

8.1.2 予測

1. 工事による影響（資材等の運搬）

(1) 予測内容

予測内容は、資材等の運搬に伴う二酸化窒素、浮遊粒子状物質とした。

(2) 予測地域等

予測地域は、資材等の運搬車両の主要な輸送経路である臨港道路蒲生幹線、一般県道 139 号線及び市道高砂駅蒲生線の沿道とした。

予測地点は、資材等の運搬車両の主要な輸送経路沿いの 3 地点（地点 1、2、3）とした。

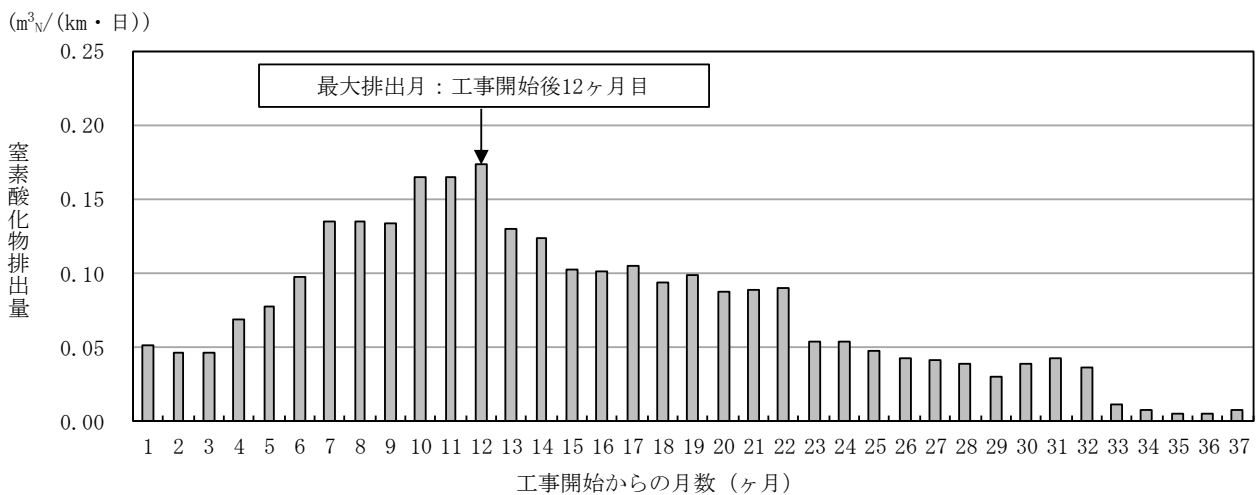
（第 8.1-29 図）

(3) 予測対象時期

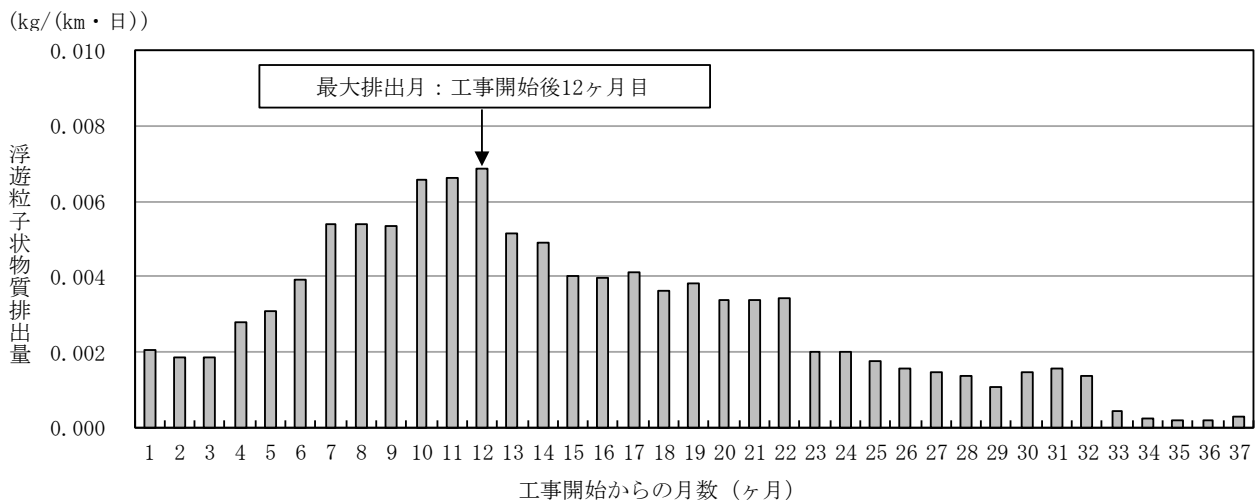
工事関係車両による窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出量が最大となる時期とし、工事開始後 12 ヶ月目とした（第 8.1-28 図(1)～(2)）。

工事開始後 12 ヶ月目は、コンクリート打設工事に係る工事関係車両が一時的に増加するため、排出量が多くなった。

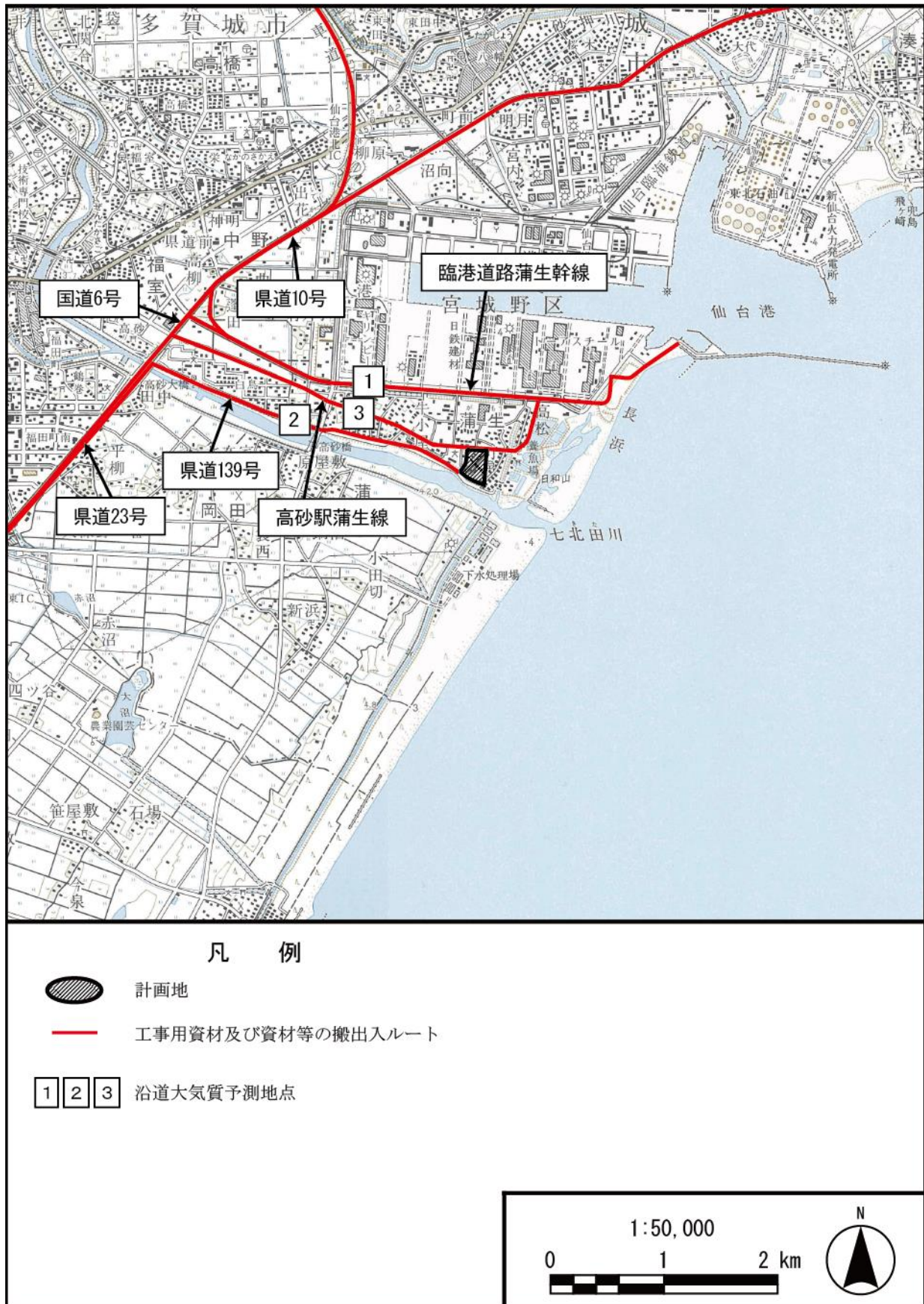
第 8.1-28 図(1) 工事関係車両による窒素酸化物の月別日排出量



第 8.1-28 図(2) 工事関係車両による浮遊粒子状物質の月別日排出量



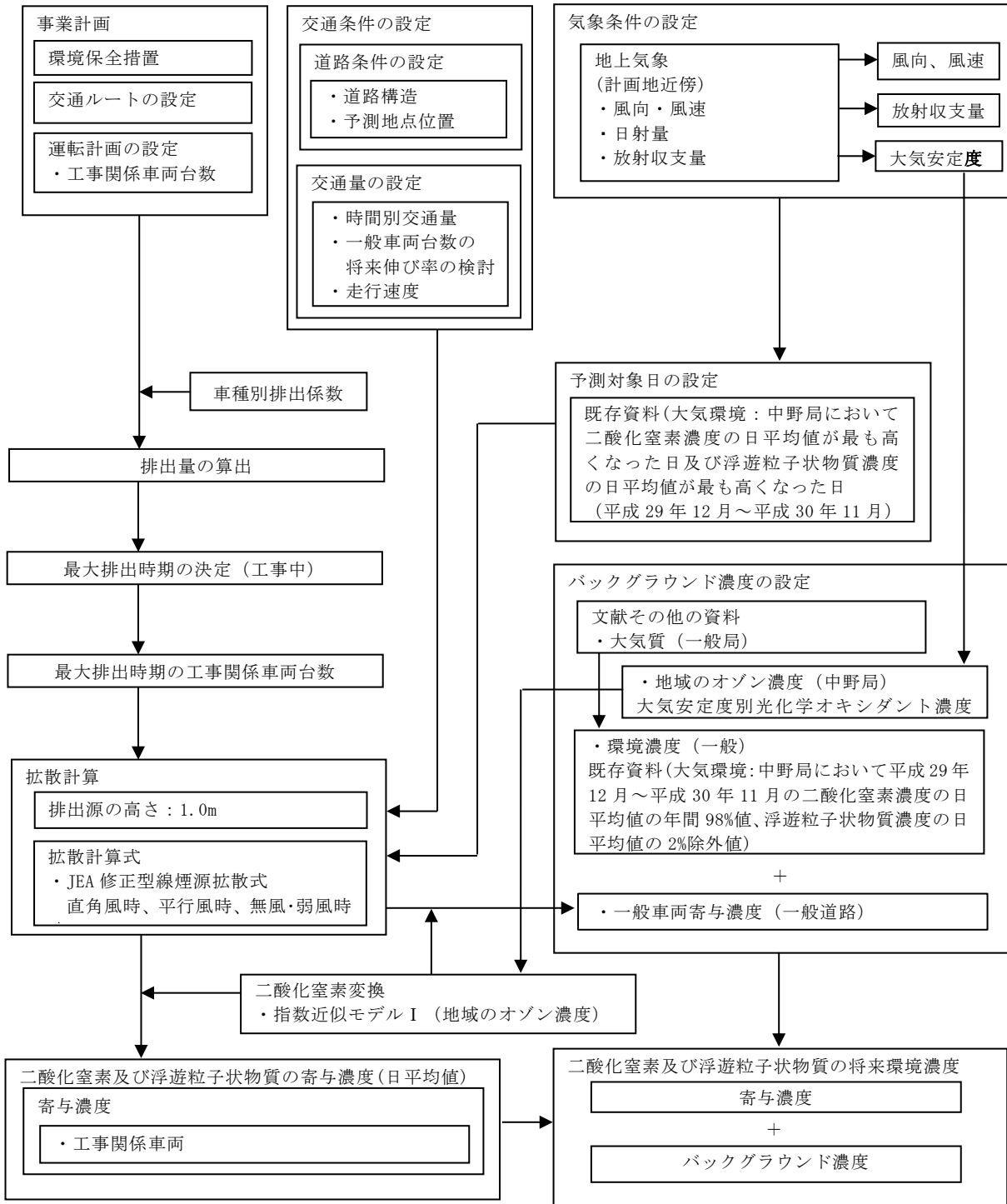
第 8.1-29 図 資材等の運搬に係る予測地点



(4) 予測方法

「窒素酸化物総量規制マニュアル（新版）」（公害研究対策センター、平成 12 年）（以下、「NOx マニュアル」という。）等に基づき、JEA 修正型線煙源拡散式による数値計算により、工事関係車両の走行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の寄与濃度及び将来環境濃度の日平均値を予測した。なお、沿道条件は、低中層散在とした。工事関係車両の走行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測手順は、第 8.1-30 図のとおりである。

第 8.1-30 図 工事関係車両の走行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測手順



① 計算式

a. 拡散計算式

有風時（風速 1.0m/s 以上）及び無風・弱風時（風速 1.0m/s 未満）に区分し、JEA 修正型線煙源拡散式により拡散予測計算を行った。

(a) 直角風時（風速 1.0m/s 以上で、煙源と風向のなす角度が 40° 以上の時）

$$C(x,z) = Q_L \frac{A \Gamma(S)}{\sqrt{u \cdot \sin \theta} (x+x_0)^S} \cdot \exp \left\{ -B \cdot \left(\frac{z^P + \text{He}^P}{x+x_0} \right) \right\} \cdot \left\{ \frac{B(\text{He} \cdot z)^{P/2}}{x+x_0} \right\}^{1-S} \\ \cdot I_{S-1} \left\{ \frac{2B(\text{He} \cdot z)^{P/2}}{x+x_0} \right\} \cdot W(x:y_1, y_2) \cdot 10^6$$

$$W(x:y_1, y_2) = \begin{cases} 1/2 \{ \text{erf}(G \cdot y_2 / \sqrt{x}) - \text{erf}(G \cdot y_1 / \sqrt{x}) \} & (y_2 > 0) \\ 0 & (y_1 < y_2 \leq 0) \end{cases}$$

ただし、 $\text{erf}(W) = 2/\sqrt{\pi} \int_0^W \exp(-t^2) dt$

$$S = \alpha \cdot \exp \left(0.89 \frac{L}{u \cdot \sin \theta} \right), \quad G = \gamma \cdot \exp \left(-2.45 \frac{L}{u \cdot \sin \theta} \right)$$

沿道条件	道路構造	パラメータ				
		A	B	P	α	γ
低中層散在	平坦	7.2	0.036	2.5	1.03	0.120

出典：「NOxマニュアル」より作成

【記号】

- C(x、z) : 地点(x、z)における窒素酸化物濃度 (ppm) 又は浮遊粒子状物質濃度 (mg/m³)
- x : 計算地点と線源までの垂直距離 (m)
- z : 計算地点の高さ (=1.5m)
- Q_L : 線源排出強度 (m³_N/m/s, kg/m/s)
- u : 風速 (m/s)
- He : 排出源の高さ (=1.0m)
- x₀ : 線源からの離隔距離 (初期拡散効果) (m)
直角風時；1m、平行風時；道路幅の1/2
- θ : 線源と風向のなす角度
- Γ : ガンマ関数
- I : 第1種の変形ベッセル関数
- W : 有限効果
- y₁、y₂ : 有限線煙源の端点座標
- L : 放射収支量 (kW/m²)

(b) 平行風時（風速 1.0m/s 以上で、煙源と風向のなす角度が 40° 未満の時）

$$C(x,z) = \frac{Q_L}{2} \cdot \frac{A}{\sqrt{u \cdot \cos \theta}} \cdot \left\{ \frac{1}{\sqrt{B_+}} W_+(x:y_1, y_2) + \frac{1}{\sqrt{B_-}} W_-(x:y_1, y_2) \right\} \cdot 10^6$$

$$B_{\pm} = (x + x_0)^2 + G_2 \cdot (z \pm He)^2 \quad (\text{複合同順})$$

$$W_{\pm}(x:y_1, y_2) = \begin{cases} 1 - \text{erf}(G_1 \cdot \sqrt{B_{\pm}} / \sqrt{y_2}) & (y_1 \leq 0, y_2 > 0) \\ \text{erf}(G_1 \cdot \sqrt{B_{\pm}} / \sqrt{y_1}) - \text{erf}(G_1 \cdot \sqrt{B_{\pm}} / \sqrt{y_2}) & (y_2 > y_1 > 0) \\ 0 & (y_1 < y_2 \leq 0) \end{cases} \quad (\text{複合同順})$$

ただし、 $\text{erf}(W) = 2/\sqrt{\pi} \int_0^W \exp(-t^2) dt$

$$A = \alpha \cdot \exp\left(-\beta \frac{L}{u \cdot \cos \theta}\right), \quad G_1 = \gamma \cdot \exp\left(-1.61 \frac{L}{u \cdot \cos \theta}\right)$$

沿道条件	道路構造	パラメータ			
		α	β	γ	G_2
低中層散在	平坦	6.98	3.36 (L \geq 0) 11.3 (L< 0)	0.143	5.24

出典：「NOxマニュアル」より作成

(c) 無風・弱風時（風速 1.0m/s 未満の時）

$$C(x,z) = \frac{Q_L}{2} \cdot \pi \cdot A \cdot \left\{ \frac{1}{B_+^S} W_+(x:y_1, y_2) + \frac{1}{B_-^S} W_-(x:y_1, y_2) \right\} \cdot 10^6$$

$$B_{\pm} = (x + x_0)^2 + G \cdot (z \pm He)^2 \quad (\text{複合同順})$$

$$W_{\pm}(x:y_1, y_2) = \frac{1}{\pi} \{ \tan^{-1}(y_2 / \sqrt{B_{\pm}}) - \tan^{-1}(y_1 / \sqrt{B_{\pm}}) \} \quad (\text{複合同順})$$

道路構造	パラメータ		
	A	S	G
平坦	$1.86 \exp(-0.948 \cdot L)$	$0.47 \exp(1.29 \cdot L)$	3.9

出典：「NOxマニュアル」より作成

【記号】

- C(x, z) : 地点(x, z)における窒素酸化物濃度 (ppm) 又は浮遊粒子状物質濃度 (mg/m³)
- x : 計算地点と線源までの垂直距離 (m)
- z : 計算地点の高さ (=1.5m)
- Q_L : 線源排出強度 (m³N/m/s, kg/m/s)
- u : 風速 (m/s)
- He : 排出源の高さ (=1.0m)
- x₀ : 線源からの離隔距離 (初期拡散効果) (m)
直角風時; 1m、平行風時; 道路幅の1/2
- θ : 線源と風向のなす角度
- Γ : ガンマ関数
- I : 第1種の変形ベッセル関数
- W : 有限効果
- y₁, y₂ : 有限線煙源の端点座標
- L : 放射収支量 (kW/m²)

b. 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

窒素酸化物から二酸化窒素への変換式は次のとおりとした。

なお、この変換式に用いるオゾンのバックグラウンド濃度は第 8.1-42 表のとおりとした。

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

【記号】

- $[\text{NO}_2]$: 二酸化窒素濃度 (ppm)
- $[\text{NO}_x]_D$: 拡散計算から得られた窒素酸化物濃度 (ppm)
- α : 排出源近傍での一酸化窒素と窒素酸化物との濃度比 (=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 (=自動車 0.208)
- u : 風速 (m/s)
- $[\text{O}_3]_B$: オゾンのバックグラウンド濃度 (ppm)

