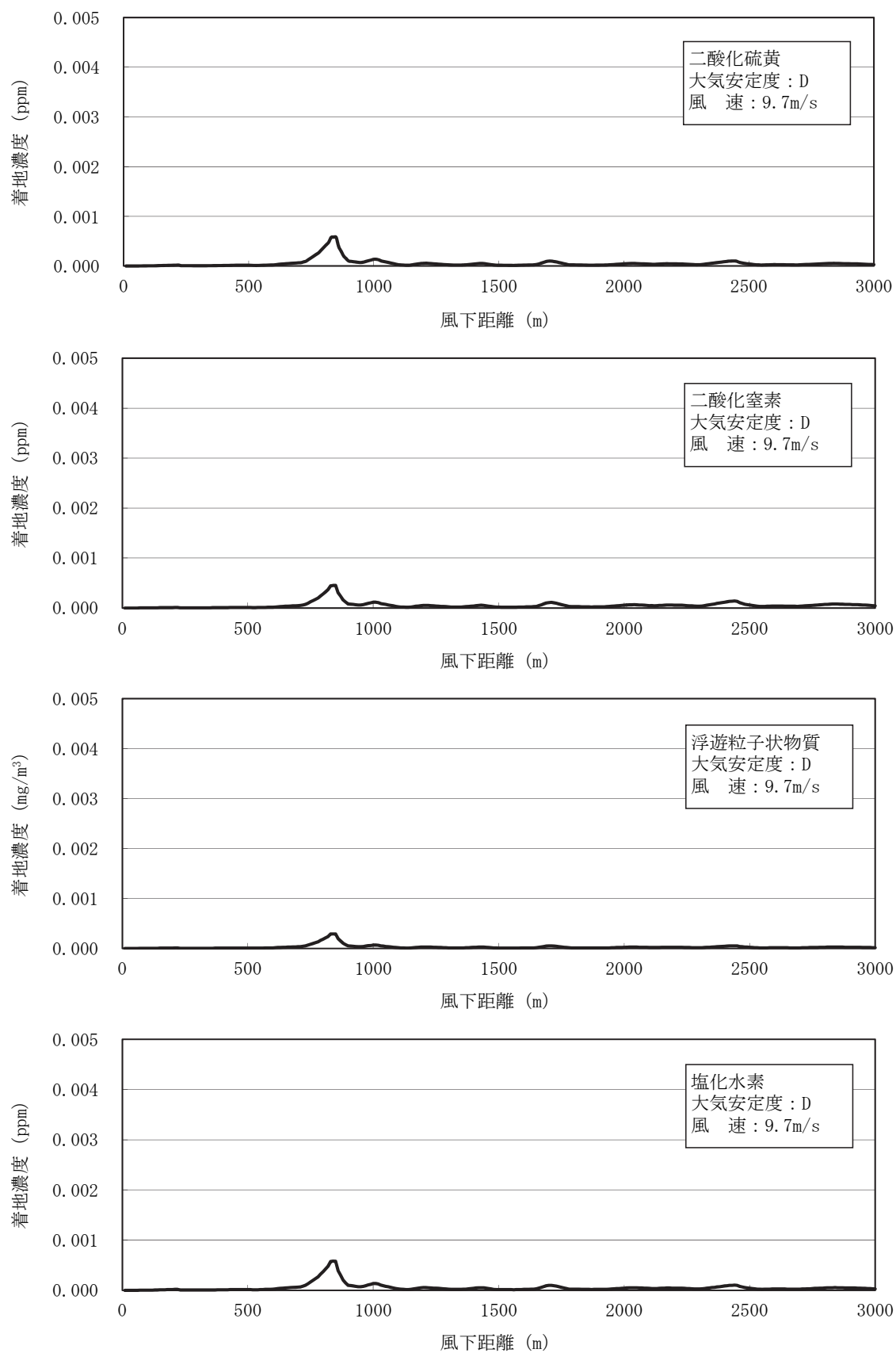


図 5-1-1.36 煙突排出ガスによるダウンドラフト時の寄与濃度予測結果
(1 時間値、最大着地濃度出現時)

② 施設利用車両の運行に伴う影響

ア 予測事項

予測事項は、供用時における施設利用車両の運行に伴う排出ガスの影響とした。

イ 予測対象

予測対象は、供用時における施設利用車両の運行に伴う排出ガスのうち二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の年平均値とした。

ウ 予測地点

予測地点は、沿道大気質現地調査地点と同様の3地点（A5、A6、A7）とした。

エ 予測対象時期

予測対象時期は、事業活動が定常状態となる時期とした。

オ 予測方法

本事業の実施により、ごみ搬入車両を含む施設利用車両の台数は変化しない計画である。また、ごみ処理量は将来的に徐々に減少する見込みであることから、施設利用車両の台数は減少する可能性はあるものの、増加する要因は少ない。

よって、現状の施設利用車両が沿道大気質に及ぼしている影響を、現地で実施した沿道大気質の調査結果と、車種別の交通量の調査結果に基づいて検討することで、定性的に予測した。

カ 予測結果

予測地点で実施した沿道大気質の現地調査結果によると、現有施設の施設利用車両の運行による影響も含む二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の年平均値及び、日平均値の年間98%値または2%除外値は表5-1-1.70に示すとおりである。

また、交通量の現地調査結果におけるパッカー車（本事業以外の車両も含む）を全て現有施設の施設利用車両と仮定した場合、現有施設の施設利用車両の占める割合は表5-1-1.71に示すとおりであり、全車両に占める施設利用車両の割合は、A5(N2)地点で2.6%、A6(N3)地点で1.2%、A7(N4)地点で3.9%と小さい。

表 5-1-1.70 沿道環境で実施した大気質現地調査結果

予測地点	二酸化窒素 (ppm)		浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	
	年平均値	日平均値の 年間 98% 値	年平均値	日平均値の 2 % 除外値
A5	0.015	0.023	0.017	0.045
A6	0.015	0.024	0.019	0.044
A7	0.012	0.021	0.027	0.056

注. 年平均値は4季の各季平均値を算術平均して求めた。

表 5-1-1.71 交通量現地調査結果における一般車両及び施設利用車両台数

(単位：台/日)

予測地点	一般車両		施設利用車両	全車両合計	全車両に占める 施設利用車両の 割合 (%)
	小型車	大型車			
A5 (N2)	8,431	1,466	258	9,897	2.6
A6 (N3)	15,587	1,366	196	16,953	1.2
A7 (N4)	9,611	1,652	441	11,263	3.9

注. 二輪車は除く。

(3) 評価

1) 評価方法

評価にあたっては、工事の実施や土地又は工作物の存在及び供用による大気質の環境影響が実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されているか、必要に応じて環境の保全及び創造についての配慮が適正になされているかを検討した。また、環境影響の予測結果に基づき、国または府等の環境の保全及び創造に関する施策によって基準が示されている場合には、当該基準又は目標との整合が図られているかを検討した。

以上を踏まえ、大気質については以下の「環境保全目標」を設定し評価した。

<環境保全目標>

(長期的評価)

- ・可能な限り環境保全措置を講じることにより、排出ガス等による影響の低減に努めること。
- ・二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、ダイオキシン類については、環境基本法に定められた環境基準の達成と維持に支障がないこと。及び、水銀については「今後の有害大気汚染物質対策のあり方について(第七次答申)」の環境中の有害大気汚染物質による健康リスクの低減を図るための指針値以下であること。なお、表 5-1-1.72 に示す環境基準を環境保全目標値とする。

表 5-1-1.72 環境保全目標値 (長期的評価)

大気汚染物質	環境保全目標値
二酸化硫黄	日平均値が 0.04ppm 以下であること。 (環境基準値)
二酸化窒素	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。(環境基準値)
浮遊粒子状物質	日平均値が 0.1mg/m ³ 以下であること。 (環境基準値)
ダイオキシン類	年平均値 0.6pg-TEQ/m ³ 以下であること。 (環境基準値)
水 銀	年平均値 0.04 μg/m ³ 以下であること。 (指針値)