第 8.1-42 表 オゾンのバックグラウンド濃度

(単位: ppm)

項目	昼		夜	
	不安定	中立	中立	安定
有風時	0.032	0.030	0.029	0.022
無風時	0.018	0.016	0.020	0.020

注: オゾンのバックグラウンド濃度は、主要な輸送経路の一般局(中野局)における現況調査期間(平成29年12月~平成30年11月の1年間)の光化学オキシダント濃度の平均値を用いた。

② 予測条件

a. 煙源の諸元

(a) 将来交通量

予測地点における将来の交通量は、第 8.1-43 表のとおり設定した。

なお、地点 3 は、「蒲生北部被災市街地復興土地区画整備事業」の計画道路であり、2020 年 3 月に完成予定であることから、道路の設計交通量を用いた。

第 8.1-43 表 予測地点における将来の交通量（工事開始後 12 ヶ月目）

予測地点	路線名	将来交通量（台/日）									工事関係車両の割合（%） B/C×100
		一般車両			工事関係車両			合計			
		小型車	大型車	合計 A	小型車	大型車	合計 B	小型車	大型車	合計 C=A+B	
1	臨港道路 蒲生幹線 (4 車線)	8,311	5,179	13,490	128	136	264	8,439	5,315	13,754	1.9
2	一般県道 139 号 (2 車線)	3,085	540	3,625	56	112	168	3,141	652	3,793	4.4
3	市道 高砂駅蒲生線 (2 車線)	8,000	2,000	10,000	68	258	326	8,068	2,258	10,326	3.2

注：1. 予測地点の位置は、第 8.1-29 図のとおりである。

2. 交通量は、平日の 24 時間の交通量を示す。

3. 市道高砂駅蒲生線は、「蒲生北部被災市街地復興土地区画整備事業」の計画交通量が 1 万台未満、速度 50km/h、大型車混入率 20%を基に交通量を設定した。

4. 一般車両将来交通量は、過去の「道路交通センサス」の結果によると、交通量の増加傾向が認められないことから、伸び率は考慮せず、現地調査結果を用いた（第 8.1-41 表参照）。

5. 一般車両の小型車には、二輪車も含む。

6. 工事関係車両の内訳は以下のとおりで、()内に台数を示す。

乗用車(126)、コンクリートミキサ(126)、ダンプトラック(110)、コンクリートポンプ(3)、トラッククレーン(26)、ラフタークレーン(10)、トレーラー(8)の合計 409 台(往復台数：818 台)である。ただし、予測地点 2 のルート of のダンプトラック（往復 60 台）は途中で左折するため計上していない。

b. 道路構造

予測地点における道路断面構造は、第 8.1-10 図のとおりである。

(a) 車種別排出量

車種別の窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出係数は、第 8.1-44 表のとおり設定した。なお、当該道路は沿岸部に位置し、勾配が相当程度長く続く道路ではないことから排出係数の縦断勾配による補正はしなかった。

この排出係数に将来の車種別交通量を乗じて算出した予測地点における窒素酸化物の排出量は、第 8.1-45 表のとおりである。

なお、排出量の算定に当たっては、走行速度は規制速度とした。

第 8.1-44 表 車種別の窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出係数

(単位：g/(km・台))

予測地点	路線名	走行速度 (km/h)	窒素酸化物		浮遊粒子状物質	
			小型車類	大型車類	小型車類	大型車類
1	臨港道路蒲生幹線 (4車線)	50	0.045	0.608	0.000554	0.011936
2	一般県道 139 号 (2車線)	40	0.053	0.725	0.000757	0.014261
3	市道高砂駅蒲生線 (2車線)	50	0.045	0.608	0.000554	0.011936

注：1. 予測地点の位置は、第 8.1-29 図のとおりである。

2. 車種別排出係数は、令和 3 年を想定して設定した。

出典：「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）」（国土交通省国土技術政策総合研究所、平成 24 年）より作成

第 8.1-45 表 予測地点における窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出量

予測地点	路線名	窒素酸化物 (m ³ _N /km・日)			浮遊粒子状物質 (kg/km・日)		
		一般車両	工事関係車両	合計	一般車両	工事関係車両	合計
		A	B	A+B	A	B	A+B
1	臨港道路蒲生幹線 (4車線)	1.715	0.043	1.758	0.066	0.002	0.068
2	一般県道 139 号 (2車線)	0.270	0.041	0.311	0.010	0.002	0.012
3	市道高砂駅蒲生線 (2車線)	0.767	0.078	0.845	0.028	0.003	0.031

注：予測地点の位置は、第 8.1-29 図のとおりである。

(b) 排出源の高さ

排出源の高さについては、「国土技術政策総合研究所資料 No. 714 道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（国土交通省国土技術政策総合研究所、平成 25 年）に基づき、地上高 1.0m とした。

c. 気象条件

予測に用いた気象条件は、一般局のうち予測地点に最も近い測定局(中野局)において、平成 29 年 12 月～平成 30 年 11 月の 1 年間で二酸化窒素濃度及び浮遊粒子状物質濃度の日平均値が最も高くなった日の気象条件を用いた。日平均値が最も高くなった日の気象条件は、第 8.1-46 表のとおりである。

第 8.1-46 表 日平均値予測に用いた気象条件

時刻	二酸化窒素			浮遊粒子状物質		
	中野局 (平成 29 年 12 月 22 日)			中野局 (平成 30 年 8 月 24 日)		
	風向	風速 (m/s)	放射 収支量 (kW/m ²)	風向	風速 (m/s)	放射 収支量 (kW/m ²)
1 時	W	1.8	-0.069	S	8.8	-0.012
2 時	W	1.5	-0.066	S	9.9	-0.023
3 時	SW	1.3	-0.066	S	8.9	-0.020
4 時	N	2.2	-0.066	S	8.4	-0.026
5 時	WNW	1.0	-0.063	S	9.0	-0.028
6 時	NNW	1.6	-0.029	S	10.0	0.070
7 時	W	1.0	-0.053	S	6.6	0.048
8 時	W	1.5	0.021	S	7.3	0.111
9 時	W	1.4	0.071	SSW	6.7	0.051
10 時	NW	1.6	0.177	SSE	8.1	0.129
11 時	SSW	1.2	0.148	S	5.3	0.122
12 時	SE	1.4	0.196	S	8.5	0.085
13 時	SE	1.7	0.193	SW	3.4	0.034
14 時	ESE	2.6	0.031	SSW	4.9	0.042
15 時	ESE	2.7	-0.022	SSW	5.5	0.073
16 時	SE	1.1	-0.038	S	7.5	0.104
17 時	NNE	0.5	-0.022	SSW	3.6	0.047
18 時	N	1.6	-0.039	SSW	4.0	-0.023
19 時	NNW	2.1	-0.058	SW	3.2	-0.034
20 時	NNW	2.3	-0.013	S	0.9	-0.033
21 時	W	1.1	-0.017	WNW	1.3	-0.033
22 時	WNW	0.7	-0.063	WNW	0.8	-0.033
23 時	SW	1.4	-0.060	ESE	1.4	-0.035
24 時	ENE	0.9	-0.059	NNE	0.8	-0.031

注：気象条件は計画地近傍での地上気象観測値を用いた。

(5) 予測結果

工事関係車両の走行に伴う窒素酸化物（二酸化窒素に変換）及び浮遊粒子状物質の日平均値の予測結果は、第 8.1-47 表及び第 8.1-48 表のとおりである。

二酸化窒素については、予測地点における工事関係車両の寄与濃度は 0.000045～0.000053ppm であり、これにバックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度は 0.027289～0.028137ppm、寄与率は 0.16～0.19%である。

浮遊粒子状物質については、予測地点における工事関係車両の寄与濃度は 0.000002～0.000003mg/m³ であり、これにバックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度は 0.053026～0.053095mg/m³、寄与率は 0.00～0.01%である。

第 8.1-47 表 工所用資材等の搬出入に伴う二酸化窒素濃度の予測結果（日平均値）

(単位：ppm)

予測地点	工事関係車両寄与濃度 A	バックグラウンド濃度			将来環境濃度 E=A+D	寄与率 (%) A/E×100	環境基準 (市の定量目標値)
		一般車両等寄与濃度 B	環境濃度 C	合計 D=B+C			
1	0.000045	0.001092	0.027	0.028092	0.028137	0.16	日平均値が 0.04～0.06ppm のゾ ーン内又はそれ以下 (0.04ppm 以下)
2	0.000047	0.000242	0.027	0.027242	0.027289	0.17	
3	0.000053	0.000471	0.027	0.027471	0.027524	0.19	

注：1. バックグラウンド濃度の環境濃度は、主要な輸送経路近傍の一般局（中野局）における平成29年11月～平成30年11月の二酸化窒素濃度の日平均値の年間98%値とした。

2. 表中の市の定量目標値は、「仙台市環境基本計画」の二酸化窒素の定量目標値(日平均値)を示す。

第 8.1-48 表 工所用資材等の搬出入に伴う浮遊粒子状物質の予測結果（日平均値）

(単位：mg/m³)

予測地点	工事関係車両寄与濃度 A	バックグラウンド濃度			将来環境濃度 E=A+D	寄与率 (%) A/E×100	環境基準
		一般車両等寄与濃度 B	環境濃度 C	合計 D=B+C			
1	0.000002	0.000093	0.053	0.053093	0.053095	0.00	日平均値が 0.10mg/m ³ 以下
2	0.000003	0.000023	0.053	0.053023	0.053026	0.01	
3	0.000003	0.000039	0.053	0.053039	0.053042	0.01	

注：バックグラウンド濃度の環境濃度は、主要な輸送経路近傍の一般局（中野局）における平成29年12月～平成30年11月の浮遊粒子状物質の日平均値の2%除外値とした。

2. 工事による影響（重機の稼働）

(1) 予測内容

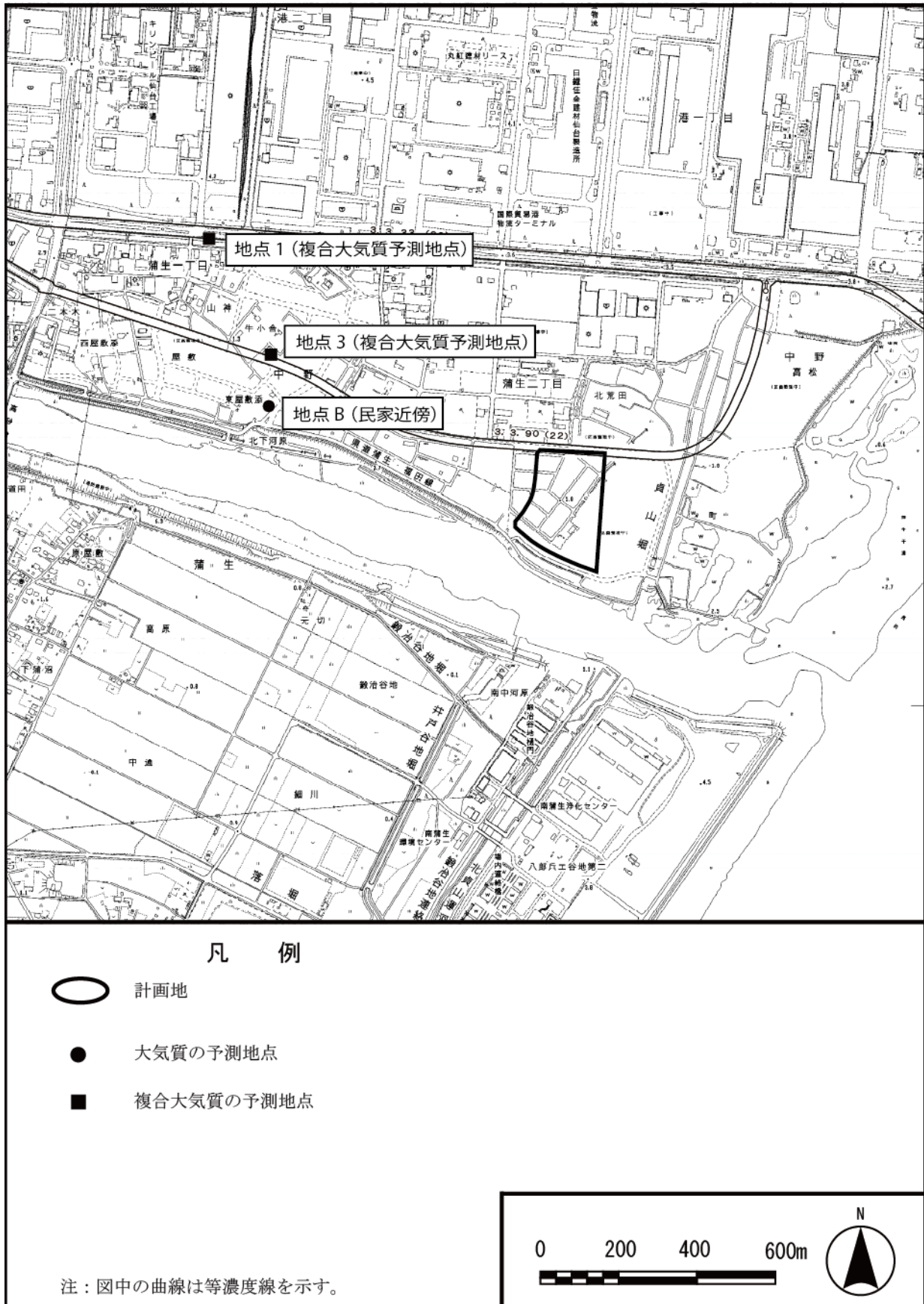
予測内容は、重機の稼働に伴う窒素酸化物、浮遊粒子状物質とした。

(2) 予測地域

重機の稼働に伴う窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の影響を受けるおそれのある地域として、計画地及びその周辺の約 1km の範囲とした。

予測地点は、計画地の人家近傍の地点 B とした。（第 8.1-31 図を参照）

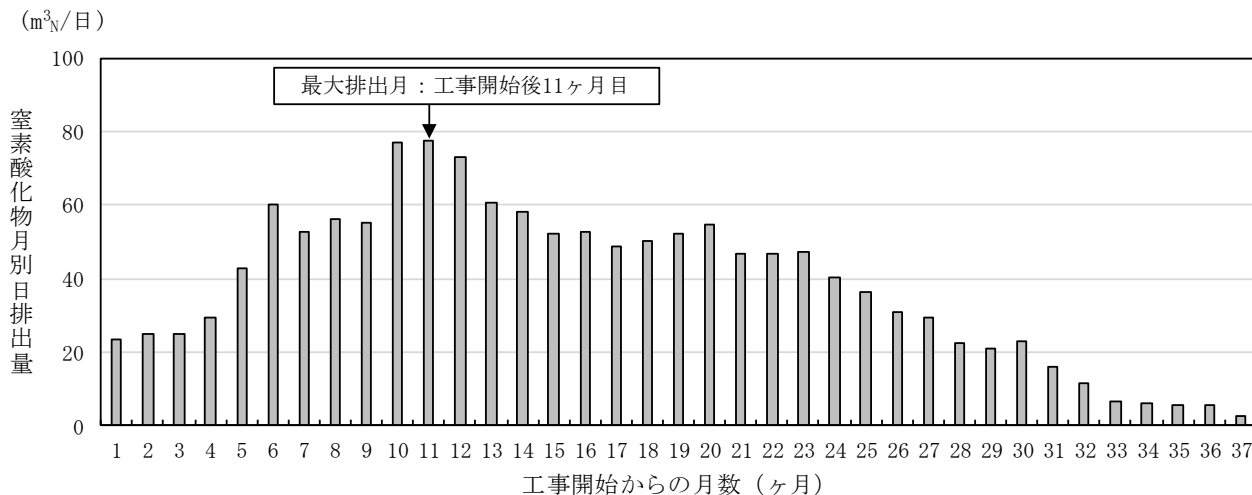
第 8.1-31 図 重機の稼働に伴う大気質の予測地点



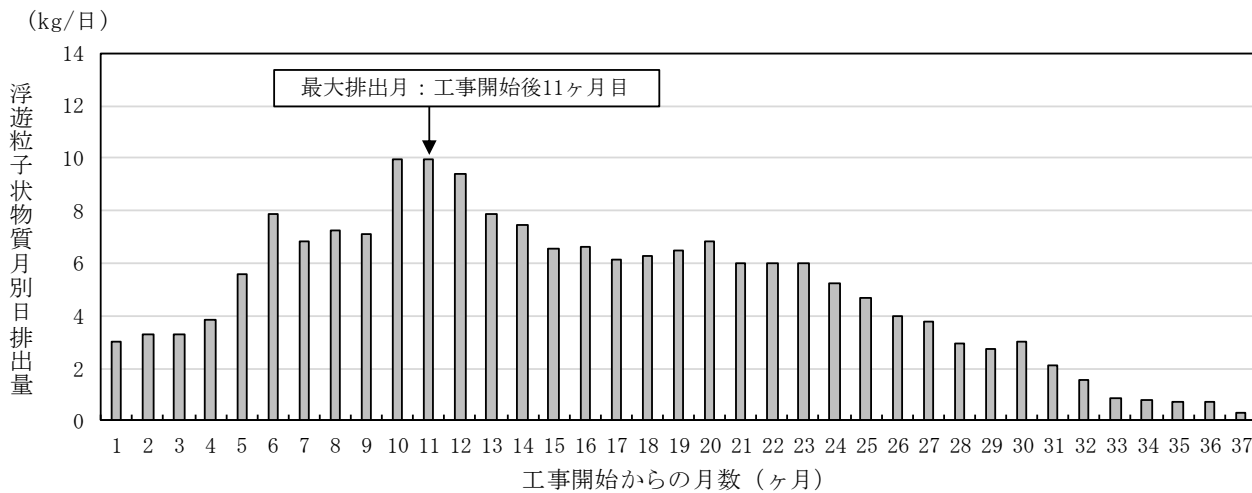
(3) 予測対象時期

重機の稼働による窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出量が最大となる工事開始後 11 ヶ月目とした (第 8.1-32 図(1)～(2))

第 8.1-32 図(1) 重機の稼働による窒素酸化物の月別日排出量



第 8.1-32 図(2) 重機の稼働による浮遊粒子状物質の月別日排出量

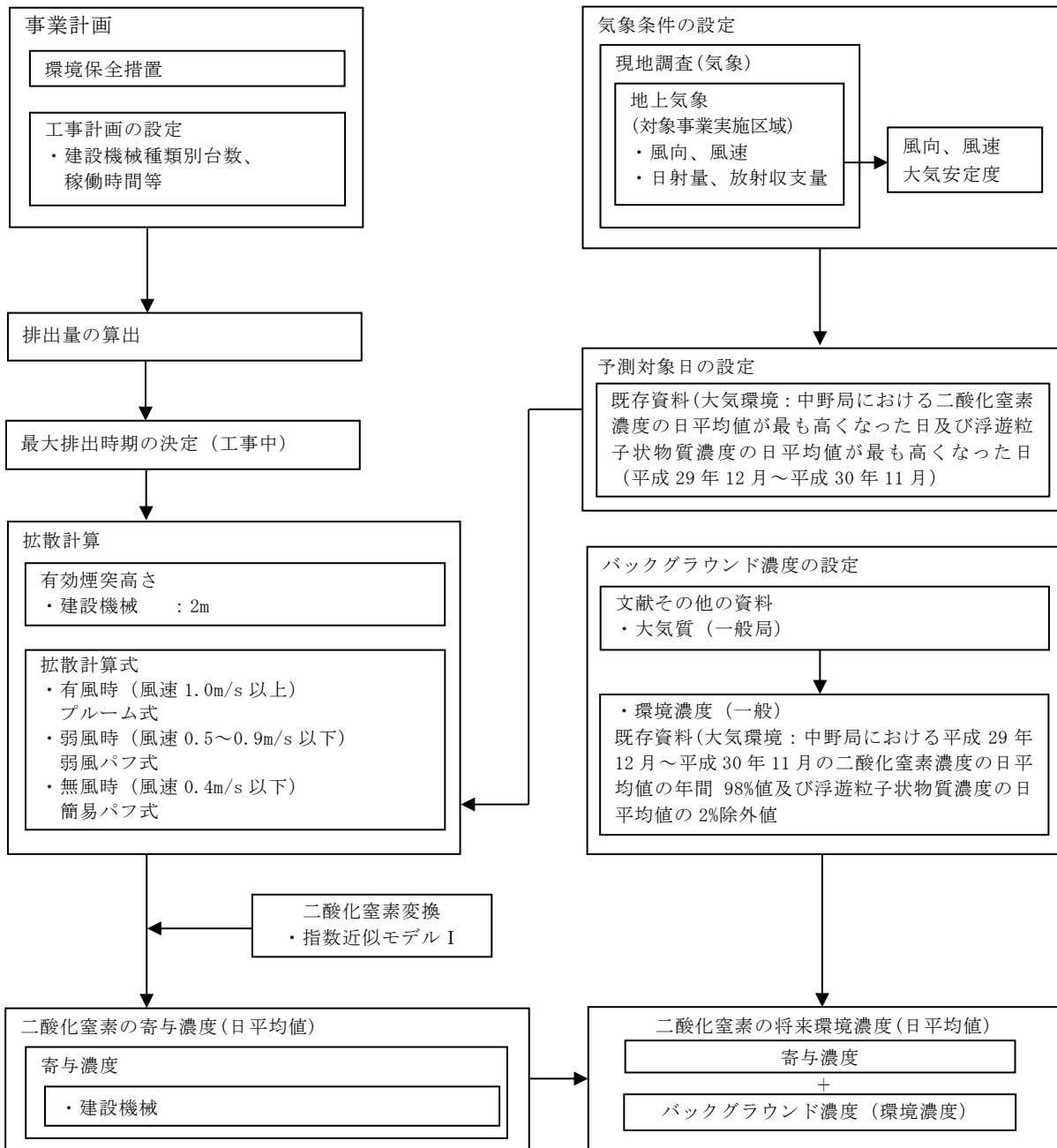


(4) 予測方法

「NOx マニュアル」等に基づき、大気拡散式による数値計算により、重機の稼働に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の寄与濃度及び将来環境濃度の日平均値を予測した。

重機の稼働に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測手順は、第 8.1-33 図のとおりである。

第 8.1-33 図 重機の稼働に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測手順



① 計算式

a. 拡散計算式

(a) 有風時（風速 1.0m/s 以上）：ブルーム式

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

(b) 弱風時（風速 0.5~0.9m/s 以下）：弱風パフ式

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

$$\eta^2 = x^2 + y^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} He^2$$

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

(c) 無風時（風速 0.4m/s 以下）：簡易パフ式

$$C(x, y) = \frac{2Q_p}{(2\pi)^{3/2} \gamma} \cdot \frac{1}{x^2 + y^2 + (\alpha^2/\gamma^2) He^2} \cdot 10^6$$

【記号】

- $C(x, y)$: 計算地点 (x, y) における地上濃度 (ppm又はmg/m³)
- x : 計算地点の風下距離 (m)
- y : 風向に直角な水平距離 (m)
- Q_p : 汚染物質の排出量 (m³/s又はkg/s)
- 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)
- u : 風速 (m/s)
- He : 排出源高さ (m)
- α : 弱風時、無風時の水平方向の拡散パラメータ (m/s)
- γ : 弱風時、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

拡散計算式に用いる拡散パラメータは、有風時はパスキル・ギフォード線図の近似関数を用い、弱風時及び無風時はパスキル安定度に対応した拡散パラメータを用いた。

有風時の水平方向の拡散パラメータは第 8.1-49 表、有風時の鉛直方向の拡散パラメータは第 8.1-50 表に示すとおりである。また、弱風時の拡散パラメータは第 8.1-51 表、無風時の拡散パラメータは第 8.1-52 表のとおりである。

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

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

【記号】

σ_y : 拡散パラメータ (m)

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)

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)

第 8.1-49 表 有風時の水平方向の拡散パラメータ

(パスキル・ギフォード線図の近似関数)

大気安定度	$\sigma_y(x) = \gamma_y \cdot x^{\alpha_y}$		
	α_y	γ_y	風下距離x (m)
A	0.901	0.426	0 ~ 1,000
	0.851	0.602	1,000 ~
A-B	0.908	0.347	0 ~ 1,000
	0.858	0.488	1,000 ~
B	0.914	0.282	0 ~ 1,000
	0.865	0.396	1,000 ~
B-C	0.919	0.2235	0 ~ 1,000
	0.875	0.303	1,000 ~
C	0.924	0.1772	0 ~ 1,000
	0.885	0.232	1,000 ~
C-D	0.927	0.1401	0 ~ 1,000
	0.887	0.1845	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：「NOxマニュアル」より作成

第 8.1-50 表 有風時の鉛直方向の拡散パラメータ

(パスキル・ギフォード線図の近似関数)

大気安定度	$\sigma_z(x) = \gamma_z \cdot x^{\alpha_z}$		
	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 ~
A-B	1.043	0.1009	0 ~ 300
	1.239	0.03300	300 ~ 500
	1.602	0.00348	500 ~
B	0.964	0.1272	0 ~ 500
	1.094	0.0570	500 ~
B-C	0.941	0.1166	0 ~ 500
	1.006	0.0780	500 ~
C	0.918	0.1068	0 ~
C-D	0.872	0.1057	0 ~ 1,000
	0.775	0.2067	1,000 ~ 10,000
	0.737	0.2943	10,000 ~
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：「NOxマニュアル」より作成

第 8.1-51 表 弱風時の拡散パラメータ

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

出典：「NOxマニュアル」より作成

第 8.1-52 表 無風時の拡散パラメータ

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：「NOxマニュアル」より作成

c. 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

「a. 工事用資材等の搬出入」と同じとした。

② 予測条件

a. 排出量の算出

窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出量の算定は、「NO_x マニュアル」に基づいて、以下の算定式より算出した。

< 窒素酸化物排出量 >

$$Q_N = 1.49 \cdot (P \cdot A)^{1.14} \times 10^{-3}$$

< 浮遊粒子状物質排出量 >

$$Q_{SPM} = W \cdot d \times 10^{-3}$$

【記号】

Q_N : 窒素酸化物排出量 (m³_N/h)

Q_{SPM} : 浮遊粒子状物質排出量 (kg/h)

P : 定格出力 (PS)

A : 負荷率

W : 燃料使用量 (kg/h)

d : 浮遊粒子状物質排出係数 (g/kg) (=建設機械 1.8g/kg[※])

※ : 「官公庁公害専門資料」(公害対策センター、平成7年)に基づいて設定した。

重機の稼働に伴う窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出量は、第 8.1-53 表のとおりである。これらの稼働状況に応じて算定した結果、排出量が最大となる工事開始後 11 ヶ月目の日排出量は第 8.1-54 表のとおりである。

なお、定格出力及び稼働時間は、「平成 30 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、平成 30 年)に基づき設定した。

また、重機の稼働状況は第 8.1-55 表、重機の稼働範囲及び位置は第 8.1-34 図のとおりである。

第 8.1-53 表 重機の稼働による窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出量

(工事開始後 11 ヶ月目)

建設機械等	規格	定格出力 (PS)	台数 (台/日)	稼働 時間 (h/日)	窒素酸化物 排出量 ($m^3_N/h/台$)	浮遊粒子状物質 排出量 ($kg/h/台$)
バックホウ	0.28~1.0 m^3	56~158	16	6.3	0.063~0.206	0.009~0.027
ラフタークレーン	25~51t	262~345	8	6.0	0.196~0.268	0.025~0.033
コンクリートポンプ	115~125 m^3/h	360	3	6.9	0.245	0.031
ダンプトラック	10t	334	14	5.9	0.114	0.016
コンクリートミキサ	4.4 m^3	290	9	4.9	0.139	0.019
クローラクレーン	100~350t	276~411	8	6.1	0.176~0.276	0.023~0.034
アースオーガ	150kW	213	2	5.9	0.149	0.020
発動発電機	3~600kVA	5~659	5	6.0	0.003~0.991	0.001~0.105
トレーラー	32t	320	4	6.3	0.205	0.026
ブルドーザ	3t	39	1	5.0	0.042	0.007
ホイールローダ	1.3~1.4 m^3	86	1	4.7	0.103	0.014
タイヤローラ	8~20t	97	1	5.4	0.060	0.009
トラッククレーン	4t	179	1	5.8	0.056	0.008

注. 重機の配置は、第 8.1-34 図に示すとおりである。

第 8.1-54 表 重機の稼働による窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の日排出量

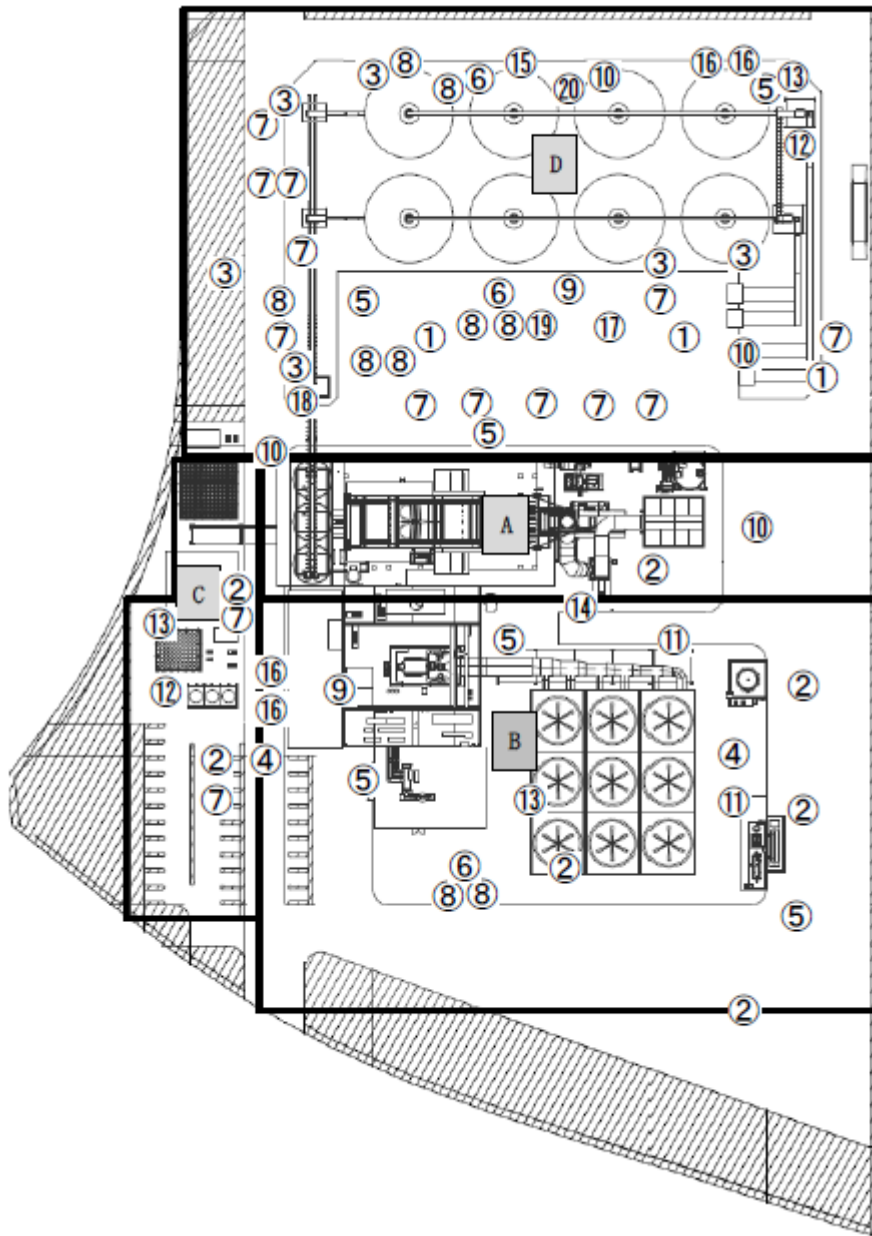
予測対象時期	窒素酸化物排出量 ($m^3_N/日$)	浮遊粒子状物質排出量 ($kg/日$)
工事開始後 11 ヶ月目	77.39	9.99

第 8.1-55 表 重機の稼働状況（工事開始 11 ヶ月目）

工事範囲	工事機械	規格	台数
A：ボイラ	②バックホウ	0.5m ³	1
	⑩クローラクレーン	200t	1
B：タービン・復水器	②バックホウ	0.5m ³	4
	④ラフタークレーン	25t	2
	⑤ラフタークレーン	50t	3
	⑥コンクリートポンプ	85m ³ /h	1
	⑧コンクリートミキサ	4.4m ³	2
	⑪クローラクレーン	350t	2
	⑨クローラクレーン	100t	1
	⑬発動発電機	200KVA	1
	⑭発動発電機	500KVA	1
	⑯トレーラー	320PS	2
	C：純水装置・補機冷却塔	②バックホウ	0.5m ³
⑦ダンプトラック		10t	2
⑫アースオーガ		4t	1
⑬発動発電機		200KVA	1
D：燃料貯蔵施設・コンベアライン・道路舗装	①バックホウ	0.28m ³	3
	③バックホウ	1.0m ³	6
	⑤ラフタークレーン	50t	3
	⑥コンクリートポンプ	85m ³ /h	2
	⑦ダンプトラック	10t	12
	⑧コンクリートミキサ	4.4m ³	7
	⑩クローラクレーン	200t	3
	⑨クローラクレーン	100t	1
	⑫アースオーガ	4t	1
	⑬発動発電機	200KVA	1
	⑮発動発電機	3kVA	1
	⑯トレーラー	320PS	2
	⑰ブルドーザ	3t	1
	⑱ホイールローダ	1.3～1.4m ³	1
	⑲タイヤローラ	8-20t	1
⑳トラッククレーン	4t	1	

注：工事個所の記号は、第 8.1-34 図に対応している

第 8.1-34 図 重機の稼働範囲及び位置（工事開始後 11 ヶ月目）



b. 気象条件

予測に用いた気象条件は、計画地近傍で実施した1年間（平成29年12月～平成30年11月）の地上気象観測結果のうち、計画地に最も近い測定局（中野局）における二酸化窒素濃度及び浮遊粒子状物質濃度の日平均値がそれぞれ最も高くなった日（第8.1-56表）とした。

なお、気象条件の設定には、住居方向への風（南東から東南東）の出現状況も考慮した。

第8.1-56表 予測に用いた気象条件

時刻	二酸化窒素			浮遊粒子状物質		
	中野局 (平成29年12月22日)			中野局 (平成30年7月29日)		
	風向	風速 (m/s)	大気安定度	風向	風速 (m/s)	大気安定度
1時	W	1.8	G	E	9.5	D
2時	W	1.5	G	ESE	8.6	D
3時	SW	1.3	G	ESE	7.8	D
4時	N	2.2	F	ESE	8.6	D
5時	WNW	1.0	G	ESE	7.6	D
6時	NNW	1.6	G	ESE	8.0	D
7時	W	1.0	D	ESE	8.4	D
8時	W	1.5	D	ESE	7.5	D
9時	W	1.4	D	ESE	7.6	D
10時	NW	1.6	A-B	ESE	7.5	C
11時	SSW	1.2	A-B	ESE	7.4	C
12時	SE	1.4	A-B	ESE	7.8	C
13時	SE	1.7	A-B	ESE	8.4	C
14時	ESE	2.6	D	ESE	7.2	C
15時	ESE	2.7	D	ESE	6.9	C
16時	SE	1.1	D	ESE	5.7	D
17時	NNE	0.5	G	ESE	6.1	D
18時	N	1.6	G	SE	5.4	D
19時	NNW	2.1	F	SE	5.0	D
20時	NNW	2.3	D	ESE	5.1	D
21時	W	1.1	D	SE	4.6	D
22時	WNW	0.7	G	SE	4.3	D
23時	SW	1.4	G	SE	4.9	D
24時	ENE	0.9	G	SE	4.5	D

注：気象条件は、計画地近傍での地上気象観測値を用いた。

(5) 予測結果

重機の稼働に伴う窒素酸化物（二酸化窒素に変換）及び浮遊粒子状物質日平均値の予測結果は第 8.1-57 表のとおりである。

地点 B における二酸化窒素の寄与濃度は、0.0068ppm であり、これにバックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度は 0.0338ppm である。

地点 B における浮遊粒子状物質の寄与濃度は、0.0011mg/m³ であり、これにバックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度は 0.0541mg/m³ である。

第 8.1-57 表 重機の稼働に伴う二酸化窒素濃度の予測結果

項目	予測地点	重機寄与濃度 A	バックグラウンド濃度 B	将来環境濃度 A+B	環境基準 (市の定量目標値)
二酸化窒素 (ppm)	計画地 最寄りの 民家地点 B	0.0068	0.027	0.0338	日平均値が 0.04~0.06ppm の ゾーン内又はそれ以下 (0.04ppm 以下)
浮遊粒子状 物質 (mg/m ³)		0.0011	0.053	0.0541	日平均値が 0.01mg/m ³ 以下

注：バックグラウンド濃度は、一般局の中で計画地に最も近い中野局における平成29年12月～平成30年11月の二酸化窒素濃度の日平均値の年間98%値及び浮遊粒子状物質の2%除外値とした。

3. 工事による複合的な影響

(1) 予測内容

予測内容は、重機の稼働及び資材等の運搬に係る複合環境大気質濃度とした。

(2) 予測地域等

資材等の運搬及び重機の稼働に係る複合大気質濃度の予測地点は、対象事業の実施により大気質レベルの変化が想定される地域とし、計画地より約 1km の範囲とした。

予測地点は、計画地の約 1km の範囲に位置する資材等の運搬の主要な走行ルート of 地点 1 及び地点 3 と、計画地の人家近傍の地点 B の 3 地点とした。(第 8.1-31 図)

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、重機の稼働及び資材等の運搬に係る大気質の影響が、それぞれ最大になる時期(工事開始後 11 ヶ月目)とした。

(4) 予測方法

予測方法は、重機の稼働及び資材等の運搬の予測結果の重ね合せを行うものとした。

(5) 予測結果

重機の稼働及び資材等の運搬に係る大気質の複合結果は、第 8.1-58 表のとおりである。

第 8.1-58 表 工事による大気質の複合予測結果

項目	予測地点	沿道の予測結果(日平均値)			重機の稼働による寄与濃度(日平均値) D	複合予測[評価値] E=C+D	環境基準(市の定量目標値)
		環境濃度 A	工事関係車両寄与濃度 B	将来環境濃度 C=A+B			
二酸化窒素(ppm)	地点 1	0.028092	0.000045	0.028137	0.0042	0.032337	日平均値の 0.04ppm~0.06ppm のゾーン内又はそれ以下(0.04ppm 以下)
	地点 3	0.027471	0.000053	0.027524	0.0066	0.034124	
	地点 B	0.027096	0.000010	0.027106	0.0068	0.033906	
浮遊粒子状物質(mg/m ³)	地点 1	0.053093	0.000002	0.053095	0.0002	0.053295	日平均値の 0.01mg/m ³ 以下
	地点 3	0.053039	0.000003	0.053042	0.0009	0.053942	
	地点 B	0.053007	0.000001	0.053008	0.0011	0.054108	