(短期的評価)

- ・可能な限り環境保全措置を講じることにより、排出ガス等による影響の低減に努めること。
- ・環境基本法に定められた環境基準の達成と維持に支障がないこと及び、「大気汚染防止法に基づく窒素酸化物の排出基準の改定等について」の環境庁大気保全局長通達等による目標環境濃度以下であること。なお、表 5-1-1.73 に示す環境基準等を環境保全目標値とする。

表 5-1-1.73 環境保全目標値（短期的評価）

大気汚染物質	環境保全目標値
二酸化硫黄	日平均値が 0.04ppm 以下かつ、1 時間値が 0.1ppm 以下であること。 (環境基準値)
浮遊粒子状物質	日平均値が 0.10mg/m ³ 以下かつ、1 時間値が 0.20mg/m ³ 以下であること。 (環境基準値)
二酸化窒素	1 時間暴露として 0.1～0.2ppm 以下であること。 (中央公害対策審議会（昭和 53 年 3 月 22 日答申）において、環境大気中の二酸化窒素濃度の短期暴露の指針として示された値)
塩化水素	1 時間値が 0.02ppm 以下であること。 (「大気汚染防止法に基づく窒素酸化物の排出基準の改定等について」(昭和 52 年 環大規 136 号)の環境庁大気保全局長通達による塩化水素の排出基準設定の根拠となった目標環境濃度)

なお、長期的評価において、二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質については、年平均値の予測結果を環境基準の日平均値と比較するため、環境濃度予測結果(年平均値)を日平均値の年間 2 %除外値または年間 98%値へ変換して評価した。

換算式は以下のとおりである。

① 工事の実施

建設機械の稼働及び工事用車両の運行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質については、日平均値への換算は、表 5-1-1.74 に示す「道路環境影響評価の技術手法(平成 24 年度版)」による換算式を用いた。

表 5-1-1.74 年平均値から日平均値（2 %除外値、年間 98%値）への換算式

項目	換算式
二酸化窒素	$[\text{日平均値の年間 98\%値}] = a \cdot ([\text{NO}_2]_{\text{BG}} + [\text{NO}_2]_{\text{R}}) + b$ $a = 1.34 + 0.11 \cdot \exp(-[\text{NO}_2]_{\text{R}} / [\text{NO}_2]_{\text{BG}})$ $b = 0.0070 + 0.0012 / \exp(-[\text{NO}_2]_{\text{R}} / [\text{NO}_2]_{\text{BG}})$ ここで、 $[\text{NO}_2]_{\text{R}}$: 二酸化窒素の寄与濃度の年平均値(ppm) $[\text{NO}_2]_{\text{BG}}$: 二酸化窒素のバックグラウンド濃度の年平均値(ppm)
浮遊粒子状物質	$[\text{日平均値の年間 2\%除外値}] = a \cdot ([\text{SPM}]_{\text{BG}} + [\text{SPM}]_{\text{R}}) + b$ $a = 1.71 + 0.37 \cdot \exp(-[\text{SPM}]_{\text{R}} / [\text{SPM}]_{\text{BG}})$ $b = 0.0063 + 0.0014 / \exp(-[\text{SPM}]_{\text{R}} / [\text{SPM}]_{\text{BG}})$ ここで、 $[\text{SPM}]_{\text{R}}$: 浮遊粒子状物質の寄与濃度の年平均値(mg/m³) $[\text{SPM}]_{\text{BG}}$: 浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度の年平均値(mg/m³)

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」

② 土地又は工作物の存在及び供用

施設の稼働に伴う二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質については、平成 20～24 年度の京都府内全域に設置された一般環境大気測定局（最大 26 局）の測定結果を用いて、年平均値と日平均値（二酸化硫黄、浮遊粒子状物質：2 %除外値、二酸化窒素：年間 98 % 値）との関係から、最小二乗法により求めた換算式を用いた。換算式を表 5-1-1.75 に示す。

表 5-1-1.75 年平均値から日平均値（2 %除外値、年間 98 % 値）への換算式

予測項目	区 分	換算式
二酸化硫黄	一般環境	(日平均値の 2 %除外値) = $1.3501 \times (\text{年平均値}) + 0.0019$ (相関係数 : 0.72)
二酸化窒素	一般環境	(日平均値の年間 98 % 値) = $1.9507 \times (\text{年平均値}) + 0.0028$ (相関係数 : 0.98)
浮遊粒子状物質	一般環境	(日平均値の 2 %除外値) = $1.3986 \times (\text{年平均値}) + 0.0205$ (相関係数 : 0.55)

また、施設利用車両の運行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質については、表 5-1-1.70 に示す現地調査結果をそのまま用いた。

2) 評価の結果

① 工事の実施

ア 造成等の工事による一時的な影響

(ア) 環境影響の回避・低減に係る評価

本事業では、事業計画地内の土地改変面積の規模が小さいこと、周辺には土地利用特性から裸地面が大きいこと、また、更新施設の建設予定地の東側には法面や山林、西側に隣接する公園との敷地境界には既存の植栽、南側には現有施設があることから、粉じんが周囲に影響しにくい立地であることを勘案すると、事業計画地から粉じんの飛散によって将来の大気質の状況に著しい変化はないものとする。

予測結果によれば、造成等の工事に伴う粉じんが発生すると考えられるビューフォート風力階級で風力階級4以上(風速5.5m/s以上)の時間数は年間27時間で出現頻度は0.3%、日数は年間15日で出現頻度4.1%であり、環境影響の程度は小さいものとする。

なお、造成等の工事による粉じん対策(環境保全措置)として、予測の前提とした以下の措置を計画している。

<実施計画段階における環境保全措置>

- 事業計画地周辺に工事用仮囲いを設け、また、適宜散水等を行い、裸地面から周辺への粉じんの飛散防止に努める。
- 造成工事の終了した法面は随時種子吹き付けを行い、法面緑化に努め、裸地面積を減少させる。
- 残土の運搬を行う場合には、必要に応じてシートで被覆を行い、また、工事用車両は、タイヤ洗浄を行い、事業計画地周辺道路における粉じんの飛散防止に努める。

以上のことから、造成等の工事に伴う粉じんの環境影響は、事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避・低減が図られていると評価する。

イ 建設機械の稼働に伴う影響

(イ) 環境影響の回避・低減に係る評価

予測結果によれば、建設機械の稼働に伴う排出ガスによる二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の寄与の程度は、年平均値については、最大で、二酸化窒素濃度が0.019ppm、浮遊粒子状物質濃度が0.004mg/m³であり、また、日平均値については、最大で、二酸化窒素濃度が0.029ppm、浮遊粒子状物質が0.007mg/m³であり、環境影響の程度は小さいものとする。

なお、建設機械の稼働に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質対策(環境保全措置)として、予測の前提とした以下の措置を計画している。

<実施計画段階における環境保全措置>

- 工事が同時期に集中しないよう、工事工程及び工事工法に配慮する。
- 建設機械は、可能な限り最新の排出ガス対策型の採用を行うよう、建設請負業者に対する指導を徹底する。
- 建設機械は始業前点検を励行し、不良な機械等の使用禁止や適正な運行管理を行うよう指導を徹底する。
- 建設機械は、可能な限り無駄な稼働を抑えるよう指導を徹底する。

以上のことから、建設機械の稼働に伴う排出ガスによる大気質の環境影響は、事業者の

実行可能な範囲内でできる限り回避・低減が図られていると評価する。

(イ) 環境の保全及び創造に関する施策との整合性

a 建設機械の稼働に伴う年平均値

(a) 二酸化窒素

建設機械の稼働に伴う排出ガスによる二酸化窒素濃度の評価結果は、表 5-1-1.76 に示すとおりである。

日平均値の年間 98%値の最大は 0.049ppm であり、大気質の環境保全に関する基準（環境基準）との整合性が図られている。

表 5-1-1.76 建設機械の稼働に伴う二酸化窒素濃度の評価結果（年平均値）

予測地点	環境濃度 (ppm)		環境基準	環境基準 適合状況
	年平均値	日平均値の 年間 98%値		
最大着地濃度地点 (事業計画地敷地境界)	0.030	0.049	日平均値の年間 98%値が 0.04～0.06ppm のゾーン内又はそれ以下	○

注. 環境基準適合状況は「○：環境基準に適合する、×：環境基準に適合しない」を示す。

(b) 浮遊粒子状物質

建設機械の稼働に伴う排出ガスによる浮遊粒子状物質濃度の評価結果は、表 5-1-1.77 に示すとおりである。

日平均値の 2%除外値の最大は 0.064mg/m³であり、大気質の環境保全に関する基準（環境基準）との整合性が図られている。

表 5-1-1.77 建設機械の稼働に伴う浮遊粒子状物質濃度の評価結果（年平均値）

予測地点	環境濃度 (mg/m ³)		環境基準	環境基準 適合状況
	年平均値	日平均値の 2%除外値		
最大着地濃度地点 (事業計画地敷地境界)	0.028	0.064	日平均値の 2%除外値が 0.10mg/m ³ 以下	○

注. 環境基準適合状況は「○：環境基準に適合する、×：環境基準に適合しない」を示す。

b 建設機械の稼働に伴う日平均値

(a) 二酸化窒素

建設機械の稼働に伴う排出ガスによる二酸化窒素濃度の評価結果は、表 5-1-1.78 に示すとおりである。

環境濃度の日平均値は、最大着地濃度地点において 0.056ppm であり、大気質の環境保全に関する基準（環境基準）との整合性が図られている。

表 5-1-1.78 建設機械の稼働に伴う二酸化窒素濃度の評価結果（日平均値）

予測地点	環境濃度（ppm）	環境基準	環境基準 適合状況
	日平均値		
最大着地濃度地点 （敷地境界）	0.056	0.04～0.06ppm のゾーン 内又はそれ以下	○

注．環境基準適合状況は「○：環境基準に適合する、×：環境基準に適合しない」を示す。

(b) 浮遊粒子状物質

建設機械の稼働に伴う排出ガスによる浮遊粒子状物質濃度の評価結果は、表 5-1-1.79 に示すとおりである。

環境濃度の日平均値は、最大着地濃度地点において 0.067mg/m³ であり、大気質の環境保全に関する基準（環境基準）との整合性が図られている。

表 5-1-1.79 建設機械の稼働に伴う浮遊粒子状物質濃度の評価結果（日平均値）

予測地点	環境濃度（mg/m ³ ）	環境基準	環境基準 適合状況
	日平均値		
最大着地濃度地点 （敷地境界）	0.067	0.10mg/m ³ 以下	○

注．環境基準適合状況は「○：環境基準に適合する、×：環境基準に適合しない」を示す。

以上のとおり、建設機械の稼働に伴う排出ガスによる二酸化窒素及び浮遊粒子状物質は、大気質の環境保全に関する基準（環境基準）との整合性が図られていることから、環境影響の程度は小さいと考える。

よって、建設機械の稼働に伴う排出ガスによる二酸化窒素及び浮遊粒子状物質による環境への負荷の低減に向けて、環境の保全及び創造に関する施策との整合性は図られているものと評価する。

ウ 工事用車両の運行に伴う影響

(ア) 環境影響の回避・低減に係る評価

安全側の予測とするため工事用車両の全車両が各予測地点を走行するとした予測結果によれば、工事用車両の運行に伴う二酸化窒素、浮遊粒子状物質の年平均値の寄与の程度は、最大で、二酸化窒素で 0.000552ppm、浮遊粒子状物質で 0.000096mg/m³であり、環境影響の程度は小さいものとする。また、工事の実施に際しては、工事用車両の運行ルート分散化を図るため、環境影響の程度はさらに小さくなると予測する。

なお、工事用車両の運行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質対策（環境保全措置）として、予測の前提とした以下の措置を計画している。

<実施計画段階における環境保全措置>

- 工事が同時期に集中しないよう、工事工程及び工事工法に配慮する。
- 工事用車両は始業前点検を励行し、不良な車両等の使用禁止や適正な運行管理を行うよう指導を徹底する。
- 工事用車両は、可能な限り無駄な稼働を抑えるよう指導を徹底する。
- 工事用車両は、敷地内外におけるアイドリング・ストップを励行し、また運行にあたっては、制限速度の遵守、安全運転の励行、急発進・急加速・急ブレーキの自粛等のエコドライブの推進を行うよう指導を徹底する。
- 工事中の通勤車両は、可能な限り、相乗りや送迎バス等による運行を行う等、利用台数を削減するよう指導を徹底する。

以上のことから、工事用車両の運行に伴う排出ガスによる大気質の環境影響は、事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避・低減が図られていると評価する。

(イ) 環境の保全及び創造に関する施策との整合性

a 二酸化窒素

工事用車両の運行に伴う排出ガスによる二酸化窒素濃度の評価結果は、表 5-1-1.80 に示すとおりである。

日平均値の年間 98%値は、運行ルート of 道路端において 0.026～0.031ppm であり、大気質の環境保全に関する基準（環境基準）との整合性が図られている。

表 5-1-1.80 工事用車両の運行に伴う二酸化窒素濃度の評価結果（年平均値）

予測地点	環境濃度（ppm）		環境基準	環境基準 適合状況
	年平均値	日平均値の 年間 98%値		
A5	0.016	0.031	日平均値の年間 98%値が 0.04～ 0.06ppm のゾーン 内又はそれ以下	○
A6	0.015	0.030		○
A7	0.012	0.026		○

注．環境基準適合状況は「○：環境基準に適合する、×：環境基準に適合しない」を示す。

b 浮遊粒子状物質

工事用車両の運行に伴う排出ガスによる浮遊粒子状物質濃度の評価結果は、表 5-1-1.81 に示すとおりである。

日平均値の 2%除外値は、運行ルート of 道路端において 0.043～0.064mg/m³ であり、大気質の環境保全に関する基準（環境基準）との整合性が図られている。

表 5-1-1.81 工事用車両の運行に伴う浮遊粒子状物質濃度の評価結果（年平均値）

予測地点	環境濃度（mg/m ³ ）		環境基準	環境基準 適合状況
	年平均値	日平均値の 2%除外値		
A5	0.017	0.043	日平均値の 2%除 外値が 0.10mg/m ³ 以下	○
A6	0.019	0.047		○
A7	0.027	0.064		○

注．環境基準適合状況は「○：環境基準に適合する、×：環境基準に適合しない」を示す。

② 土地又は工作物の存在及び供用

ア 施設の稼働に伴う影響

(7) 環境影響の回避・低減に係る評価

現在、折居清掃工場の現有施設が稼働しており、施設の稼働に伴う煙突排出ガスが周辺地域に拡散しているが、これまで煙突排出ガスに起因する大気汚染の苦情が当組合へ通報又は連絡されたものはない。

本事業では、環境への負荷の低減に配慮した最新の設備を導入する計画である。このことにより、更新施設における大気汚染物質の排出濃度の設計値及び管理目標値は、法令等により定められた規制基準値を下回るよう計画している。更新施設の煙突排出ガス設計値は表 5-1-1.82 に示すとおり、現有施設の設計値と同等以下とし、環境影響の低減につながるものとする。

排ガス処理設備として、硫黄酸化物、塩化水素については、二段バグフィルタによる乾式法を採用し、窒素酸化物対策として無触媒脱硝方式とアンモニア使用量削減に効果がある排ガス再循環方式により低窒素酸化物化対策を目指す考えである。なお、更新施設は、各種法律に基づく基準値の他、「京都府環境を守り育てる条例」の適用を受けることから、表 5-1-1.82 に示す規制項目以外についても準拠した対策を図ることとする。

表 5-1-1.82 煙突排出ガス中のばいじん等規制項目の基準値と設計値
(現有施設と更新施設の比較)