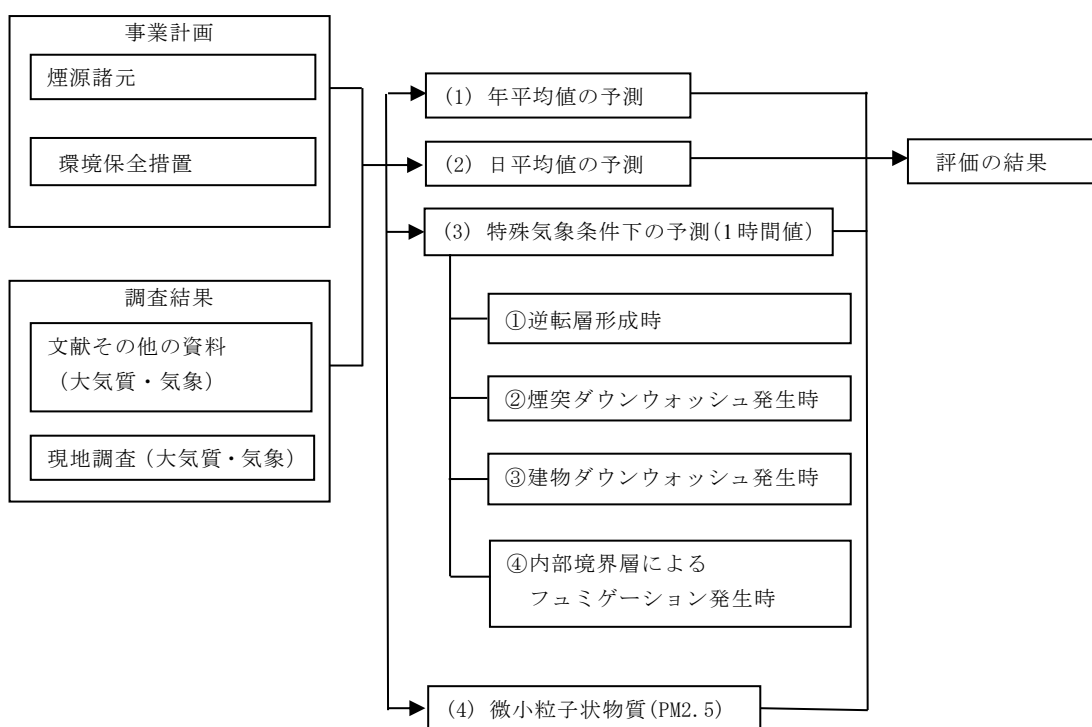
注：環境濃度は主要な輸送経路近傍の一般局(中野局)における平成29年11月~平成30年11月の二酸化窒素濃度の日平均値の年間98%値又は浮遊粒子状物質の日平均値の2%除外値に一般車両の寄与濃度を重合した値とした。なお、ここでの地点Bの環境濃度は、地点3の対象道路である高砂駅蒲生線の予測結果を用いた。

4. 供用による影響（施設の稼働）【重点化項目、微小粒子状物質 (PM2.5) は簡略化項目】

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係る予測は、予測時間スケールの大きい年平均値予測を主体とし、あわせて短期的な変動を把握するため、日平均値についても予測した。また、年間を通じての発生は限られるが、高濃度となる可能性がある特殊気象条件下の1時間値については、現地で実測した地上気象観測及び高層気象観測のデータ等から予測条件を設定して予測を行った。

微小粒子状物質 (PM2.5) については予測手法が確立していないことから定性的な予測とした。施設の稼働（排ガス）に係る予測の概念図は、第 8.1-35 図のとおりである。

第 8.1-35 図 施設の稼働（排ガス）に係る予測の概念図



(1) 年平均値の予測

① 予測内容

予測対象物質は、発電所煙突から排出される硫黄酸化物、窒素酸化物及びばいじんとした。
なお、これらの物質の予測に当たっては、それぞれ全て二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質として取り扱い、大気中において浮遊粒子状物質は、ガス状物質と同様の挙動をするものとして予測した。

② 予測地域等

予測地域は、計画地を中心とした約 8km 四方の範囲とした。
予測地点は、予測地域内の予測対象物質を測定している一般局、現地調査地点、蒲生干潟及び七北田川河口の 5 地点とした。(第 8.1-37 図)

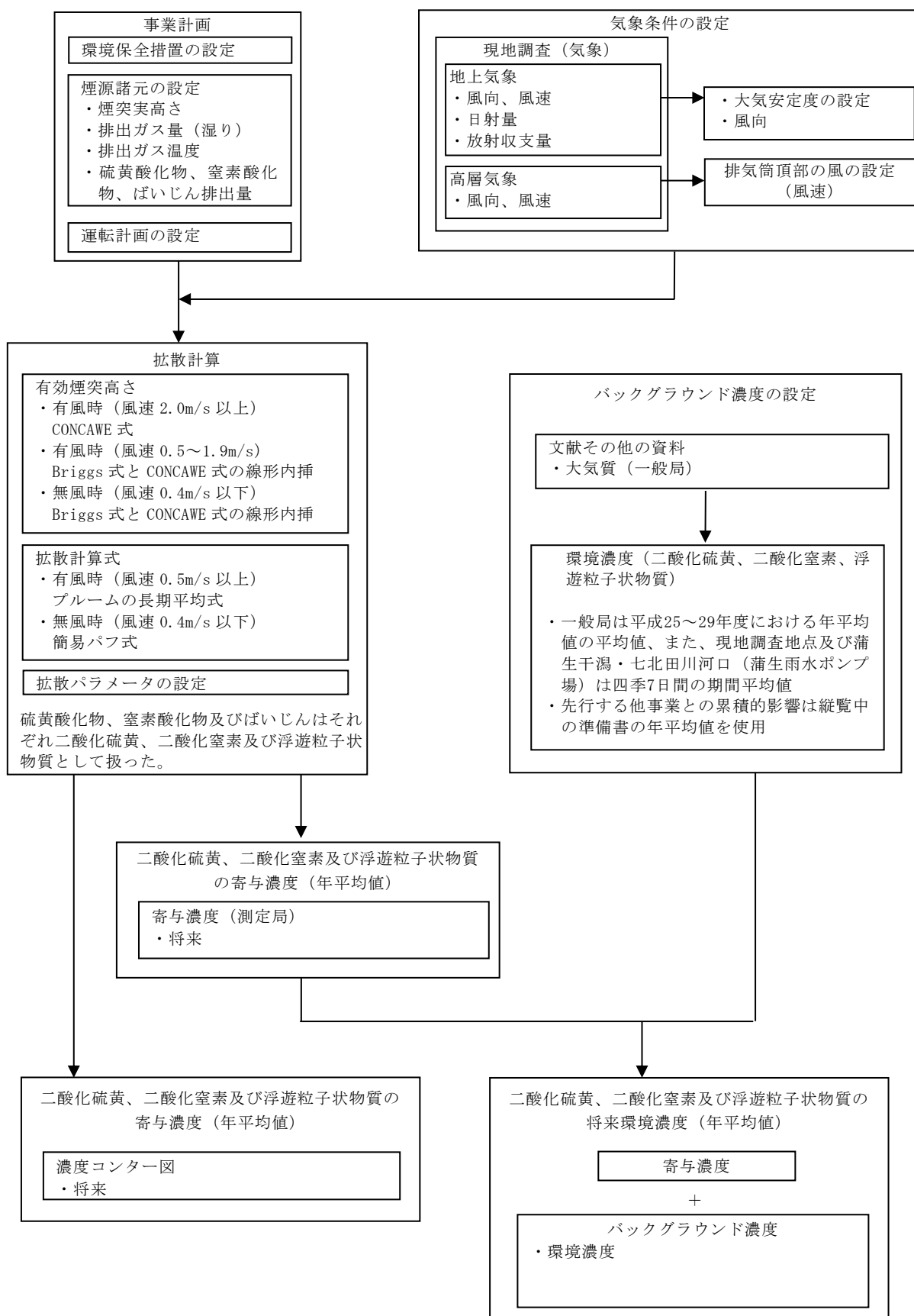
③ 予測対象時期

発電所の運転が定常状態となり、硫黄酸化物、窒素酸化物及びばいじんの排出量が最大となる時期とした。

④ 予測方法

年平均値の予測については、「NOx マニュアル」等に基づく手法により予測をした。
二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の年平均値の予測手順は、第 8.1-36 図のとおりである。

第 8.1-36 図 年平均値の予測手順



a. 計算式

(a) 有効煙突高さ

7. 有風時（風速 2.0m/s 以上）

CONCAWE 式で求めた排ガスの上昇高さを用いた。

4. 有風時（風速 0.5～1.9m/s）

Briggs 式（風速 0.0m/s）と CONCAWE 式（風速 2.0m/s）で求めた排ガスの上昇高さから、風速階級 0.5～1.9m/s の代表風速における上昇高さを線形内挿して求めた。

ウ. 無風時（風速 0.4m/s 以下）

Briggs 式（風速 0.0m/s）と CONCAWE 式（風速 2.0m/s）で求めた排ガスの上昇高さから、風速 0.4m/s の上昇高さを線形内挿して求めた。

$$H_e = H_0 + \Delta H$$

$$\text{CONCAWE 式} : \Delta H = 0.0855 \cdot Q_H^{1/2} \cdot u^{-3/4}$$

$$\text{Briggs 式} : \Delta H = 0.979 \cdot Q_H^{1/4} \cdot \left(\frac{d\theta}{dz} \right)^{-3/8}$$

【記号】

H_e : 有効煙突高さ (m)

H_0 : 煙突実高さ (m)

ΔH : 排ガスの上昇高さ (m)

Q_H : 排出熱量 (J/s)

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

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

Q : 単位時間当たりの排出ガス量 (湿り) (m^3/s)

C_p : 定圧比熱 (= $1.0056 \text{J}/(\text{K} \cdot \text{g})$)

ΔT : 排出ガス温度と気温 (= 15°C) との温度差 (°C)

u : 煙突頭頂部の風速 (m/s)

$d\theta/dz$: 温位勾配 (°C/m) (昼間 (A～D [昼]) : 0.003、
夜間 (D [夜]～G) : 0.010)

(b) 拡散計算式

有風時（風速 0.5m/s 以上）及び無風時（風速 0.4m/s 以下）に区分し、以下に示す計算式により着地濃度を算出した。

7. 有風時（風速 0.5m/s 以上）：ブルームの長期平均式

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

4. 無風時（風速 0.4m/s 以下）：簡易パフ式

$$C(R) = \frac{2Q_p}{(2\pi)^{3/2} \gamma} \cdot \frac{1}{\eta^2} \cdot 10^6$$

$$\eta^2 = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} H_e^2$$

【記号】

- C(R) : 煙源からの風下距離 R における着地濃度 (ppm 又は mg/m³)
- R : 煙源からの風下距離 (m)
- Q_p : 汚染物質の排出量 (m³/s 又は kg/s)
- u : 煙突頭頂部の風速 (m/s)
- H_e : 有効煙突高さ (m)
- σ_z : 有風時の鉛直方向の拡散パラメータ (m)
- α : 無風時の水平方向の拡散パラメータ (m/s)
- γ : 無風時の鉛直方向の拡散パラメータ (m/s)

(c) 拡散パラメータ

拡散計算式に用いる拡散パラメータは、有風時はパスキル・ギフォード線図の近似関数を用い、無風時はパスキル安定度に対応した拡散パラメータを用いた。

有風時の拡散パラメータ（鉛直方向）は第 8.1-59 表、無風時の拡散パラメータは第 8.1-60 表のとおりである。

第 8.1-59 表 有風時の拡散パラメータ（鉛直方向）

大気安定度	$\sigma_z(x) = \gamma_z \cdot x^{\alpha_z}$		
	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 ~
A-B	1.043	0.1009	0 ~ 300
	1.239	0.03300	300 ~ 500
	1.602	0.00348	500 ~
B	0.964	0.1272	0 ~ 500
	1.094	0.0570	500 ~
B-C	0.941	0.1166	0 ~ 500
	1.006	0.0780	500 ~
C	0.918	0.1068	0 ~
C-D	0.872	0.1057	0 ~ 1,000
	0.775	0.2067	1,000 ~ 10,000
	0.737	0.2943	10,000 ~
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：「NOxマニュアル」より作成

第 8.1-60 表 無風時の拡散パラメータ

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：「NOxマニュアル」より作成

b. 予測条件

(a) 煙源の諸元

予測に用いたバイオマス専焼時の煙源の諸元(定格時)は、第 8.1-61 表のとおりである。

第 8.1-61 表 ばい煙の諸元 (定格運転時通常運転時)

項目	単位	諸元	
煙突実高さ	m	59	
排出ガス量(湿り)	m ³ _N /h	299,300	
排出ガス温度	°C	160	
排出ガス速度	m/s	23.0	
硫黄酸化物排出量	m ³ _N /h	4.8	
窒素酸化物排出量	m ³ _N /h	10.2	
ばいじん排出量	kg/h	2.5	
負荷率	昼間	%	100
	夜間	%	100

注：1. 年間の稼働率は 85%以上としているが、実施可能な稼働率を 92% (年間 336 日) とした。

2. 窒素酸化物及びばいじんの排出濃度は、酸素濃度 6%換算値を示す。

(b) 気象条件

7. 風向及び風速

気象条件は、計画地近傍における地上気象観測結果（観測期間：平成 29 年 12 月～平成 30 年 11 月）の観測結果を用いた。

風向は、地上気象観測によって得られた風向を 16 方位に区分して用いた。

風速は、地上気象観測で得られた風速をもとに、以下の式により推計した。

$$U=U_0 \cdot (Z/Z_0)^P$$

【記号】

- U : 煙突頭頂部（地上高 59m）の推計風速（m/s）
- U₀ : 基準高度（Z₀=10m）の風速（m/s）
- Z : 推計高度（=59m）
- Z₀ : 基準高度（=10m）
- P : 大気安定度によるべき指数

なお、大気安定度別のべき指数は、高層気象観測結果に基づき第 8.1-62 表のとおりとした。

また、風速階級区分は第 8.1-63 表のとおりとし、有風時の代表風速は各風速階級区分内の平均風速を用いた。

第 8.1-62 表 大気安定度別べき指数

大気安定度	不安定				中立			安定			
	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D[昼]	D[夜]	E	F	G
べき指数 P	0.022				0.140			0.234		0.262	

注：D[昼]は昼間の D、D[夜]は夜間の D を示す。

第 8.1-63 表 風速階級区分と代表風速

(単位：m/s)

風速階級区分	無風時	有風時					
	0.4 以下	0.5～1.9	2.0～2.9	3.0～3.9	4.0～5.9	6.0～7.9	8.0 以上
地上高 59m	0.0	1.5	2.5	3.4	4.9	6.8	10.3

注：有風時の代表風速は、各風速階級区分内の平均値とした。

4. 大気安定度

地上の大気安定度は、計画地近傍における地上気象観測結果から第 8.1-64 表に示す地上の大気安定度分類表を用いて設定した。

第 8.1-64 表 地上の大気安定度分類表

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

出典：「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（原子力安全委員会、平成 13 年一部改訂）より作成

⑤ 予測結果

予測地点における大気質（二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質）の予測結果並びは第 8.1-65 表～第 8.1-67 表のとおりである。

また、計画地周辺における大気質の寄与濃度の予測結果は第 8.1-37 図(1)～(3)のとおりである。

a. 二酸化硫黄

予測地点による二酸化硫黄の寄与濃度の最大は、耳取 2 号公園の 0.000029ppm であり、バックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度の最大は八幡 4 号公園の 0.001100ppm である。また、最大着地濃度は、計画地の北西約 1.2km で 0.000049ppm である。なお、濃度分布図によると、比較的濃度の高い範囲が、煙源の北西及び南東などに出現している。

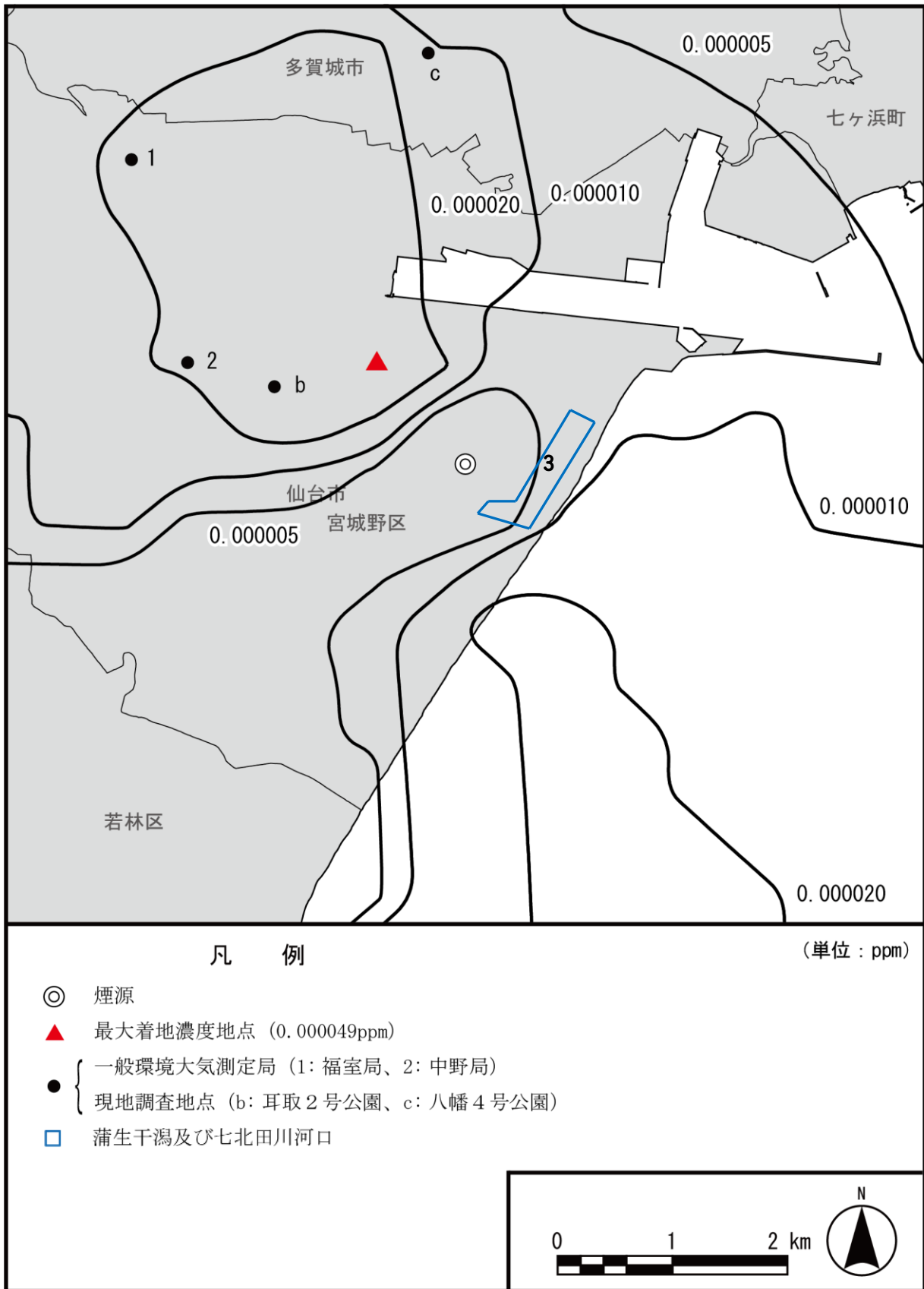
第 8.1-65 表 二酸化硫黄の年平均値の予測結果

(単位：ppm)