項目	単位	現有施設		更新施設	
		基準値	設計値	基準値	設計値
ばいじん	g/m ³ _N	0.08	0.02 【0.03】	0.04	0.01
硫黄酸化物	m ³ _N /h	総量規制※ ₁	3.20	総量規制※ ₁	—
	ppm	(69)※ ₂	19 【20】	※ ₂	20
窒素酸化物	cm ³ /m ³ _N	250	湿100	250	80
塩化水素	mg/m ³ _N	700	約33※ ₃	700	約33※ ₃
	ppm	約430	19 【20】	約430	20
一酸化炭素※ ₄	ppm	100	100 【—】	30	30
ダイオキシン類	ng-TEQ/m ³ _N	1	1 【—】	0.1	0.1 [0.05]

[] 内数値は管理目標値、【 】は当初設計値を示す。

※₁ 総量規制基準： $Q = a \cdot W^b + r \cdot a \{ (W+W_i)^b - W^b \}$

※₂ ppm $\div$ S0x m³_N/h $\cdot$ 10⁶ $\div$ 排ガス量 (乾m³_N/h)

※₃ mg/m³_N $\div$ ppm / (22.4 $\div$ 36.5) (温度補正なし)

[22.4 : 1モル当りの標準体積換算値] [36.5 : HCL (塩化水素) の分子量、H=1、CL=35.5]

※₄ 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の施行令における維持管理基準では100以下 (O₂12%換算値の1時間平均値) であるが、「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」に基づいた30以下 [新設炉] (O₂12%換算値の4時間平均値) を基準値に採用、設計値については4時間平均値を示す。

予測結果によれば、施設の稼働に伴う煙突排出ガスによる二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、ダイオキシン類、水銀及び塩化水素の寄与の程度は、年平均値については、最大で、二酸化硫黄で 0.000054ppm、二酸化窒素で、0.000036ppm、浮遊粒子状物質で 0.000027mg/m³、ダイオキシン類で 0.000271pg-TEQ/m³、水銀で 0.000542 μg/m³であり、1 時間値については、最大で、二酸化硫黄で 0.002200ppm、二酸化窒素で 0.001429ppm、浮遊粒子状物質で 0.001100mg/m³、塩化水素で 0.002200ppm であり、環境影響の程度が小さいものとする。

また、施設の稼働に伴う煙突排出ガスによる二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、ダイオキシン類、水銀及び塩化水素対策（環境保全措置）として、予測の前提とした以下の措置を計画している。

<実施計画段階における環境保全措置>

- 「ダイオキシン類」は燃焼管理と排ガスの温度管理等による発生抑制とバグフィルタ等による排出抑制を行う。
- 「ばいじん」はバグフィルタによって捕集する。
- 「硫黄酸化物」及び「塩化水素」は有害ガス除去設備によって吸着除去する。
- 「窒素酸化物」については燃焼管理による発生抑制と無触媒反応装置によって分解除去する。
- 助燃装置には、低 NO_x バーナを採用する。
- 煙突排出ガスの流速及び温度を常時監視し、平常時において笛吹き現象又はダウンウォッシュを生じないように適正な維持管理を徹底する。
- 煙突排出ガスの有害物質濃度等の常時監視を行うとともに、排ガス処理設備を定期的に検査して、事業計画で定めた設計保証値を超えることがないように適正な維持管理を徹底する。
- 施設の運転は、可能な限りごみ質が均一になるように努め、焼却炉への負荷を適正な範囲に保ち、安定した燃焼が継続できるように留意する。受け入れ供給設備は、安定した燃焼の継続のために、十分なごみピット容量を確保するとともに、自動ごみクレーンによる効率的な攪拌と定量的な供給が可能となるように設計する。

以上のことから、施設の稼働に伴う煙突排出ガスによる大気質の環境影響は、事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避・低減が図られていると評価する。

(イ) 環境の保全及び創造に関する施策との整合性

a 煙突排出ガスによる年平均値

(a) 二酸化硫黄

施設の稼働に伴う煙突排出ガスによる二酸化硫黄濃度の評価結果は、表 5-1-1.83 に示すとおりである。

日平均値の 2 % 除外値は、最大着地濃度地点において 0.007ppm であり、A1～A4 地点も含めて大気質の環境保全に関する基準との整合性が図られている。

表 5-1-1.83 煙突排出ガスによる二酸化硫黄濃度の評価結果（年平均値）

予測地点	環境濃度 (ppm)		環境基準	環境基準 適合状況
	年平均値	日平均値の 2 % 除外値		
A1	0.004	0.007	日平均値の 2 % 除外値 が 0.04ppm 以下	○
A2	0.004	0.007		○
A3	0.004	0.007		○
A4	0.004	0.007		○
最大着地濃度地点	0.004	0.007		○

注．環境基準適合状況は「○：環境基準に適合する、×：環境基準に適合しない」を示す。

(b) 二酸化窒素

施設の稼働に伴う煙突排出ガスによる二酸化窒素濃度の評価結果は、表 5-1-1.84 に示すとおりである。

日平均値の年間 98 % 値は、最大着地濃度地点において 0.024ppm であり、A1～A4 地点も含めて大気質の環境保全に関する基準との整合性が図られている。

表 5-1-1.84 煙突排出ガスによる二酸化窒素濃度の評価結果（年平均値）

予測地点	環境濃度 (ppm)		環境基準	環境基準 適合状況
	年平均値	日平均値の 年間 98 % 値		
A1	0.010	0.022	日平均値の年間 98 % 値 が 0.04～0.06ppm のゾ ーン内又はそれ以下	○
A2	0.010	0.022		○
A3	0.011	0.024		○
A4	0.010	0.022		○
最大着地濃度地点	0.011	0.024		○

注．環境基準適合状況は「○：環境基準に適合する、×：環境基準に適合しない」を示す。

(c) 浮遊粒子状物質

施設の稼働に伴う煙突排出ガスによる浮遊粒子状物質濃度の評価結果は、表 5-1-1.85 に示すとおりである。

日平均値の2%除外値は、最大着地濃度地点において0.058mg/m³であり、A1～A4地点も含めて大気質の環境保全に関する基準との整合性が図られている。

表 5-1-1.85 煙突排出ガスによる浮遊粒子状物質濃度の評価結果（年平均値）

予測地点	環境濃度 (mg/m ³)		環境基準	環境基準適合状況
	年平均値	日平均値の2%除外値		
A1	0.021	0.050	日平均値の2%除外値が0.10mg/m ³ 以下	○
A2	0.027	0.058		○
A3	0.021	0.050		○
A4	0.026	0.057		○
最大着地濃度地点	0.027	0.058		○

注. 環境基準適合状況は「○：環境基準に適合する、×：環境基準に適合しない」を示す。

(d) ダイオキシン類

施設の稼働に伴う煙突排出ガスによるダイオキシン類濃度の評価結果は、表 5-1-1.86 に示すとおりである。

環境濃度の年平均値は、最大着地濃度地点において0.014pg-TEQ/m³であり、A1～A4地点も含めて大気質の環境保全に関する基準との整合性が図られている。

表 5-1-1.86 煙突排出ガスによるダイオキシン類濃度の評価結果（年平均値）

予測地点	環境濃度 (pg-TEQ/m ³)	環境基準	環境基準適合状況
	年平均値		
A1	0.011	0.6 pg-TEQ/m ³ 以下	○
A2	0.011		○
A3	0.014		○
A4	0.012		○
最大着地濃度地点	0.014		○

注. 環境基準適合状況は「○：環境基準に適合する、×：環境基準に適合しない」を示す。

(e) 水銀

施設の稼働に伴う煙突排出ガスによる水銀濃度の評価結果は、表 5-1-1.87 に示すとおりである。

環境濃度の年平均値は、最大着地濃度地点において $0.002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、A1～A4 地点も含めて大気質の環境保全に関する基準との整合性が図られている。

表 5-1-1.87 煙突排出ガスによる水銀濃度の評価結果（年平均値）

予測地点	環境濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	評価基準	評価基準適合状況
	年平均値		
A1	0.002	$0.04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下	○
A2	0.002		○
A3	0.002		○
A4	0.002		○
最大着地濃度地点	0.002		○

注 1. 評価基準適合状況は「○：評価基準に適合する、×：評価基準に適合しない」を示す。

2. 評価基準は「アクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、水銀、ニッケル化合物に係る健康リスク評価について」（平成 15 年 中央環境審議会大気環境部会）における指針値とした。

b 煙突排出ガスによる 1 時間値

(a) 二酸化硫黄

施設の稼働に伴う煙突排出ガスによる二酸化硫黄濃度の評価結果は、表 5-1-1.88 に示すとおりである。

環境濃度の 1 時間値の最大は 0.020ppm であり、大気質の環境保全に関する基準との整合性が図られている。

表 5-1-1.88 煙突排出ガスによる二酸化硫黄濃度の評価結果（1 時間値）

予測項目	環境濃度 (ppm)	環境基準	環境基準適合状況
一般的な気象条件時	0.019	0.1ppm 以下	○
上層逆転層出現時	0.020		○
ダウンウォッシュ発生時	0.018		○
ダウンドラフト時	0.019		○

注 1. 環境基準適合状況は「○：環境基準に適合する、×：環境基準に適合しない」を示す。

2. 接地逆転層崩壊時については、予測気象条件において、煙突排出ガスは全て接地逆転層を突抜けたため、予測は行わなかった。

(b) 二酸化窒素

施設の稼働に伴う煙突排出ガスによる二酸化窒素濃度の評価結果は、表 5-1-1.89 に示すとおりである。

環境濃度の 1 時間値の最大は 0.046ppm であり、大気質の環境保全に関する基準との整合性が図られている。

表 5-1-1.89 煙突排出ガスによる二酸化窒素濃度の評価結果（1 時間値）

予測項目	環境濃度 (ppm)	評価基準	評価基準 適合状況
一般的な気象条件時	0.046	0.1～0.2ppm 以下	○
上層逆転層出現時	0.046		○
ダウンウォッシュ発生時	0.045		○
ダウンドラフト時	0.045		○

- 注 1. 評価基準適合状況は「○：評価基準に適合する、×：評価基準に適合しない」を示す。
2. 評価基準は「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）における短期暴露指針値とした。
3. 接地逆転層崩壊時については、予測気象条件において、煙突排出ガスは全て接地逆転層を突抜けたため、予測は行わなかった。

(c) 浮遊粒子状物質

施設の稼働に伴う煙突排出ガスによる浮遊粒子状物質濃度の評価結果は、表 5-1-1.90 に示すとおりである。

環境濃度の 1 時間値の最大は 0.107mg/m³ であり、大気質の環境保全に関する基準との整合性が図られている。

表 5-1-1.90 煙突排出ガスによる浮遊粒子状物質濃度の評価結果（1 時間値）

予測項目	環境濃度 (mg/m ³)	環境基準	環境基準 適合状況
一般的な気象条件時	0.106	0.20mg/m ³ 以下	○
上層逆転層出現時	0.107		○
ダウンウォッシュ発生時	0.106		○
ダウンドラフト時	0.106		○

- 注 1. 環境基準適合状況は「○：環境基準に適合する、×：環境基準に適合しない」を示す。
2. 接地逆転層崩壊時については、予測気象条件において、煙突排出ガスは全て接地逆転層を突抜けたため、予測は行わなかった。

(d) 塩化水素

施設の稼働に伴う煙突排出ガスによる塩化水素濃度の評価結果は、表 5-1-1.91 に示すとおりである。

環境濃度の 1 時間値の最大は 0.004ppm であり、大気質の環境保全に関する基準との整合性が図られている。

表 5-1-1.91 煙突排出ガスによる塩化水素濃度の評価結果（1 時間値）

予測項目	環境濃度 (ppm)	評価基準	評価基準 適合状況
一般的な気象条件時	0.003	0.02ppm 以下	○
上層逆転層出現時	0.004		○
ダウンウォッシュ時	0.002		○
ダウンドラフト時	0.003		○

- 注 1. 評価基準適合状況は「○：評価基準に適合する、×：評価基準に適合しない」を示す。
 2. 評価基準は「大気汚染防止法に基づく窒素酸化物の排出基準の改定等について」（昭和 52 年環大規第 136 号）における目標環境濃度とした。
 3. 接地逆転層崩壊時については、予測気象条件において、煙突排出ガスは全て接地逆転層を突抜けたため、予測は行わなかった。

イ 施設利用車両の運行に伴う影響

(ア) 環境影響の回避・低減に係る評価

予測結果によれば、施設利用車両の運行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の寄与の程度は、施設利用車両の台数が現況（現有施設供用時）から変化せず、また、全車両に占める施設利用車両の割合も小さいため、環境影響の程度が小さいものとする。

なお、供用時における施設利用車両の運行に伴う排出ガスによる二酸化窒素及び浮遊粒子状物質対策（環境保全措置）として、予測の前提とした以下の措置を計画している。

<実施計画段階における環境保全措置>

- ごみ収集車等の施設利用車両は、適宜、アイドリング・ストップを励行、制限速度の遵守、安全運転の励行、急発進・急加速・急ブレーキの自粛等のエコドライブの推進を行うよう、関係機関に要請する。
- ごみ収集車等の施設利用車両への低公害車の導入については、適時、関係機関との協議を行っていく。

以上のことから、供用時における施設利用車両の運行に伴う排出ガスによる大気質の環境影響は、事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避・低減が図られていると評価する。

(イ) 環境の保全及び創造に関する施策との整合性

a 二酸化窒素

施設利用車両の運行に伴う排出ガスによる二酸化窒素濃度の評価結果は、表 5-1-1.92 に示すとおりである。

日平均値の年間 98%値は、運行ルートに沿道において 0.021～0.024ppm であり、大気質の環境保全に関する基準（環境基準）との整合性が図られている。

表 5-1-1. 92 施設利用車両の運行に伴う二酸化窒素濃度の評価結果（年平均値）

予測地点	環境濃度（ppm）		環境基準	環境基準 適合状況
	年平均値	日平均値の 年間 98% 値		
A5	0.015	0.023	日平均値の年間 98% 値が 0.04～ 0.06ppm のゾーン 内又はそれ以下	○
A6	0.015	0.024		○
A7	0.012	0.021		○

注．環境基準適合状況は「○：環境基準に適合する、×：環境基準に適合しない」を示す。

b 浮遊粒子状物質

施設利用車両の運行に伴う排出ガスによる浮遊粒子状物質濃度の評価結果は、表 5-1-1. 93 に示すとおりである。

日平均値の 2 % 除外値は、運行ルートに沿道において 0.044～0.054mg/m³ であり、大気質の環境保全に関する基準（環境基準）との整合性が図られている。

表 5-1-1. 93 施設利用車両の運行に伴う浮遊粒子状物質濃度の評価結果（年平均値）

予測地点	環境濃度（mg/m ³ ）		環境基準	環境基準 適合状況
	年平均値	日平均値の 2 % 除外値		
A5	0.017	0.045	日平均値の 2 % 除 外値が 0.10mg/m ³ 以下	○
A6	0.019	0.044		○
A7	0.027	0.056		○

注．環境基準適合状況は「○：環境基準に適合する、×：環境基準に適合しない」を示す。

3) 地形影響

① 地形影響を考慮した長期平均濃度

事業計画地は標高 130m 程度の丘陵地に位置し、北東側には谷型の地形もある等、事業計画地周辺の地形は一様ではなく、また、事業計画地の西側に山城総合運動公園の大型建築物（体育館）が隣接していることから、施設稼働に伴う煙突排出ガスの拡散について、地形の影響を評価するための 3 次元移流拡散モデル（数値流体力学解析モデル）を用いて、代表的な風向風速条件を設定して把握した。図 5-1-1.37 に示すとおり、プルーム・パフ式による長期平均濃度予測結果に 3 次元移流拡散計算結果から得られた地形影響による濃度変化を加味することにより、地形影響を考慮した長期平均濃度予測を行った。