予測地点	図中 番号	所在地	寄与濃度 A	バックグラ ウンド濃度		将来 環境濃度 A+B+C	
				環境濃度 B	他事業の 寄与濃度 C		
現地 調査 地点	耳取 2 号公園	b	宮城野区	0.000029	0.001	0.00001	0.001039
	八幡 4 号公園	c	多賀城市	0.000010	0.001	0.00009	0.001100
一般局	福室局	1	宮城野区	0.000022	0.000	0.00002	0.000042
	中野局	2	宮城野区	0.000022	0.001	0.00001	0.001032
蒲生干潟及び 七北田川河口		3	宮城野区	0.000010	0.001	0.00001	0.001020
最大着地濃度 (北西約 1.2km)				0.000049	0.001	0.00001	0.001059

- 注：1. 図中番号は第 8.1-37 図に対応している。
2. 蒲生干潟及び七北田川河口の寄与濃度は周辺の等値線の最大値を採用し、環境濃度は蒲生雨水ポンプ場の現況調査期間の四季四季（7日間）の測定値の平均値とした。
3. 予測地点の環境濃度は、一般局平成 25～29 年度における二酸化硫黄濃度の年平均値の平均値、現地調査地点は四季（7日間）の期間平均値、最大着地濃度出現地点はその中の最大値とした。また、他事業の寄与濃度は公告・縦覧している他事業準備書の最寄りの予測地点又は近傍の予測値を用いた。

第 8.1-37 図(1) 二酸化硫黄の地上寄与濃度（年平均値）予測結果



b. 二酸化窒素

予測地点による二酸化窒素の寄与濃度の最大は、耳取 2 号公園の 0.000061ppm であり、バックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度の最大も耳取 2 号公園の 0.017081ppm である。また、最大着地濃度は、計画地の北西約 1.2km で 0.000104ppm である。なお、濃度分布図によると、比較的濃度の高い範囲が、煙源の北西及び南東などに出現している。

第 8.1-66 表 二酸化窒素の年平均値の予測結果

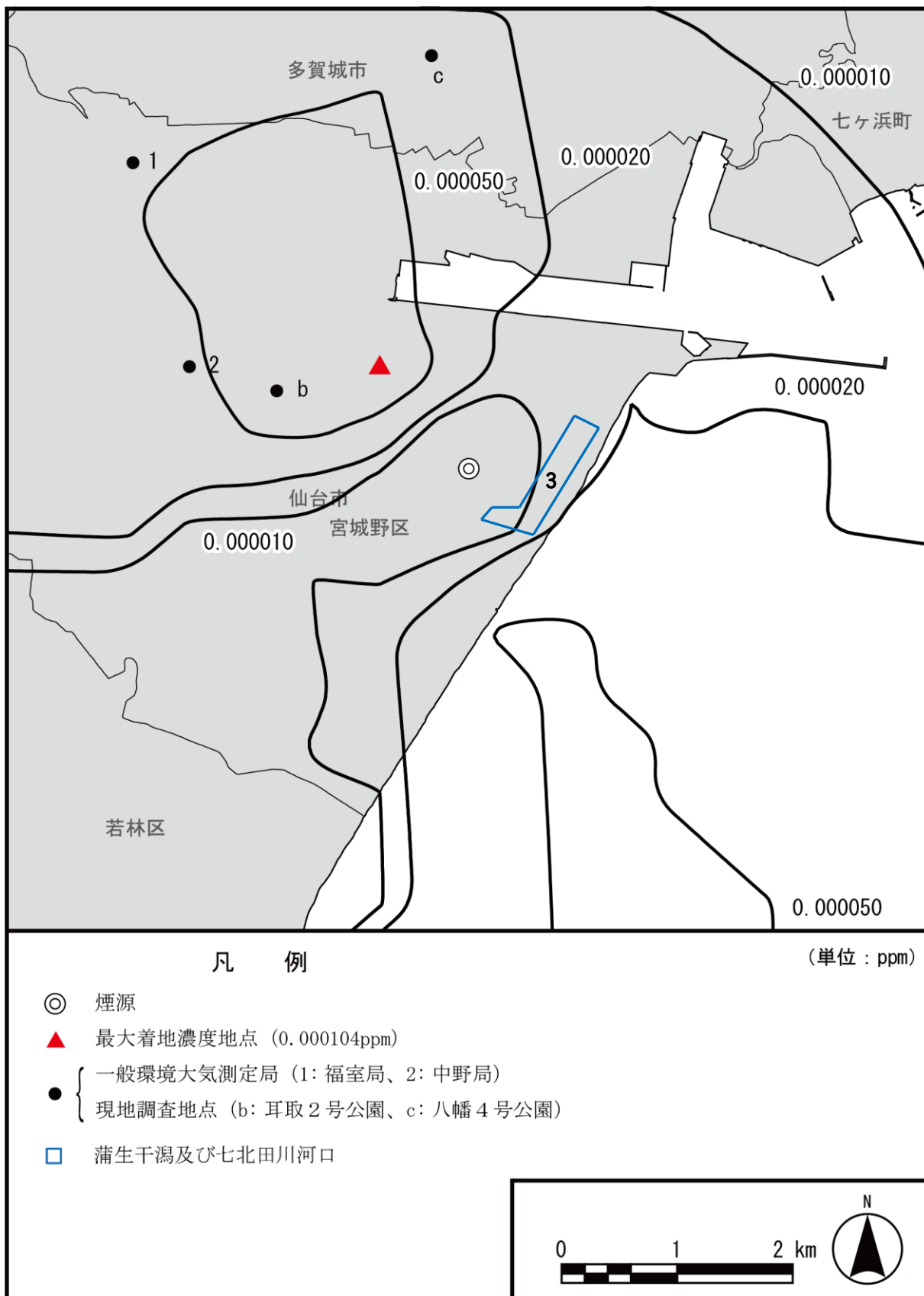
(単位：ppm)

予測地点	図中 番号	所在地	寄与濃度 A	バックグラ ウンド濃度		将来 環境濃度 A+B+C	
				環境濃度 B	他事業 寄与濃度 C		
現地 調査 地点	耳取 2 号公園	b	宮城野区	0.000061	0.017	0.00002	0.017081
	八幡 4 号公園	c	多賀城市	0.000021	0.010	0.00020	0.010221
一般局	福室局	1	宮城野区	0.000046	0.009	0.00003	0.009076
	中野局	2	宮城野区	0.000048	0.013	0.00002	0.013068
蒲生干潟及び 七北田川河口		3	宮城野区	0.000020	0.009	0.00003	0.009050
最大着地濃度 (北西約 1.2km)				0.000104	0.017	0.00003	0.017134

注：1. 図中番号は第 8.1-37 図に対応している。

2. 蒲生干潟及び七北田川河口の寄与濃度は周辺の等値線の最大値を採用し、環境濃度は蒲生雨水ポンプ場の現況調査期間の四季四季（7 日間）の測定値の平均値とした。
3. 予測地点の環境濃度は、一般局平成 25～29 年度における二酸化硫黄濃度の年平均値の平均値、現地調査地点は四季（7 日間）の期間平均値、最大着地濃度出現地点はその中の最大値とした。また、他事業の寄与濃度は公告・縦覧している他事業準備書の最寄りの予測地点又は近傍の予測値を用いた。

第 8.1-37 図(2) 二酸化窒素の地上寄与濃度（年平均値）予測結果



c. 浮遊粒子状物質

予測地点による浮遊粒子状物質の寄与濃度の最大は、耳取 2 号公園の $0.000015\text{mg}/\text{m}^3$ であり、バックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度の最大は蒲生干潟及び七北田川河口の $0.031013\text{mg}/\text{m}^3$ である。また、最大着地濃度は、計画地の北西約 1.2km で $0.000026\text{mg}/\text{m}^3$ である。なお、濃度分布図によると、比較的濃度の高い範囲が、煙源の北西及び南東などに出現している。

第 8.1-67 表 浮遊粒子状物質の年平均値の予測結果

(単位： mg/m^3)

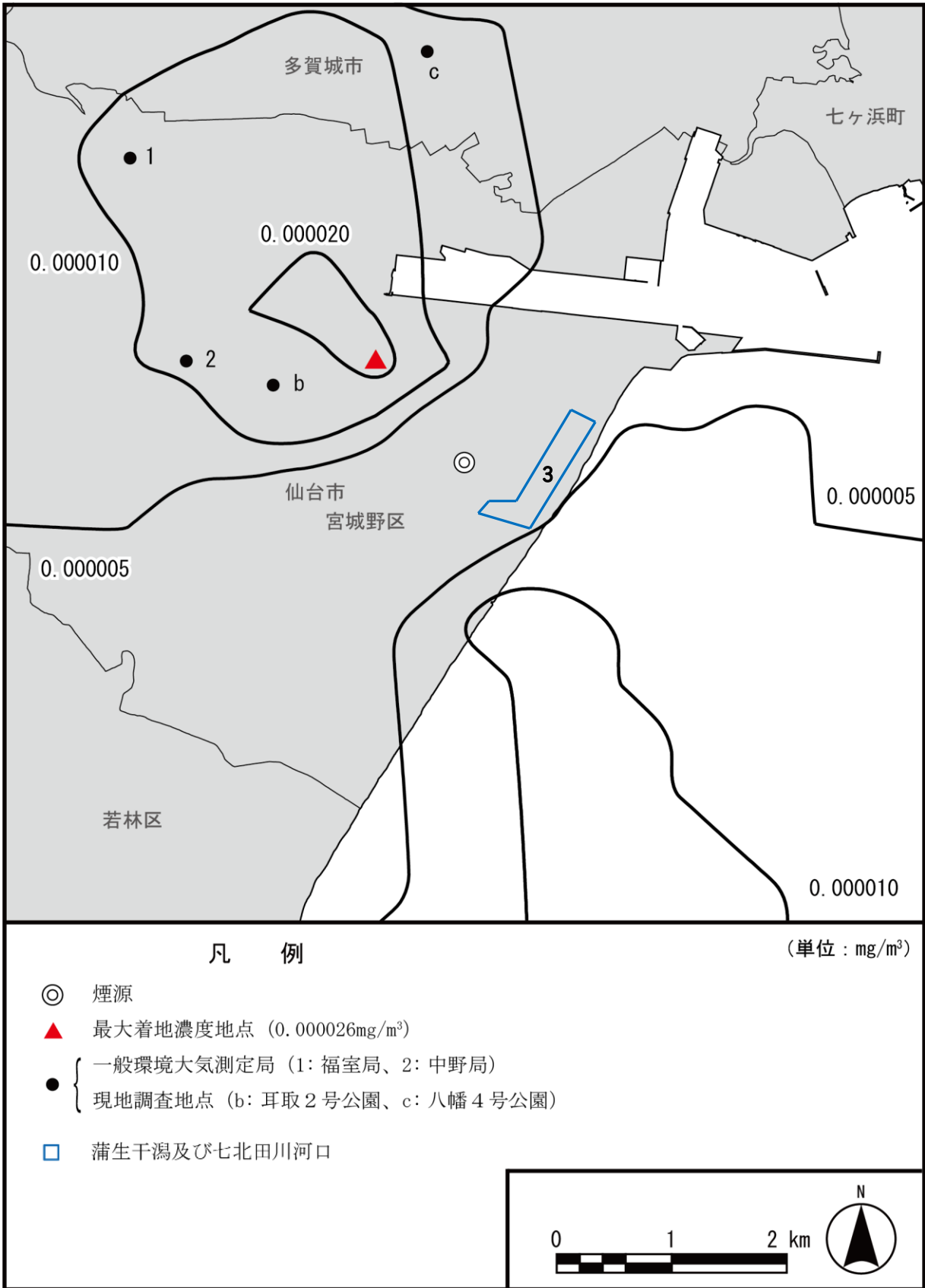
予測地点	図中 番号	所在地	寄与濃度 A	バックグラ ウンド濃度		将来 環境濃度 A+B+C	
				環境濃度 B	他事業 寄与濃度 C		
現地 調査 地点	耳取 2 号公園	b	宮城野区	0.000015	0.017	0.000005	0.017020
	八幡 4 号公園	c	多賀城市	0.000005	0.015	0.000050	0.015055
一般局	福室局	1	宮城野区	0.000011	0.016	0.000008	0.016019
	中野局	2	宮城野区	0.000012	0.016	0.000005	0.016017
蒲生干潟及び 七北田川河口		3	宮城野区	0.000005	0.031	0.000008	0.031013
最大着地濃度 (北西約 1.2km)				0.000026	0.017	0.000007	0.017033

注：1. 図中番号は第 8.1-37 図に対応している。

2. 蒲生干潟及び七北田川河口の寄与濃度は周辺の等値線の最大値を採用し、環境濃度は蒲生雨水ポンプ場の現況調査期間の四季（7 日間）の測定値の平均値とした。

3. 予測地点の環境濃度は、一般局平成 25～29 年度における二酸化硫黄濃度の年平均値の平均値、現地調査地点は四季（7 日間）の期間平均値、最大着地濃度出現地点はその中の最大値とした。また、他事業の寄与濃度は公告・縦覧している他事業準備書の最寄りの予測地点又は近傍の予測値を用いた。

第 8.1-37 図(3) 浮遊粒子状物質の地上寄与濃度（年平均値）予測結果



(2) 日平均値の予測

① 予測内容

予測対象物質は、発電設備煙突から排出される硫黄酸化物、窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の日平均値とした。

なお、これらの物質の予測に当たっては、それぞれ全て二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質として取り扱い、大気中において浮遊粒子状物質は、ガス状物質と同様の挙動をするものとして予測した。

② 予測地域等

「(1) 年平均値の予測 ②予測地域等」と同じとした。

③ 予測対象時期

「(1) 年平均値の予測 ③予測対象時期」と同じとした。

④ 予測方法

「(1)年平均値の予測」に準じた予測方法により、日平均値の高濃度予測を行った。

日平均値の予測については、年平均値の予測で用いた1年間の毎時の地上気象観測結果を基に、測定局における発電所煙突から排出される硫黄酸化物、窒素酸化物及び浮遊粒子状物質による寄与濃度の年間365日の日平均値を算出した。

その日平均値を整理して、発電所煙突の排煙の寄与が大きくなる気象条件の日における値（寄与高濃度日^{*1}における日平均値）及び周辺地域における環境濃度が大きくなる気象条件の日における値（実測高濃度日^{*2}における日平均値）を抽出し、発電設備煙突の排煙による寄与濃度及び将来環境濃度を予測した。

日平均値の予測手順は、第8.1-38図のとおりである。

注^{*1}：寄与高濃度日は、測定局において、排煙による寄与濃度予測値が、1年間のうち最大（又は上位5日間）となる日とした。

注^{*2}：実測高濃度日は、測定局における環境濃度の日平均値の実測値が、1年間のうち最高となった日とした。

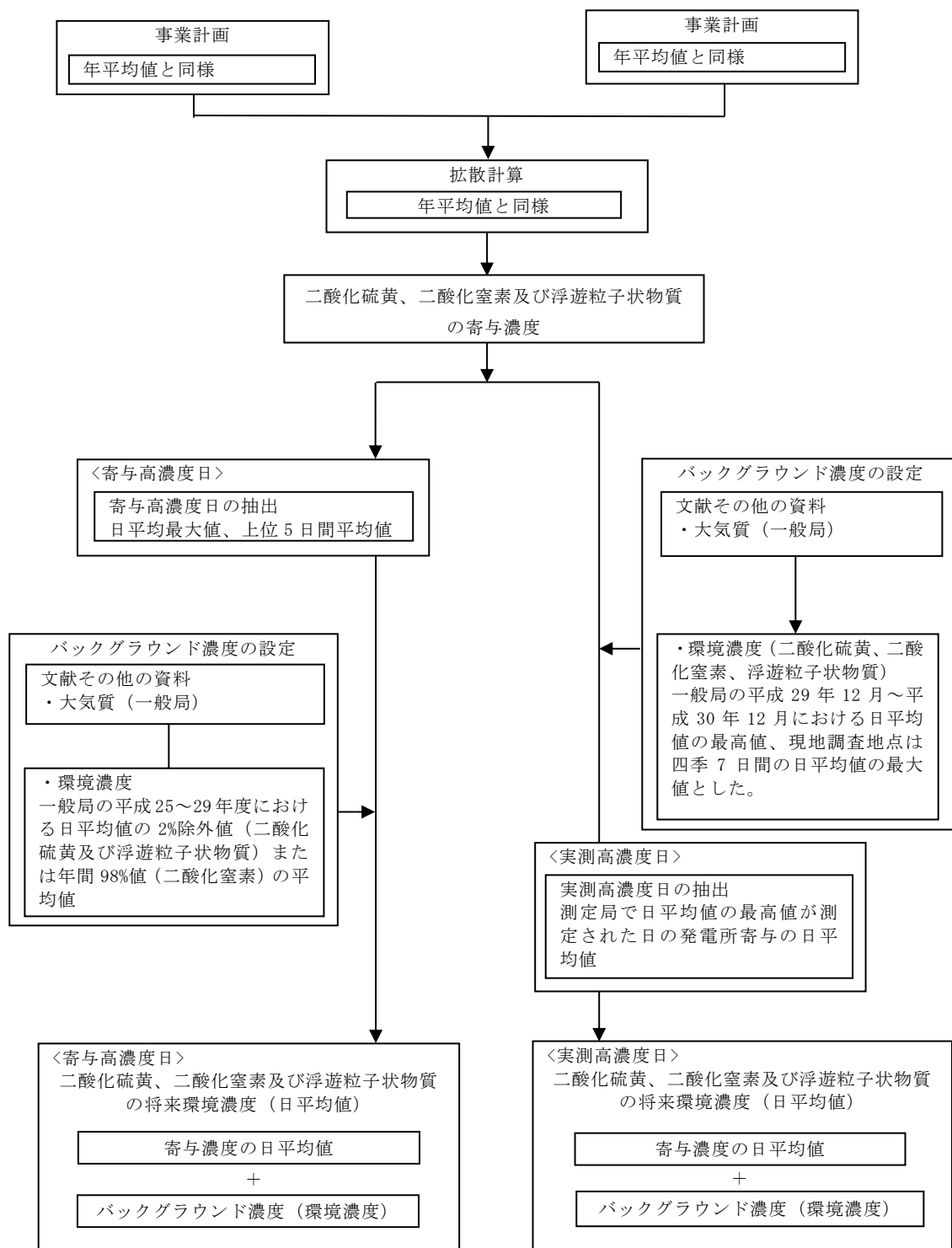
a. 計算式

「(1) 年平均値の予測 ④予測方法 a. 計算式」と同じとした。

b. 予測条件

煙源の諸元は、「(1) 年平均値の予測 ④予測方法 b. 予測条件 (a)煙源の諸元」と同じとした。

第 8.1-38 図 日平均値の予測手順



⑤ 予測結果

a. 寄与高濃度日

測定局における寄与高濃度日の予測結果は、第8.1-68表～第8.1-70表のとおりである。

(a) 二酸化硫黄

寄与濃度の最大は耳取2号公園の0.000367ppmであり、上位5日間の平均値の最大は耳取2号公園の0.000307ppmである。

また、バックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度の最大は、八幡4号公園の0.004159ppmである。