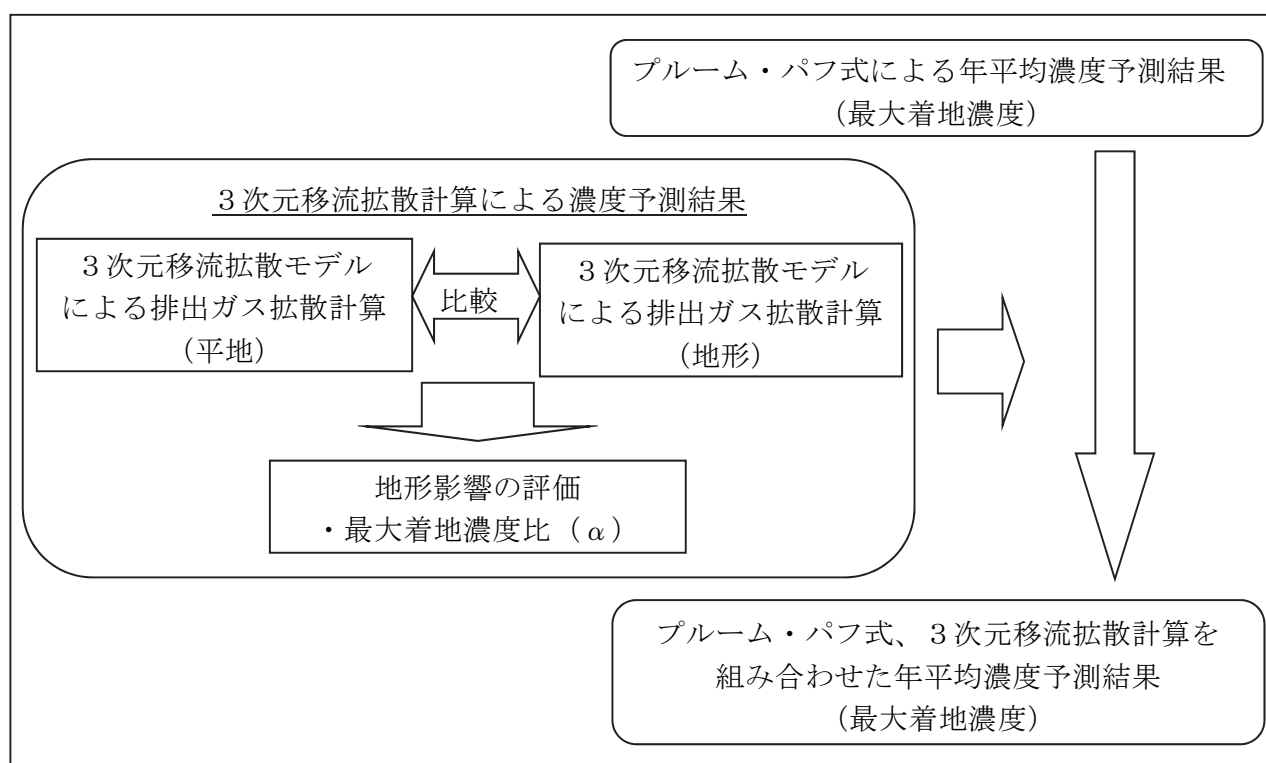


図 5-1-1.37 地形影響を考慮した予測手法

ア 3次元移流拡散モデル

(ア) 計算モデル

3次元移流拡散モデルは、気流を計算する「微気象モデル」と排出ガスの拡散を計算する「ラグランジュ型拡散モデル」から構成される。

「微気象モデル」は、流体力学に基づき、連続の式、ナビエ・ストークス方程式を数值的に解き、気象場を表現するモデルである。モデルには大気中の渦を評価するため乱流モデルが組み込まれている。乱流モデルには信頼性、経済性に優れる $k-\epsilon$ モデルを用いた。また、地形を考慮した気流場の計算が可能であり、地形効果による気流の変化を再現可能なモデルである。

「ラグランジュ型拡散モデル」は、Langevin 方程式系のラグランジュ型ランダムウォークモデルを使用した。このモデルは微気象モデルにより計算された気流場において、発生源から多数の粒子を放出・追跡し、その粒子密度から濃度を求める方法である。

(イ) 予測範囲

予測範囲は、事業計画地を中心とする 6 km 四方（半径 3 km を含む）の範囲とした。鉛直方向の範囲は地上から 1 km の範囲とした。なお、予測範囲は東西・南北方向ではなく、新施設の建屋向きに合わせて、反時計周りに 23.5° 回転した領域とした。

計算格子は、水平方向の予測格子間隔を 5 m ～ 398 m の不等間隔とし、施設建屋付近を細かく設定した。水平格子数は 69×60 格子とした。また、鉛直方向の予測格子間隔については、5 m ～ 187 m の不等間隔とし、地表付近を細かく設定した。鉛直格子数は 27 格子とした。

また、地形データは、国土地理院発行の「数値地図 10m メッシュ（標高）」を基に、格子点に対して、最も近い場所に位置する標高データを設定した。

設定した計算格子、地形及び建物データのイメージを図 5-1-1.38 に示す。

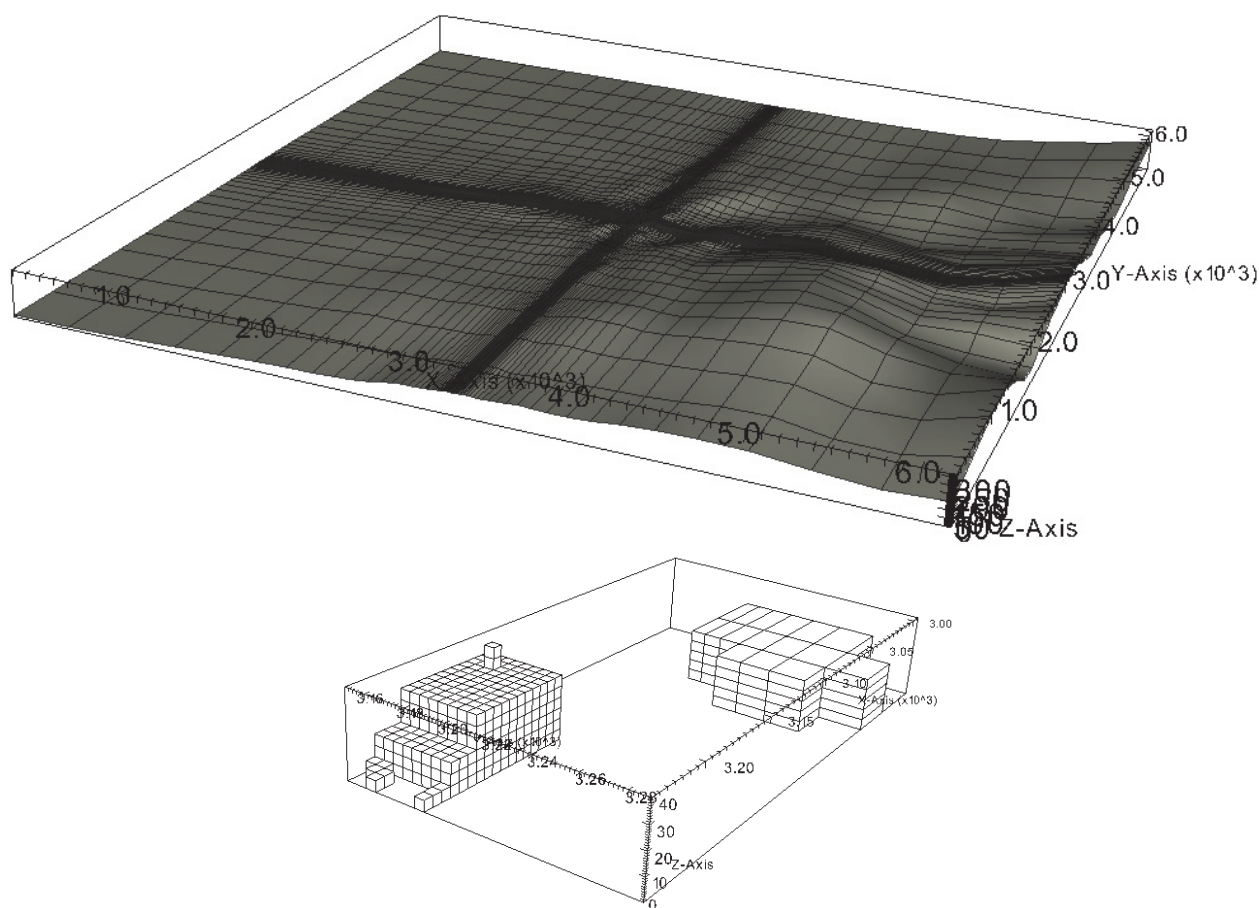


図 5-1-1.38 地形及び建物データのイメージ
(上：地形、下：建物)

(ウ) 気象データ

評価対象風向・風速条件を表 5-1-1.94 に示す。風向については、施設周辺の地形状況、民家の位置などを考慮して6風向を設定した。風速については、屋上風観測データをもとにべき補正した地上高 500m の年平均値を設定した。

表 5-1-1.94 評価対象風向・風速条件

NO.	風向	地上高 500m における風速 (m/s)	選定理由
1	NNE (北北東)	6.4	・風上に宇治川から延びる谷筋、風下に住宅地域 (城陽市寺田方面)
2	ESE (東南東)	6.4	・風上に標高 300m 以上の山、風下に住宅地域 (広野町方面)
3	SSE (南南東)	6.4	・風下に最寄りの住宅地域 (折居台地区)
4	SSW (南南西)	6.4	・風下に宇治川へ続く谷筋の近隣住宅 (白川地区)
5	WSW (西南西)	6.4	・風下に最も近い (約 300m) 住宅 (白川鍋倉山地区)
6	NW (北西)	6.4	・風下に老人福祉施設

(エ) 気流計算の初期条件・境界条件設定

気象条件における暫定的な風の間を設定した。暫定的な風の間については、予測範囲の全体で同一風向とし、風速の鉛直分布は現地上層風観測から得られたべき指数 ($p=0.33$) に従うように設定した。

また、微気象モデルの計算では、流体力学の方程式を解くために、予測範囲の境界部での条件設定が必要となる。ここでは、地表面境界を対数則、側面境界を滑り壁、上空境界及び流入境界を固定、流出境界を自由流出とする境界条件を設定した。

(オ) 拡散計算

拡散計算では、煙突位置の有効煙突高を発生源とした。境界条件は、地表面境界は完全反射、その他の境界は自由流出条件とした。

・微気象モデル

微気象モデルの基礎方程式系は、連続の式とレイノルズ方程式となっている。式(1)に連続の式、式(2)にレイノルズ方程式を示す。添え字の i 、 j はそれぞれテンソルを示しており、 $i = 1, 2, 3$ 、 $j = 1, 2, 3$ であり、それぞれ x 方向、 y 方向、 z 方向を示している。

$$\frac{\partial u_i}{\partial x_i} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial u_i}{\partial t} + \frac{\partial u_i u_j}{\partial x_j} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left\{ \nu_t \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \right\} \quad (2)$$

ここで u は風速、 x は座標、 t は時刻、 p は圧力、 ν_t は空気の動粘性係数を表す。動粘性係数は以下の式(3)で表される。

$$\nu_t = C_\mu \frac{k^2}{\varepsilon} \quad (3)$$

また、上記のようにレイノルズ平均を施した方程式を用いた場合、格子内の平均値を求めることになるが、現実には格子内に多数の渦が存在する。そのような渦も評価するためには、乱流モデルを組み込む必要がある。ここでは、乱流モデルとして、一般的に用いられている $k - \varepsilon$ モデルを採用した。

乱流エネルギー k 及びその散逸率 ε の輸送方程式は

$$\frac{\partial k}{\partial t} + \frac{\partial k u_j}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\frac{\nu_t}{\sigma_k} \frac{\partial k}{\partial x_j} \right) + \nu_t \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \frac{\partial u_i}{\partial x_j} - \varepsilon \quad (4)$$

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} + \frac{\partial \varepsilon u_j}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\frac{\nu_t}{\sigma_\varepsilon} \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_j} \right) + C_{1\varepsilon} \frac{\varepsilon}{k} \nu_t \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \frac{\partial u_i}{\partial x_j} - C_{2\varepsilon} \frac{\varepsilon^2}{k} \quad (5)$$

である。各モデル係数には、

$$(C_\mu, C_{1\varepsilon}, C_{2\varepsilon}, \sigma_k, \sigma_\varepsilon) = (0.09, 1.44, 1.92, 1.0, 1.3) \quad (6)$$

とした。なお、この係数は、「市街地風環境予測のための流体数値解析ガイドブック」(平成 19 年 日本建築学会)などの文献にも示され、一般によく用いられる値である。

・ラグランジュ型拡散モデル

統計微分方程式である Langevin 方程式を解くと、以下のようなアルゴリズムで粒子速度、粒子位置を求めることができる。その結果から各格子における粒子密度を求め、濃度を計算する。

○粒子速度

$$u_{p(n)} = \bar{u} + u'_{(n)} \quad (7)$$

$$u'_{(n)} = \alpha u'_{(n-1)} + \sqrt{1 - \alpha^2} \sigma_u \xi \quad (8)$$

○粒子位置

$$x_{(n)} = x_{(n-1)} + u_{p(n)} \Delta t \quad (9)$$

○粒子密度及び濃度

$$\rho(i, j, k) = N(i, j, k) \times \Delta t / V(i, j, k) \quad (10)$$

$$C(i, j, k) = \rho(i, j, k) \times Q \quad (11)$$

$u_{p(n)}$: n ステップにおける粒子速度 (m/s)

$\bar{u}$: 平均速度 (気流計算結果より) (m/s)

$u'_{(n)}$: n ステップにおける乱流速度成分 (m/s)

α : 自己相関係数 (粒子速度の持続性を表す)

σ_u : 変動速度の標準偏差 (気流計算結果より) (m/s)

ξ : 正規乱数 (N(0, 1))

$x_{(n)}$: n ステップにおける粒子位置 (m)

Δt : タイムステップ (s)

$\rho(i, j, k)$: 格子 (i, j, k) における粒子密度 (s/m³)

$N(i, j, k)$: 格子 (i, j, k) を通過した粒子総数 (個)

$V(i, j, k)$: 格子 (i, j, k) の体積 (m³)

$C(i, j, k)$: 格子 (i, j, k) の濃度 (ppm, mg/m³ など)

Q : 汚染物質の排出強度 (m³/s, mg/s)

イ 平地における気流・拡散計算

排煙上昇高さを煙突高さ (59m) 付近の年平均風速を用いて CONCAWE 式で計算し、平地を対象に 3 次元移流拡散モデルによる濃度予測計算を行い、この時の拡散幅を PG (パスキル・ギフォード) 線図と比較して、計算の妥当性を確認した。風速は上空の年平均風速 (上層風観測の高度 500m)、また、風速鉛直分布は大気安定度中立時のべき指数 (0.33) による。

ウ 地形における気流・拡散計算

気流計算の初期条件を平地と同じにして、代表的な6風向において、地形における計算を実施。風速及び風速鉛直分布は平板と同じとした。

エ 計算結果の取り扱い方法

平地及び地形の拡散計算結果（6風向）から、地形影響を以下の項目により評価した。

最大着地濃度比（ α ）＝

（地形影響を対象とした場合の最大着地濃度）／（平地での最大着地濃度）

オ 地形影響を考慮した予測

ブルーム・パフ式による年平均濃度予測結果に対し、最大着地濃度比 α （地形影響を対象とした場合の最大着地濃度／平地での最大着地濃度）を乗じることで、地形影響を考慮した煙突排出ガスによる長期平均濃度を予測した。

② 地形影響の評価

平地および地形における拡散計算結果から、最大着地濃度比（ α ）を求めた。表 5-1-1.95 に α の評価結果を示す。

表 5-1-1.95 最大着地濃度比（ α ）

風向		最大着地濃度比（ α ）
1	NNE	0.99
2	ESE	1.68
3	SSE	1.33
4	SSW	1.08
5	WSW	6.00
6	NW	0.86