第8.1-68表 二酸化硫黄の日平均値（寄与高濃度日）の予測結果

(単位：ppm)

予測地点		図中 番号	測定局	寄与濃度		バックグ ラウンド 濃度 B	将来 環境濃度 A+B
				日平均値 最大値 A	上位5日間 の平均値		
				現地 調査地点	耳取2号公園		
	八幡4号公園	c	多賀城市	0.000159	0.000122	0.004	0.004159
一般局	福室局	1	宮城野区	0.000256	0.000172	0.002	0.002256
	中野局	2	宮城野区	0.000251	0.000216	0.002	0.002251

注：1. 図中番号は、第8.1-1図に対応している。

2. 予測地点のバックグラウンド濃度は、一般局は平成25～29年度における二酸化硫黄濃度の日平均値の年間2%除外値の平均値とし、現地調査地点は四季（7日間）の日平均値の最大値とした。

(b) 二酸化窒素

寄与濃度の最大は耳取2号公園の0.000780ppmであり、上位5日間の平均値の最大は耳取2号公園の0.000652ppmである。

また、バックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度の最大は、八幡4号公園の0.032338ppmである。

第8.1-69表 二酸化窒素の日平均値（寄与高濃度日）の予測結果

(単位：ppm)

予測地点		図中 番号	測定局	寄与濃度		バックグ ラウンド 濃度 B	将来 環境濃度 A+B
				日平均値 最大値 A	上位5日間 の平均値		
				現地 調査地点	耳取2号公園		
	八幡4号公園	c	多賀城市	0.000338	0.000259	0.032	0.032338
一般局	福室局	1	宮城野区	0.000543	0.000366	0.022	0.022543
	中野局	2	宮城野区	0.000533	0.000459	0.028	0.028533

注：1. 図中番号は、第8.1-1図に対応している。

2. 予測地点のバックグラウンド濃度は、一般局は平成25～29年度における二酸化窒素濃度の日平均値の年間98%値の平均値とし、現地調査地点は四季（7日間）の日平均の値最大値とした。

(c) 浮遊粒子状物質

寄与濃度の最大は耳取 2 号公園の 0.000191mg/m³ であり、上位 5 日間の平均値の最大は耳取 2 号公園の 0.000160mg/m³ である。

また、バックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度の最大は、耳取 2 号公園の 0.044191mg/m³ である。

第 8.1-70 表 浮遊粒子状物質の日平均値（寄与高濃度日）の予測結果

(単位：mg/m³)

予測地点	図中番号	測定局	寄与濃度		バックグラウンド濃度 B	将来環境濃度 A+B	
			日平均値 最大値 A	上位 5 日間 の平均値			
現地調査地点	耳取 2 号公園	b	宮城野区	0.000191	0.000160	0.044	0.044191
	八幡 4 号公園	c	多賀城市	0.000083	0.000063	0.041	0.041083
一般局	福室局	1	宮城野区	0.000133	0.000090	0.043	0.043133
	中野局	2	宮城野区	0.000131	0.000112	0.041	0.041131

注：1. 図中番号は、第8.1-1図に対応している。

2. 予測地点のバックグラウンド濃度は、一般局は平成25～29年度における浮遊粒子状物質濃度の日平均値の年間2%除外値の平均値とし、現地調査地点は四季（7日間）の日平均の値最大値とした。

b. 実測高濃度日

測定局における実測高濃度日の予測結果は、第 8.1-71 表～第 8.1-73 表のとおりである。

(a) 二酸化硫黄

寄与濃度の最大は福室局の 0.000026ppm であり、バックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度の最大は、福室局の 0.006026ppm である。

第 8.1-71 表 二酸化硫黄の日平均値（実測高濃度日）の予測結果

(単位：ppm)

予測地点	図中番号	所在地	寄与濃度	バックグラウンド濃度	将来環境濃度	
			A	B	A+B	
現地調査地点	耳取 2 号公園	b	宮城野区	0.000021	0.003	0.003021
	八幡 4 号公園	c	多賀城市	0.000013	0.004	0.004013
一般局	福室局	1	宮城野区	0.000026	0.006	0.006026
	中野局	2	宮城野区	0.000000	0.003	0.003000

注：1. 図中番号は、第8.1-1図に対応している。

2. 寄与濃度は、各予測地点における平成29年12月1日～平成30年11月30日の日平均値の最大値が測定された日の気象条件で予測した値である。

3. バックグラウンド濃度は、一般局は平成29年12月1日～平成30年11月30日の日平均値の最大値とし、現地調査地点は四季（7日間）の最大値とした。

(b) 二酸化窒素

寄与濃度の最大は福室局の 0.000040ppm であり、バックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度の最大は、八幡 4 号公園の 0.032027ppm である。

第 8.1-72 表 二酸化窒素の日平均値（実測高濃度日）の予測結果

(単位：ppm)

予測地点	図中 番号	所在地	寄与濃度	バックグラ ウンド濃度	将来 環境濃度	
			A	B	A+B	
現地 調査地点	耳取 2 号公園	b	宮城野区	0.000029	0.029	0.029029
	八幡 4 号公園	c	多賀城市	0.000027	0.032	0.032027
一般局	福室局	1	宮城野区	0.000040	0.029	0.029040
	中野局	2	宮城野区	0.000003	0.032	0.032003

- 注：1. 図中番号は、第8.1-1図に対応している。
2. 寄与濃度は、各予測地点における平成29年12月1日～平成30年11月30日の日平均値の最大値が測定された日の気象条件で予測した値である。
3. バックグラウンド濃度は、一般局は平成29年12月1日～平成30年11月30日の日平均値の最大値とし、現地調査地点は四季（7日間）の最大値とした。

(c) 浮遊粒子状物質

寄与濃度の最大は耳取 2 号公園の 0.000107mg/m³ であり、バックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度の最大は、中野局の 0.073000mg/m³ である。

第 8.1-73 表 浮遊粒子状物質の日平均値（実測高濃度日）の予測結果

(単位：mg/m³)

予測地点	図中 番号	所在地	寄与濃度	バックグラ ウンド濃度	将来 環境濃度	
			A	B	A+B	
現地 調査地点	耳取 2 号公園	b	宮城野区	0.000107	0.044	0.044107
	八幡 4 号公園	c	多賀城市	0.000007	0.041	0.041007
一般局	福室局	1	宮城野区	0.000042	0.047	0.047042
	中野局	2	宮城野区	0.000000	0.073	0.073000

- 注：1. 図中番号は、第8.1-1図に対応している。
2. 寄与濃度は、各予測地点における平成29年12月1日～平成30年11月30日の日平均値の最大値が測定された日の気象条件で予測した値である。
3. バックグラウンド濃度は、一般局は平成29年12月1日～平成30年11月30日の日平均値の最大値とし、現地調査地点は四季（7日間）の最大値とした。

(3) 特殊気象条件下の予測

気象条件により着地濃度が相対的に高くなるとされる逆転層形成時、煙突ダウンウォッシュ発生時、建物ダウンウォッシュ発生時及び内部境界層によるフュミゲーション発生時について、煙突風下軸上における1時間値の着地濃度を予測した。

予測対象物質は、施設の稼働に伴って発電所から排出される硫黄酸化物、窒素酸化物及びばいじんとした。

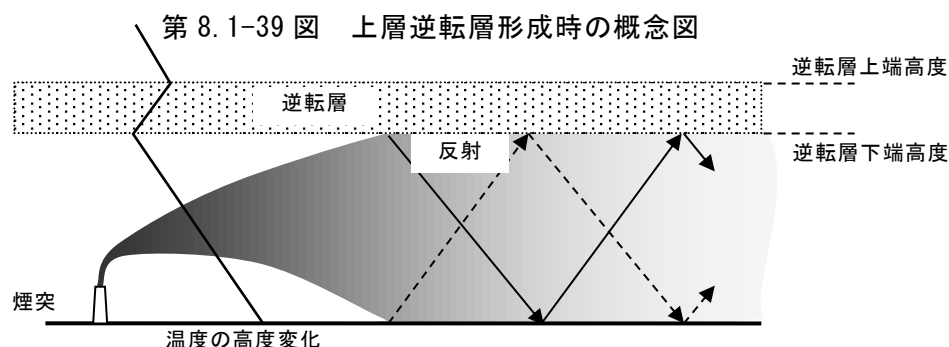
なお、これらの物質の予測に当たっては、それぞれ全て二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質として取り扱い、大気中において浮遊粒子状物質は、ガス状物質と同様の挙動をするものとして予測した。

① 逆転層形成時

a. 予測内容

上層に気温の逆転層が形成されている場合、煙突から出た排煙が逆転層までの大気中にとどまり、着地濃度が高くなることもある。また、接地逆転層は日中に地表面が熱せられることにより、上層逆転層となることがある。そこで、このような逆転層形成時における1時間値の予測を行った。なお、接地逆転層内での排煙の拡散は、本事業で計画されている程度の高さの煙突では、高濃度の出現条件とはならない。

上層逆転層形成時の概念図は、第8.1-39図のとおりである。



出典：「発電所に係る環境影響評価の手引」（経済産業省、平成31年）より作成

b. 予測地域等

予測地域は、対象事業実施区域を中心とした約8km四方の範囲とした。

予測地点は、煙突風下軸上における1時間値の着地濃度が最大となる地点とした。

c. 予測対象時期

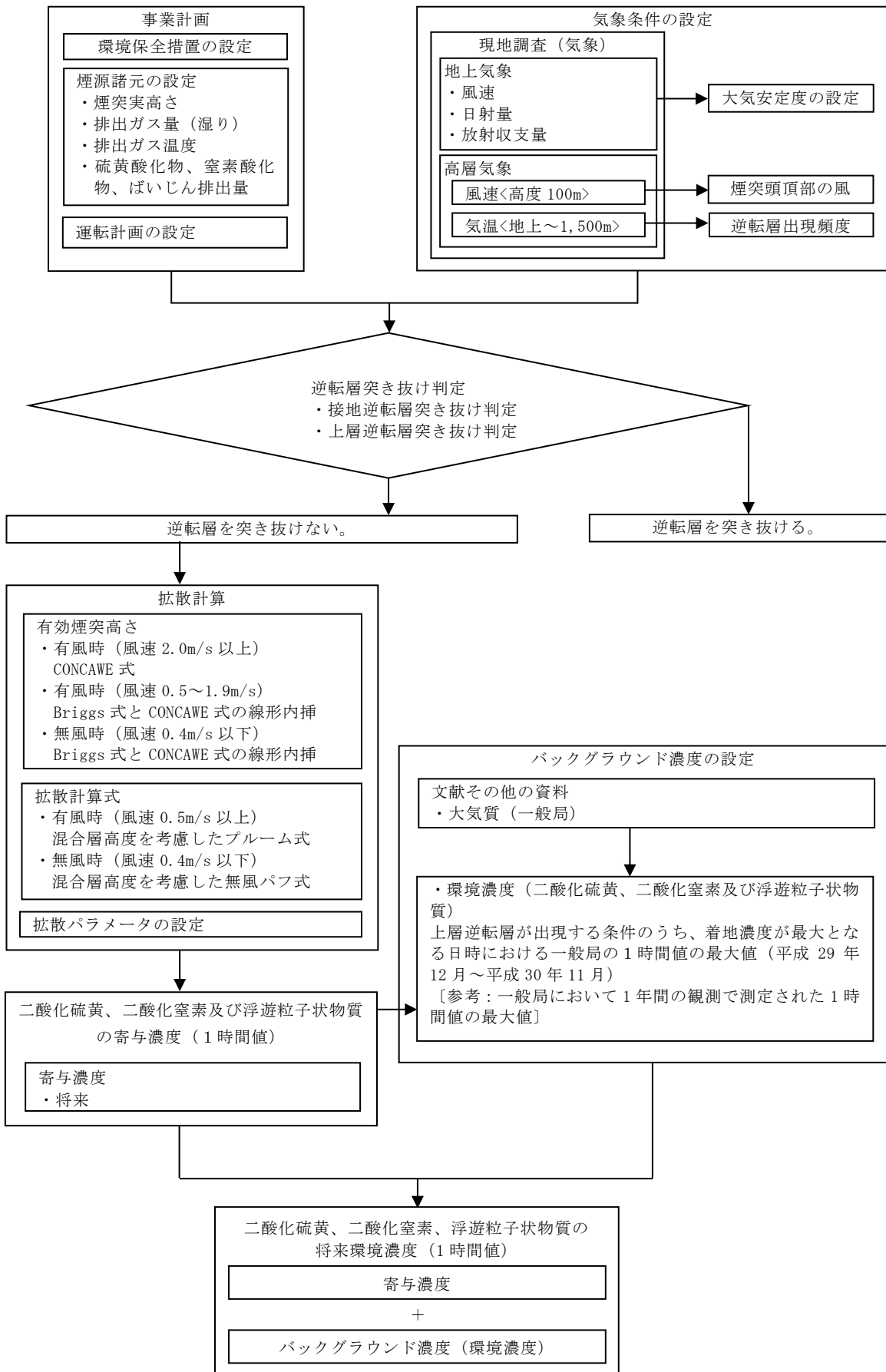
発電所の運転が定常状態となる時期とした。

d. 予測方法

逆転層形成時については、「NO_x マニュアル」に基づき、1時間値の着地濃度を予測した。

逆転層形成時の予測手順は、第8.1-40図のとおりである。

第 8.1-40 図 上層逆転層形成時の予測手順



(a) 計算式

7. 有効煙突高さ

無風時（風速 0.4m/s 以下）及び有風時（風速 0.5～1.9m/s）の排煙上昇高さは、Briggs 式（風速 0m/s）と CONCAWE 式（風速 2.0m/s）で求めた排煙の上昇高さを、無風時には風速 0.4m/s、有風時には煙突頭頂部の風速で線形内挿して求めた。

有風時（風速 2.0m/s 以上）の排煙上昇高さは、CONCAWE 式で求めた。

4. 拡散計算式

逆転層形成時の拡散計算式は、以下に示す混合層高度を考慮したブルーム式及び無風パフ式とした。

(ア) 有風時（風速 0.5m/s 以上）：ブルーム式

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

(イ) 無風時（風速 0.4m/s 以下）：無風パフ式

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

【記号】

- C(x) : 地点(x)における着地濃度 (ppm 又は mg/m³)
- Q_p : 汚染物質の排出量 (m³/s 又は kg/s)
- x : 風向に沿った風下距離 (m)
- u : 煙突頭頂部の風速 (m/s)
- H_e : 有効煙突高さ (m)
(有効煙突高さが逆転層下端より高い場合は、逆転層下端高度を有効煙突高さとした。)
- 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)
- J : 上層の逆転層による煙の反射回数 (=3)
- L_b : 混合層高度 (m) (逆転層下端高度とした。)
- α : 無風時の水平方向の拡散パラメータ (m/s)
- γ : 無風時の鉛直方向の拡散パラメータ (m/s)

ウ. 拡散パラメータ

有風時の水平方向及び鉛直方向の拡散パラメータは、第 8.1-49 表及び第 8.1-50 表に示すパスキル・ギフォード線図の近似関数を用いた。なお、有風時の水平方向の拡散パラメータは、「2. 工事による影響（重機の稼働）（4）予測方法 ①計算式 b. 拡散パラメータ」と同様に評価時間に応じた修正を行った。

イ. 逆転層の突き抜け判定

「NO_x マニュアル」によると、浮力を持つ煙流が、接地逆転層を突き抜けるか否かについては、以下の式を用いて求められる高さが接地逆転層の上限高度より高いときに突き抜けるものとした。

$$\Delta H = 2.9 \left(\frac{F}{US} \right)^{1/3} \quad (\text{有風時 : } 0.5\text{m/s以上})$$

$$\Delta H = 5.0 F^{1/4} S^{-3/8} \quad (\text{無風時 : } 0.4\text{m/s以下})$$

また、浮力を持つ煙流が、上層逆転層を突き抜けるか否かについては、以下の式を満たすときに突き抜けるものとした。

$$Z_1 \leq 2.0 \left(\frac{F}{U b_1} \right)^{1/2} \quad (\text{有風時 : } 0.5\text{m/s以上})$$

$$Z_1 \leq 4F^{0.4} b_1^{-0.6} \quad (\text{無風時 : } 0.4\text{m/s以下})$$

【記号】

ΔH : 突き抜け判定の基準とする排ガスの上昇高さ (m)

Z_1 : 貫通される上層逆転層の煙突上の高さ (m)

b_1 : 逆転パラメータ (Inversion parameter) = $g \Delta T / T$ (m/s²)

U : 煙突頭頂部の風速 (m/s)

F : 浮力フラックス・パラメータ $F = \frac{g Q_H}{\pi C_p \rho T} = 8.8 \times 10^{-6} \cdot Q_H$ (m⁴/s³)

S : 安定度パラメータ $S = \frac{g}{T} \frac{d\theta}{dz}$ (s⁻²)

g : 重力加速度 (=9.8m/s²)

Q_H : 煙突排出ガスによる排出熱量 (J/s)

C_p : 定圧比熱 (=1.0056 J/(K·g))

ρ : 環境大気の平均密度 (g/m³)

T : 環境大気の平均絶対温度 (K)

ΔT : 上層逆転層の上限と下限の温度差 (K)

$d\theta/dz$: 温位勾配 (°C /m)

(b) 予測条件

7. 煙源の諸元

予測に用いた煙源の諸元は、「(1) 年平均値の予測 ④予測方法 b. 予測条件 (a)煙源の諸元」と同じとした。

4. 逆転層の突き抜け判定

高層気象観測期間中（各季7日間、計224回）の逆転層形成時について、逆転層の突き抜け判定を行った結果、逆転層の突き抜け状況は第8.1-74表のとおりである。

なお、接地逆転層とは、地表面から逆転層を形成するものであるが、ここでは下端高度が煙突高さ（85m）以下の上層逆転層を示す。

第8.1-74表 逆転層の突き抜け状況

区 分		出現回数 (回)	出現頻度 (%)	
逆転層なし又は海向風		145	64.7	
接地逆転層	突 き 抜 け る	30	13.4	
	突 き 抜 け な い	3	1.3	
上層逆転層	突 き 抜 け る	2	0.9	
	突き抜けない	$H_e > Z_t$	3	1.3
		$H_e \leq Z_t$	41	18.3
合 計		224	100	

注：1. 逆転層の区分は以下に示すとおりとした。

接地逆転層：逆転層の下端高度が煙突実高さ（59m）以下のもの

上層逆転層：逆転層の下端高度が煙突実高さを超えるもの

2. 海向風（高層気象観測中の高度50m観測風）の風向は、南南西から時計回りに北北東とした。

3. H_e は有効煙突高さ、 Z_t は逆転層の上端高度を示す。

4. 出現頻度は、四捨五入の関係で合計が100にならないことがある。

ウ. 気象条件

高層気象観測結果から判定した上層逆転層形成時のうち、煙流が逆転層を突き抜けず、かつ有効煙突高さ（ H_e ）が逆転層上端高度（ Z_t ）より低い場合の気象条件を予測の対象とした。なお、有効煙突高さが逆転層下端高度より高い場合は、有効煙突高さを逆転層下端高度に設定して予測した。

風向及び風速は、高層気象観測結果のうち、予測の対象とした時刻における将来の煙突実高さ59mに近い高度50mの値を用いた。

上層の大気安定度は、「(1)年平均値の予測」と同様に、地上の大気安定度と同じとした。

e. 予測結果

逆転層形成時のうち、着地濃度が最大となる予測結果は、第 8.1-75 表(1)～(2)のとおりである。

最大着地濃度は、風向が南東(SE)、風速が 3.5m/s、上層の大気安定度 C の条件で、二酸化硫黄が 0.0057ppm、二酸化窒素が 0.0121ppm、浮遊粒子状物質が 0.0030mg/m³ である。出現距離は、排気筒から 1.2km 地点である。

また、バックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度は、二酸化硫黄が 0.0077ppm、二酸化窒素が 0.0181ppm、浮遊粒子状物質が 0.0480mg/m³ である。

第 8.1-75 表(1) 逆転層形成時の予測結果 (1 時間値)
(最大着地濃度及び出現距離)

項目	単位	排気筒排ガス	
風向	—	SE	
風速	m/s	3.5	
上層の大気安定度	—	C	
逆転層下端高度	m	100	
有効煙突高さ	m	100	
最大着地濃度 (1 時間値)	二酸化硫黄	ppm	0.0057
	二酸化窒素	ppm	0.0121
	浮遊粒子状物質	mg/m ³	0.0030
最大着地濃度出現距離	km	1.2	

第 8.1-75 表(2) 逆転層形成時の予測結果 (1 時間値)
(将来環境濃度)

予測項目	寄与濃度 (最大着地濃度) a	バックグラウンド 濃度 b	将来環境濃度 a+b
二酸化硫黄 (ppm)	0.0057	0.002 (0.028)	0.0077 (0.0337)
二酸化窒素 (ppm)	0.0121	0.006 (0.064)	0.0181 (0.0761)
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.0030	0.045 (0.173)	0.0480 (0.1760)

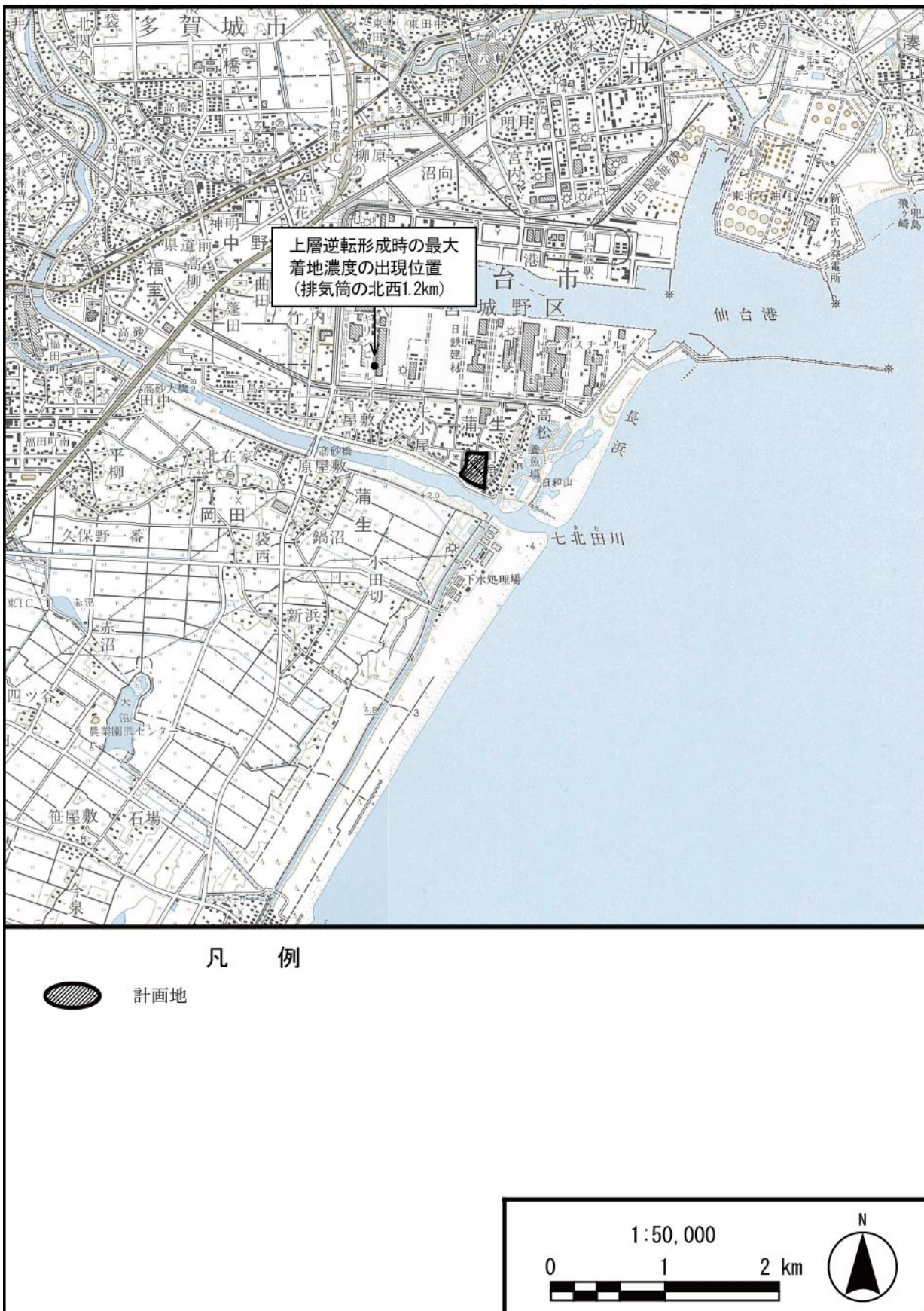
注：バックグラウンド濃度は、上段は計画地を中心とした約 8km 四方内の測定局において、下記の最大着地濃度が出現した時刻における 1 時間値の最大値を用い、下段 () 内は、平成 29 年 12 月～平成 30 年 11 月における 1 時間値の最大値とした。

二酸化硫黄：平成30年8月3日12時 (中野局)

二酸化窒素：平成30年8月3日12時 (中野局)

浮遊粒子状物質：平成30年8月3日12時 (中野局)

第 8.1-41 図 逆転層形成時の最大着地濃度出現位置



② 煙突ダウンウォッシュ発生時

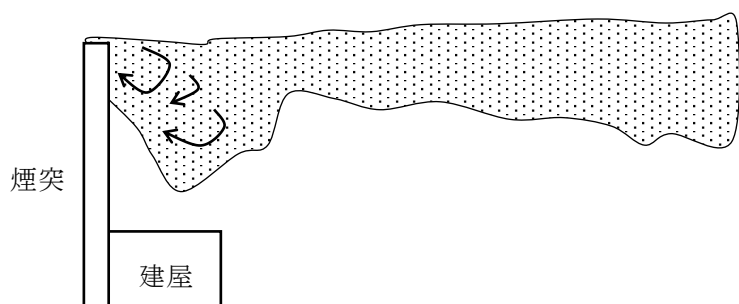
a. 予測内容

予測内容は、煙突ダウンウォッシュ発生時の二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の高濃度とした。

強風時には、煙突から出た排煙が煙突自体の背後に生じる渦に巻き込まれ、地上濃度が高くなる煙突ダウンウォッシュが発生することがある。この煙突ダウンウォッシュは、煙突頭頂部付近の風速が排出ガス速度の2/3以上になると発生するとされている。

煙突ダウンウォッシュの概念図は第8.1-42図のとおりである。

第8.1-42図 煙突ダウンウォッシュの概念図



出典：「改訂・発電所に係る環境影響評価の手引」
(経済産業省、平成27年7月)より作成

b. 予測地域

予測地域は、計画地を中心とした約8km四方の範囲とした。

予測地点は、煙突風下軸上における1時間値の着地濃度が最大となる地点とした。

c. 予測対象時期

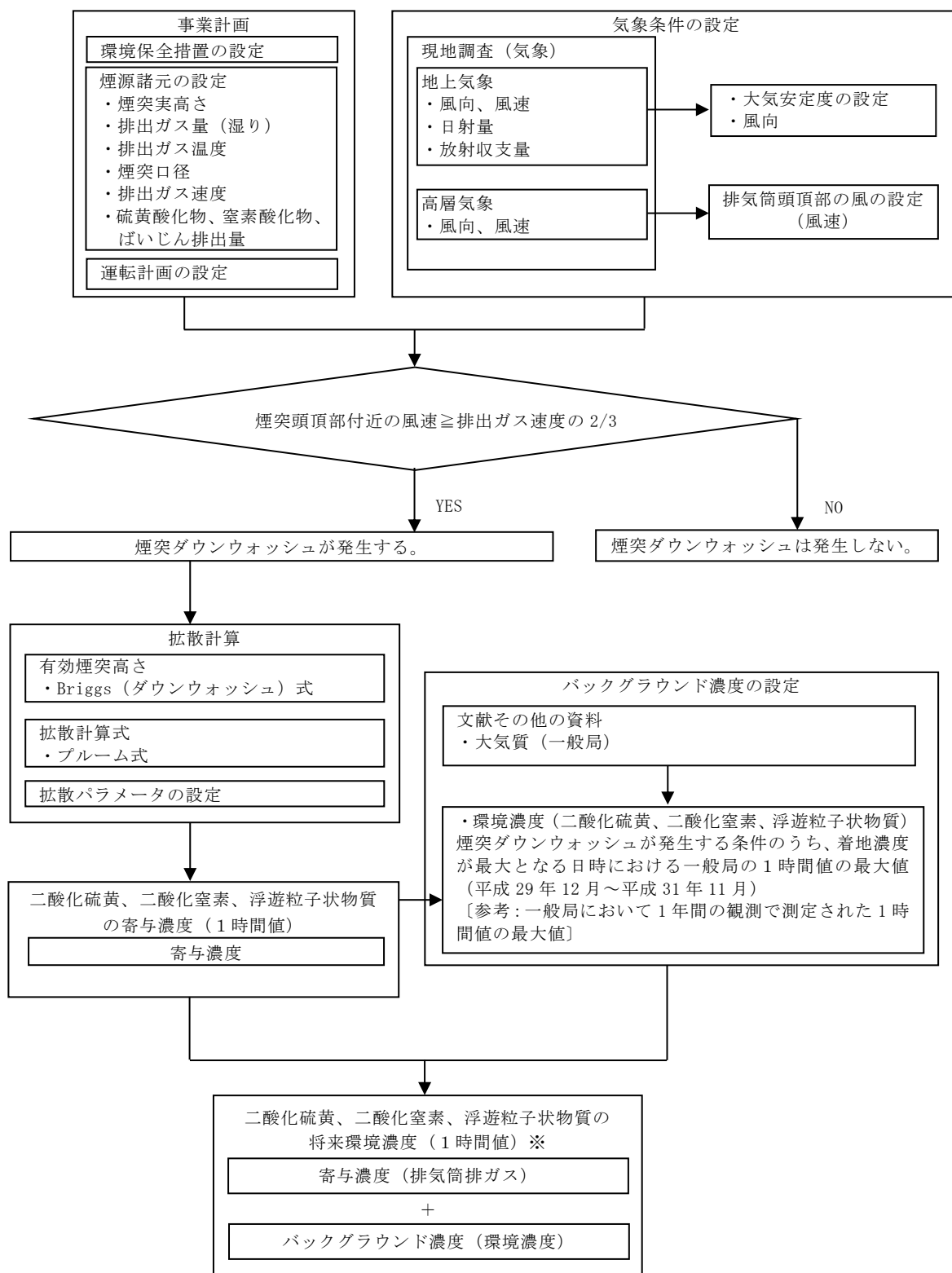
発電所の運転が定常状態となる時期とした。

d. 予測方法

煙突ダウンウォッシュ発生時については、「NO_x マニュアル」に基づき、1時間値の着地濃度を予測した。

煙突ダウンウォッシュ発生時の予測手順は、第8.1-43図のとおりである。

第 8.1-43 図 煙突ダウンウォッシュ発生時の予測手順



※ 煙突ダウンウォッシュ発生時は最大着地濃度の出現が海側となったことから陸側の風向についても予測を実施した。なお、現地調査を実施した1年間の気象データを用いて煙突ダウンウォッシュの予測を実施した結果、煙突ダウンウォッシュが発生は全ケースで36回（0.4%）、陸側風向で17回（0.2%）である。

(a) 計算式

7. 有効煙突高さ

有効煙突高さは、以下に示す Briggs のダウンウォッシュ式を用いた。

$$H_e = H_0 + \Delta H$$

$$\Delta H = 2 \left(\frac{v_s}{u} - 1.5 \right) \cdot D$$

【記号】

- H_e : 有効煙突高さ (m)
- H_0 : 煙突実高さ (m)
- ΔH : 排ガスの上昇高さ (m)
- v_s : 排出ガス速度 (m/s)
- u : 煙突頭頂部の風速 (m/s)
- D : 煙突頭頂部の内径 (m)

4. 拡散計算式

拡散計算式は、以下に示すブルーム式とした。

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

【記号】

- $C(x)$: 風下距離 x における着地濃度 (ppm 又は mg/m^3)
- x : 計算地点の風下距離 (m)
- Q_p : 汚染物質の排出量 (m^3/s 又は kg/s)
- 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)
- u : 煙突頭頂部の風速 (m/s)
- H_e : 有効煙突高さ (m)

ウ. 拡散パラメータ

有風時の水平方向及び鉛直方向の拡散パラメータは、第 8.1-49 表及び第 8.1-50 表に示したパスキル・ギフォード線図の近似関数を用いた。

なお、水平方向の拡散パラメータは、「ア. 逆転層形成時」と同様に、評価時間に応じた修正をして用いた。

(b) 予測条件

7. 煙源の諸元

予測に用いた煙源の諸元は、「(1) 年平均値の予測 ④予測方法 b. 予測条件 (a)煙源の諸元」と同じとした。

4. 気象条件

風向は、「(1)年平均値の予測 ④予測方法 b. 予測条件 (b)気象条件 7. 風向及び風速」で用いた1年間の毎時のデータを用いた。

風速は、「(1)年平均値の予測 ④予測方法 b. 予測条件 (b)気象条件 7. 風向及び風速」で用いた1年間の毎時データを用いて、Briggsのダウンウォッシュ式により、煙突ダウンウォッシュが発生する風速は排出ガス速度の2/3以上となることから、煙突頭頂部の風速が17.7m/s以上を満足する時刻について予測を行った。

上層の大気安定度は、「(b)年平均値の予測」と同様に地上と上層の大気安定度の関係を用いて、対象時刻の大気安定度を設定した。

e. 予測結果

煙突ダウンウォッシュが発生する条件のうち、着地濃度が最大となる予測結果は、第8.1-76表(1)～(3)のとおりである。

最大着地濃度は、海側に最大着地濃度が出現する風向が東(WNW)、風速が15.4m/s、上層の大気安定度Cの条件で、二酸化硫黄が0.0019ppm、二酸化窒素が0.0039ppm、浮遊粒子状物質が0.0010mg/m³である。出現距離は、排気筒から0.7km地点である。また、バックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度は、二酸化硫黄が0.0039ppm、二酸化窒素が0.0079ppm、浮遊粒子状物質が0.0180mg/m³である。

最大着地濃度は、陸側に最大着地濃度が出現する風向が東(E)、風速が15.6m/s、上層の大気安定度Dの条件で、二酸化硫黄が0.0013ppm、二酸化窒素が0.0028ppm、浮遊粒子状物質が0.0007mg/m³である。出現距離は、排気筒から1.3km地点である。

また、バックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度は、二酸化硫黄が0.0023ppm、二酸化窒素が0.0108ppm、浮遊粒子状物質が0.0157mg/m³である。

第8.1-76表(1) 煙突ダウンウォッシュ発生時の予測結果(1時間値)

(最大着地濃度及び出現距離)

項目	単位	排気筒排ガス		
		海方向	陸方向	
風向	—	WNW	E	
風速	m/s	15.4	15.6	
上層の大気安定度	—	C	D	
有効煙突高さ	m	59	59	
最大着地濃度 (1時間値)	二酸化硫黄	ppm	0.0019	0.0013
	二酸化窒素	ppm	0.0039	0.0028
	浮遊粒子状物質	mg/m ³	0.0010	0.0007
最大着地濃度出現距離	km	0.7	1.3	

第 8.1-76 表(2) 煙突ダウンウォッシュ発生時の予測結果 (1 時間値)

(将来環境濃度：海側最大値)

予測項目	寄与濃度 (最大着地濃度) a	バックグラウンド 濃度 b	将来環境濃度 a+b
二酸化硫黄 (ppm)	0.0019	0.002 (0.028)	0.0039 (0.0299)
二酸化窒素 (ppm)	0.0039	0.004 (0.064)	0.0079 (0.0679)
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.0010	0.017 (0.173)	0.0180 (0.1740)

注：バックグラウンド濃度は、上段は計画地を中心とした約 8km 四方内の測定局において、下記の最大着地濃度が出現した時刻における 1 時間値の最大値を用い、下段 () 内は、平成 29 年 12 月～平成 30 年 11 月における 1 時間値の最大値とした。

二酸化硫黄：平成30年3月2日13時 (福室局)

二酸化窒素：平成30年3月2日13時 (中野局)

浮遊粒子状物質：平成30年3月2日13時 (中野局)

第 8.1-76 表(3) 煙突ダウンウォッシュ発生時の予測結果 (1 時間値)

(将来環境濃度：陸側最大値)

予測項目	寄与濃度 (最大着地濃度) a	バックグラウンド 濃度 b	将来環境濃度 a+b
二酸化硫黄 (ppm)	0.0013	0.001 (0.028)	0.0023 (0.0293)
二酸化窒素 (ppm)	0.0028	0.008 (0.064)	0.0108 (0.0668)
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.0007	0.015 (0.173)	0.0157 (0.1737)