地形影響については、ブルーム・パフ式による長期平均濃度予測結果に対し、最大着地濃度比 α を乗じることで、地形影響を考慮した煙突排出ガス寄与濃度を予測した。最大着地濃度比 α は、安全側の予測とするため最も大きな値（6.00）を用いた。

地形影響を考慮した煙突排出ガスによる二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、ダイオキシン類及び水銀の環境濃度予測結果は、表 5-1-1.96 に示すとおりである。

3次元移流モデルを用いて地形影響を考慮した場合でも、最大着地濃度地点のダイオキシン類と水銀を除き、最大着地濃度地点及び地点 A1～A4 の日平均値の年間 98%値または 2%除外値（表 5-1-1.97）はブルーム・パフ式と同値となり、最大着地濃度地点のダイオキシン類と水銀を含めて基準を満足し、大気質の環境の保全に係る目標との整合性が図られている。

表 5-1-1. 96(1) 煙突排出ガスによる二酸化硫黄濃度予測結果

(年平均値：地形影響を考慮)

(単位：ppm)

予測地点	煙突排出ガス 寄与濃度 (A)	最大着地 濃度比 (α)	地形を考慮した 煙突排出ガス 寄与濃度 (A) $\times$ (α)	バックグラ ウンド濃度 (B)	環境濃度 (A $\times$ (α) + B)
A1	0.000009	6.00	0.000054	0.004	0.004054
A2	0.000015		0.000090	0.004	0.004090
A3	0.000011		0.000066	0.004	0.004066
A4	0.000007		0.000042	0.004	0.004042
最大着地濃度地点	0.000054		0.000324	0.004	0.004324

表 5-1-1. 96(2) 煙突排出ガスによる二酸化窒素濃度予測結果

(年平均値：地形影響を考慮)

(単位：ppm)

予測地点	煙突排出ガス 寄与濃度 (A)	最大着地 濃度比 (α)	地形を考慮した 煙突排出ガス 寄与濃度 (A) $\times$ (α)	バックグラ ウンド濃度 (B)	環境濃度 (A $\times$ (α) + B)
A1	0.000009	6.00	0.000054	0.010	0.010054
A2	0.000011		0.000066	0.010	0.010066
A3	0.000010		0.000060	0.011	0.011060
A4	0.000005		0.000030	0.010	0.010030
最大着地濃度地点	0.000036		0.000216	0.011	0.011216

表 5-1-1. 96(3) 煙突排出ガスによる浮遊粒子状物質濃度予測結果

(年平均値：地形影響を考慮)

(単位：mg/m³)

予測地点	煙突排出ガス 寄与濃度 (A)	最大着地 濃度比 (α)	地形を考慮した 煙突排出ガス 寄与濃度 (A) $\times$ (α)	バックグラ ウンド濃度 (B)	環境濃度 (A $\times$ (α) + B)
A1	0.000005	6.00	0.000030	0.021	0.021030
A2	0.000008		0.000048	0.027	0.027048
A3	0.000006		0.000036	0.021	0.021036
A4	0.000003		0.000018	0.026	0.026018
最大着地濃度地点	0.000027		0.000162	0.027	0.027162

表 5-1-1. 96(4) 煙突排出ガスによるダイオキシン類濃度予測結果

(年平均値：地形影響を考慮)

(単位：pg-TEQ/m³)

予測地点	煙突排出ガス 寄与濃度 (A)	最大着地 濃度比 (α)	地形を考慮した 煙突排出ガス 寄与濃度 (A) $\times$ (α)	バックグラ ウンド濃度 (B)	環境濃度 (A $\times$ (α)+B)
A1	0.000047	6.00	0.000282	0.011	0.011282
A2	0.000075		0.000450	0.011	0.011450
A3	0.000055		0.000330	0.014	0.014330
A4	0.000033		0.000198	0.012	0.012198
最大着地濃度地点	0.000271		0.001626	0.014	0.015626

表 5-1-1. 96(5) 煙突排出ガスによる水銀濃度予測結果

(年平均値：地形影響を考慮)

(単位： μ g/m³)

予測地点	煙突排出ガス 寄与濃度 (A)	最大着地 濃度比 (α)	地形を考慮した 煙突排出ガス 寄与濃度 (A) $\times$ (α)	バックグラ ウンド濃度 (B)	環境濃度 (A $\times$ (α)+B)
A1	0.000095	6.00	0.000570	0.0018	0.002370
A2	0.000151		0.000906	0.0015	0.002406
A3	0.000111		0.000666	0.0017	0.002366
A4	0.000065		0.000390	0.0018	0.002190
最大着地濃度地点	0.000542		0.003252	0.0018	0.005052

表 5-1-1.97(1) 煙突排出ガスによる二酸化硫黄の評価結果
(年平均値：地形影響を考慮)

予測地点	環境濃度 (ppm)		環境基準	環境基準 適合状況
	年平均値	日平均値の 2 %除外値		
A1	0.004	0.007	日平均値の2 %除外値 が 0.04ppm 以下	○
A2	0.004	0.007		○
A3	0.004	0.007		○
A4	0.004	0.007		○
最大着地濃度地点	0.004	0.007		○

注1. 環境基準適合状況は「○：環境基準に適合する、×：環境基準に適合しない」を示す。

2. 年平均値から日平均値の2 %除外値への換算は、表 5-1-1.75 と同じ。

表 5-1-1.97(2) 煙突排出ガスによる二酸化窒素濃度の評価結果
(年平均値：地形影響を考慮)

予測地点	環境濃度 (ppm)		環境基準	環境基準 適合状況
	年平均値	日平均値の 年間 98%値		
A1	0.010	0.022	日平均値の年間 98%値 が 0.04~0.06ppm のゾ ーン内又はそれ以下	○
A2	0.010	0.022		○
A3	0.011	0.024		○
A4	0.010	0.022		○
最大着地濃度地点	0.011	0.024		○

注1. 環境基準適合状況は「○：環境基準に適合する、×：環境基準に適合しない」を示す。

2. 年平均値から日平均値の年間 98%値への換算は、表 5-1-1.75 と同じ。

表 5-1-1.97(3) 煙突排出ガスによる浮遊粒子状物質濃度の評価結果
(年平均値：地形影響を考慮)

予測地点	環境濃度 (mg/m ³)		環境基準	環境基準 適合状況
	年平均値	日平均値の 2 %除外値		
A1	0.021	0.050	日平均値の2 %除外値 が 0.10mg/m ³ 以下	○
A2	0.027	0.058		○
A3	0.021	0.050		○
A4	0.026	0.057		○
最大着地濃度地点	0.027	0.058		○

注1. 環境基準適合状況は「○：環境基準に適合する、×：環境基準に適合しない」を示す。

2. 年平均値から日平均値の2 %除外値への換算は、表 5-1-1.75 と同じ。

表 5-1-1. 97(4) 煙突排出ガスによるダイオキシン類濃度の評価結果
(年平均値：地形影響を考慮)

予測地点	環境濃度 (pg-TEQ/m ³)	環境基準	環境基準 適合状況
	年平均値		
A1	0.011	0.6 pg-TEQ/m ³ 以下	○
A2	0.011		○
A3	0.014		○
A4	0.012		○
最大着地濃度地点	0.016		○

注. 環境基準適合状況は「○：環境基準に適合する、×：環境基準に適合しない」を示す。

表 5-1-1. 97(5) 煙突排出ガスによる水銀濃度の評価結果
(年平均値：地形影響を考慮)

予測地点	環境濃度 (μg/m ³)	評価基準	評価基準 適合状況
	年平均値		
A1	0.002	0.04 μg/m ³ 以下	○
A2	0.002		○
A3	0.002		○
A4	0.002		○
最大着地濃度地点	0.005		○

注 1. 評価基準適合状況は「○：評価基準に適合する、×：評価基準に適合しない」を示す。

2. 評価基準は「アクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、水銀、ニッケル化合物に係る健康リスク評価について」における指針値とした。