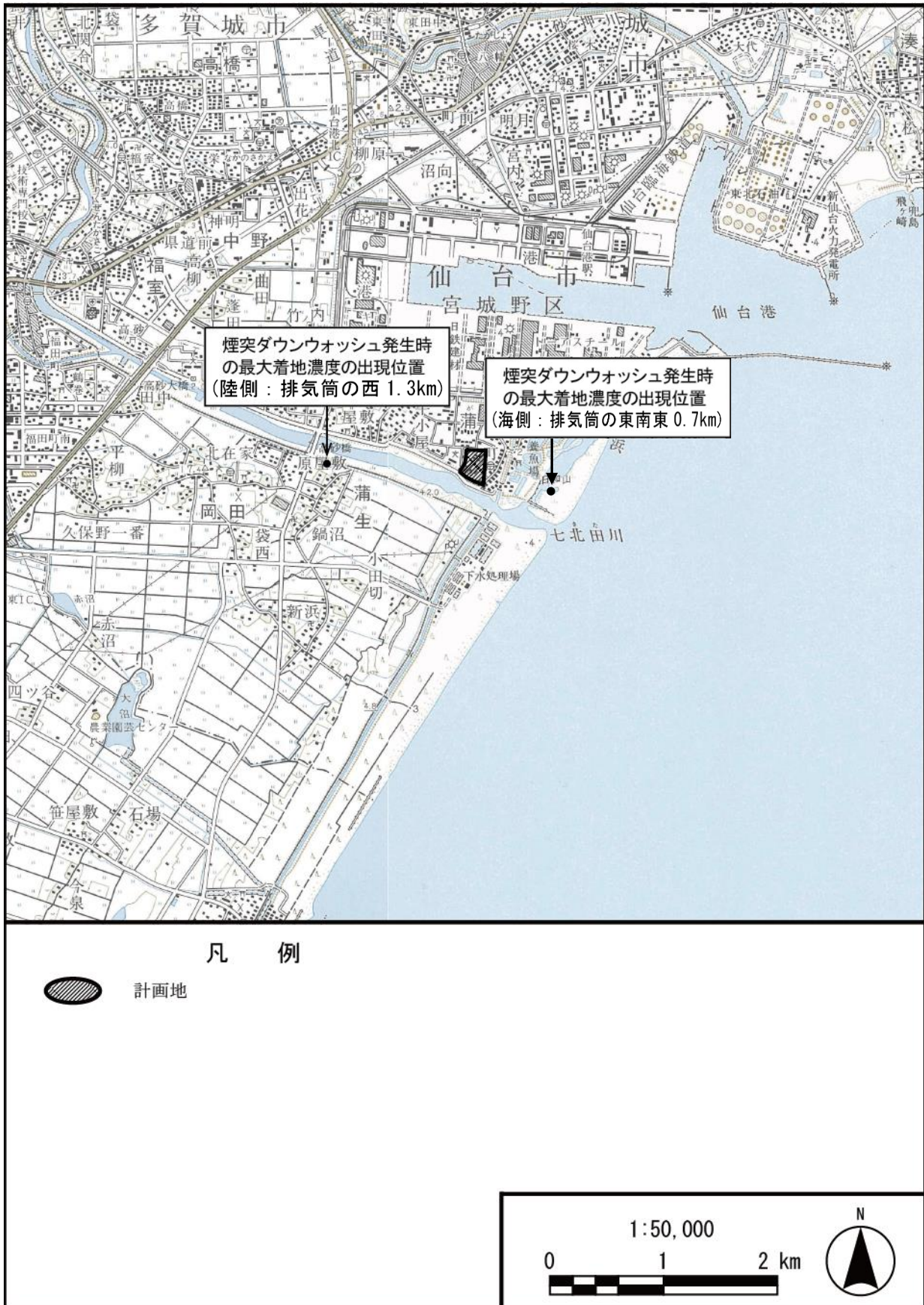
注：バックグラウンド濃度は、上段は計画地を中心とした約 8km 四方内の測定局において、下記の最大着地濃度が出現した時刻における 1 時間値の最大値を用い、下段 () 内は、平成 29 年 12 月～平成 30 年 11 月における 1 時間値の最大値とした。

二酸化硫黄：平成30年7月6日2時 (中野局)

二酸化窒素：平成30年7月6日2時 (中野局)

浮遊粒子状物質：平成30年7月6日2時 (福室局)

第 8.1-44 図 煙突ダウンウォッシュ発生時の最大着地濃度出現位置



③ 建物ダウンウォッシュ発生時

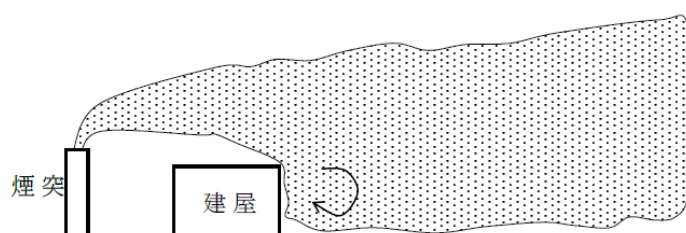
a. 予測内容

予測内容は、建物ダウンウォッシュ発生時の二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の高濃度とした。

強風時には、近隣の建物影響により、風下側に生じる渦に排煙が巻き込まれ、地上付近に到達することにより、地上濃度が高くなる建物ダウンウォッシュが発生することがある。建物ダウンウォッシュの概念図は第 8.1-45 図のとおりである。

建物ダウンウォッシュの発生の可能性を、周囲の建物の高さ等と煙突高さとの比較により判定した。

第 8.1-45 図 建物ダウンウォッシュの概念図



出典：「改訂・発電所に係る環境影響評価の手引」
(経済産業省、平成27年7月)より作成

b. 予測地域

予測地域は、計画地を中心とした約 8km 四方の範囲とした。

予測地点は、煙突風下軸上における 1 時間値の着地濃度が最大となる地点とした。

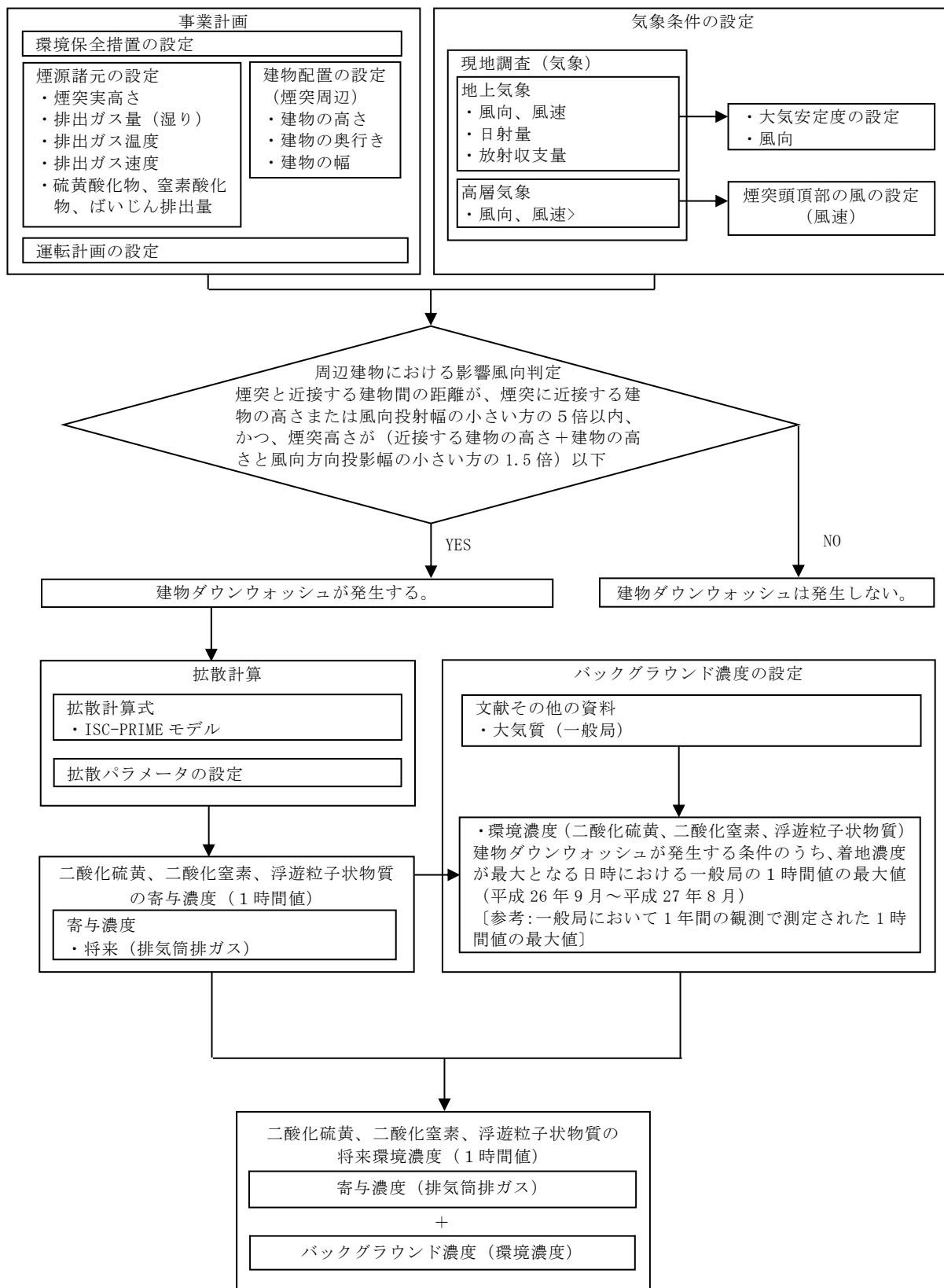
c. 予測対象時期

発電所の運転が定常状態となる時期とした。

d. 予測方法

米国環境保護庁 (U. S. EPA) の ISC-PRIME モデル (Industrial Source Complex Plume Rise Model Enhancements) により、建物ダウンウォッシュの発生について検討した。建物ダウンウォッシュ発生の判定フロー図は第 8.1-46 図のとおりである。

第 8.1-46 図 建物ダウンウォッシュ発生時の予測手順



(a) 計算式

ISC-PRIME モデルで示された計算式は、以下のとおりである。

$$\begin{aligned} C(x, y) &= C_N && (L_B \leq x_b < L_B + 0.85L_R) \\ C(x, y) &= \lambda \cdot C_N + (1-\lambda) \cdot C_F && (L_B + 0.85L_R \leq x_b < L_B + L_R) \\ C(x, y) &= C_P + \lambda \cdot C_N + (1-\lambda) \cdot C_F && (L_B + L_R \leq x_b < L_B + 1.15L_R) \\ C(x, y) &= C_P + C_F && (L_B + 1.15L_R \leq x_b) \end{aligned}$$

$$\lambda = \frac{L_B + 1.15L_R - x_b}{0.3L_R}$$

$$C_N = \frac{B \cdot f \cdot Q_P \cdot K \cdot \exp\left[-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{y}{\sigma_{yc}}\right)^2\right]}{u_H \cdot H_c \cdot W'_B} \quad C_F = \frac{f \cdot Q_P \cdot K \cdot \exp\left[-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{y}{\sigma_{yc}}\right)^2\right]}{\pi \cdot u \cdot \sigma_x \cdot \sigma_{yc}}$$

$$C_P = \frac{(1-f) \cdot Q_P \cdot K \cdot \exp\left[-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{H_e}{\sigma_z}\right)^2\right] \cdot \exp\left[-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2\right]}{\pi \cdot u \cdot \sigma_z \cdot \sigma_y}$$

【記号】

- C(x, y) : 地点(x, y)における地上濃度 (ppm)
- C_N : near wake 領域において取り込まれたブルームによる near wake 内の濃度 (ppm)
- C_F : near wake 領域において取り込まれたブルームによる far wake 内の寄与濃度 (ppm)
- C_P : near wake 領域において取り込まれた分を除くブルームによる far wake 内の寄与濃度 (ppm)
- 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)
- x_{Badj} : 煙源から建物までの風向に沿った風下距離 (m)
- x_b : 建物から風向に沿った風下距離 (m) (= x - x_{Badj})
- Q_P : 汚染物質の排出量 (m³/s)
- K : 単位換算係数 (= 1 × 10⁶)
- H_e : 質量, エネルギー, 運動の保存則の数値解から求められる有効煙突高さ (m)
- u : 煙突頭頂部の風速 (m/s)
- u_H : 建物頂部の風速 (m/s)
- σ_y : 煙突排煙の水平方向の拡散パラメータ (m)
- σ_z : 煙突排煙の鉛直方向の拡散パラメータ (m)
- σ_{yc} : 仮想排出源の水平方向の拡散パラメータ (m)
- σ_{zc} : 仮想排出源の鉛直方向の拡散パラメータ (m)
- B : near wake 内の濃度の再循環係数 (= 3)
- L_B : 風向に沿った建物の奥行き (m)
- W_B : 風向に直交する建物の幅 (m)
- W'_B : H_B/3 ≤ W_B ≤ 3H_B で抑えた値
- H_B : 建物の高さ (m)
- L_R : near wake 領域の奥行き長さ (m)
- H_c : near wake 領域の高さ (m)
- f : near wake 領域に取り込まれたブルームの割合

なお、ISC-PRIME モデルの拡散パラメータは、パスキル・ギフォード線図に基づき、A～F の 6 階級の大気安定度毎に風下距離の関数として与えられているものを使用した。また、ISC-PRIME モデルでは中間安定度等は設定されていないため、A-B は A、B-C は B、C-D は C とし、G は F とした。

(b) 予測条件

7. 建物の諸元

建物ダウンウォッシュは、「改訂・発電所に係る環境影響評価の手引」（経済産業省、平成 27 年）によれば、以下の条件で発生する可能性があるとする。

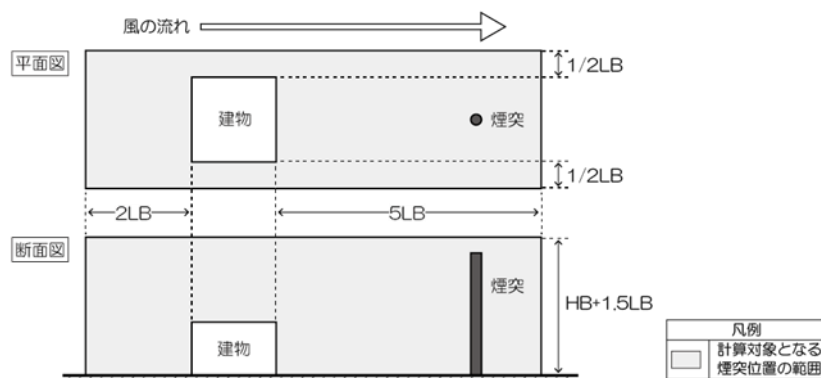
$$HS < HB + 1.5LB$$

HS：煙突実高さ（m）

HB：建物の高さ（m）

LB：建物の高さ（HB）と建物の横幅（WB）の小さいほうの値（m）

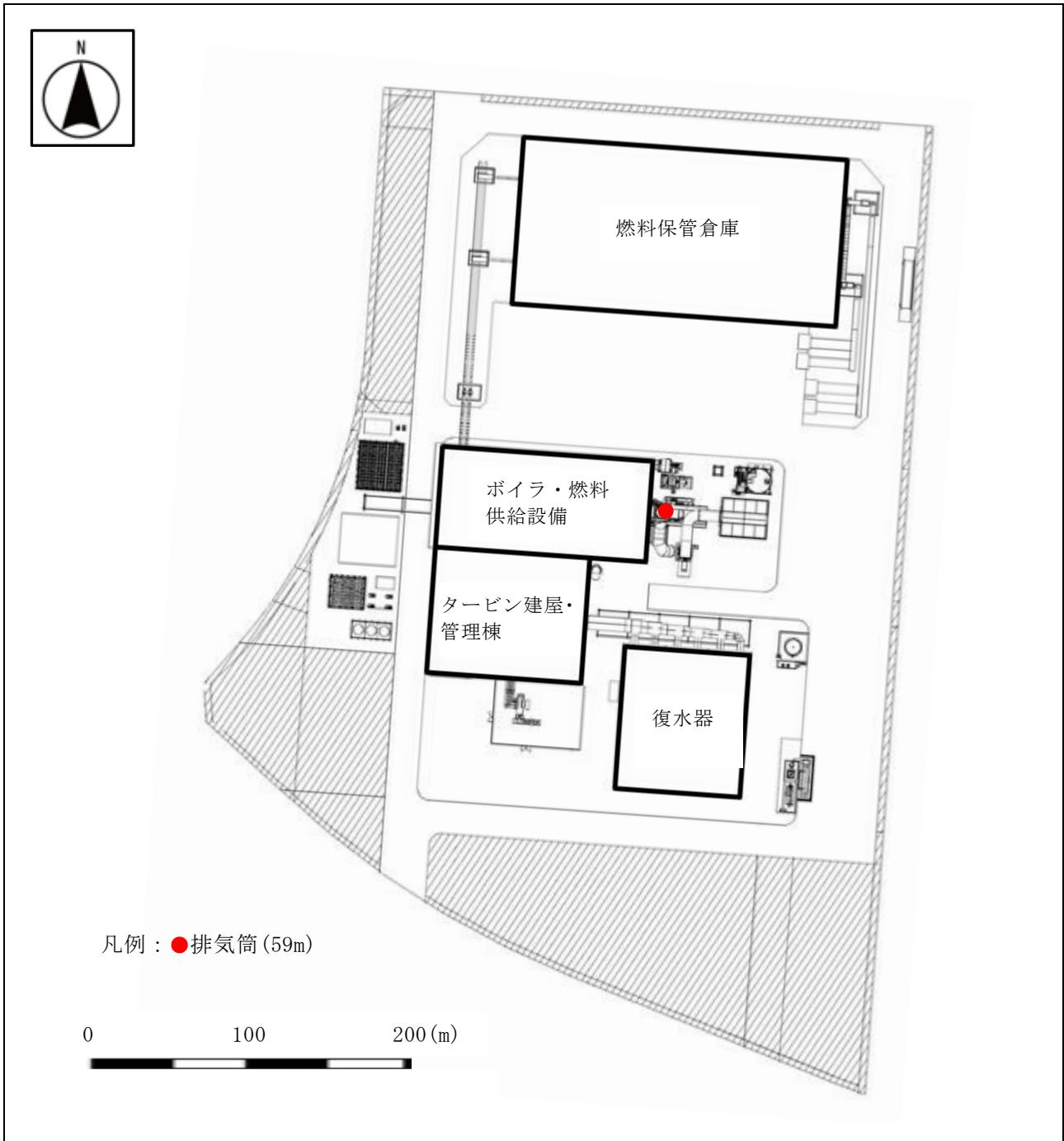
ただし、対象とする建物は、下図のように、煙突が建物の風上側に 2LB、風下側に 5LB の範囲にある建物とする。



出典：「改訂・発電所に係る環境影響評価の手引」（経済産業省、平成 27 年）より作成

煙突周辺の主な建物の配置状況は、第 8.1-47 図及び第 8.1-77 表のとおりである。

第 8.1-47 図 主な建物の配置



第 8.1-77 表 煙突周辺の主な建物

構造物	建物寸法 (m)		
	高さ	幅	長さ
ボイラ・燃料供給設備	54	66	32
タービン建屋・管理棟	36	49	40
復水器	18	40	46
燃料保管倉庫	33	100	48

イ. 煙源の諸元

予測に用いた煙源の諸元は、「(1) 年平均値の予測 ④予測方法 b. 予測条件 (a)煙源の諸元」と同じとした。

ウ. 気象条件

風向及び風速は、「(1)年平均値の予測 ④予測方法 b. 予測条件 (b)気象条件 ア. 風向及び風速」で用いた1年間の毎時のデータを用いた。

上層の大気安定度は、「(1)年平均値の予測 ④予測方法 b. 予測条件 (b)気象条件 イ. 大気安定度」で用いた1年間の地上気象観測から得られた毎時の大気安定度を用いた。

エ. 予測結果

建物ダウンウォッシュが発生する条件のうち、着地濃度が最大となる予測結果は、第8.1-78表(1)～(2)のとおりである。

最大着地濃度は、風向が南(S)、風速が8.5m/s、上層の大気安定度Dの条件で、二酸化硫黄が0.0251ppm、二酸化窒素が0.0534ppm、浮遊粒子状物質が0.0131mg/m³である。出現距離は、排気筒から0.1km地点である。

また、バックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度は、二酸化硫黄が0.0251ppm、二酸化窒素が0.0544ppm、浮遊粒子状物質が0.0401mg/m³である。

第 8.1-78 表(1) 建物ダウンウォッシュ発生時の予測結果 (1 時間値)
(最大着地濃度及び出現距離)

項目	単位	排気筒排ガス	
風 向	—	S	
風 速	m/s	8.5	
上層の大気安定度	—	D	
最大着地濃度 (1 時間値)	二酸化硫黄	ppm	0.0251
	二酸化窒素	ppm	0.0534
	浮遊粒子状物質	mg/m ³	0.0131
最大着地濃度出現距離	km	0.1	

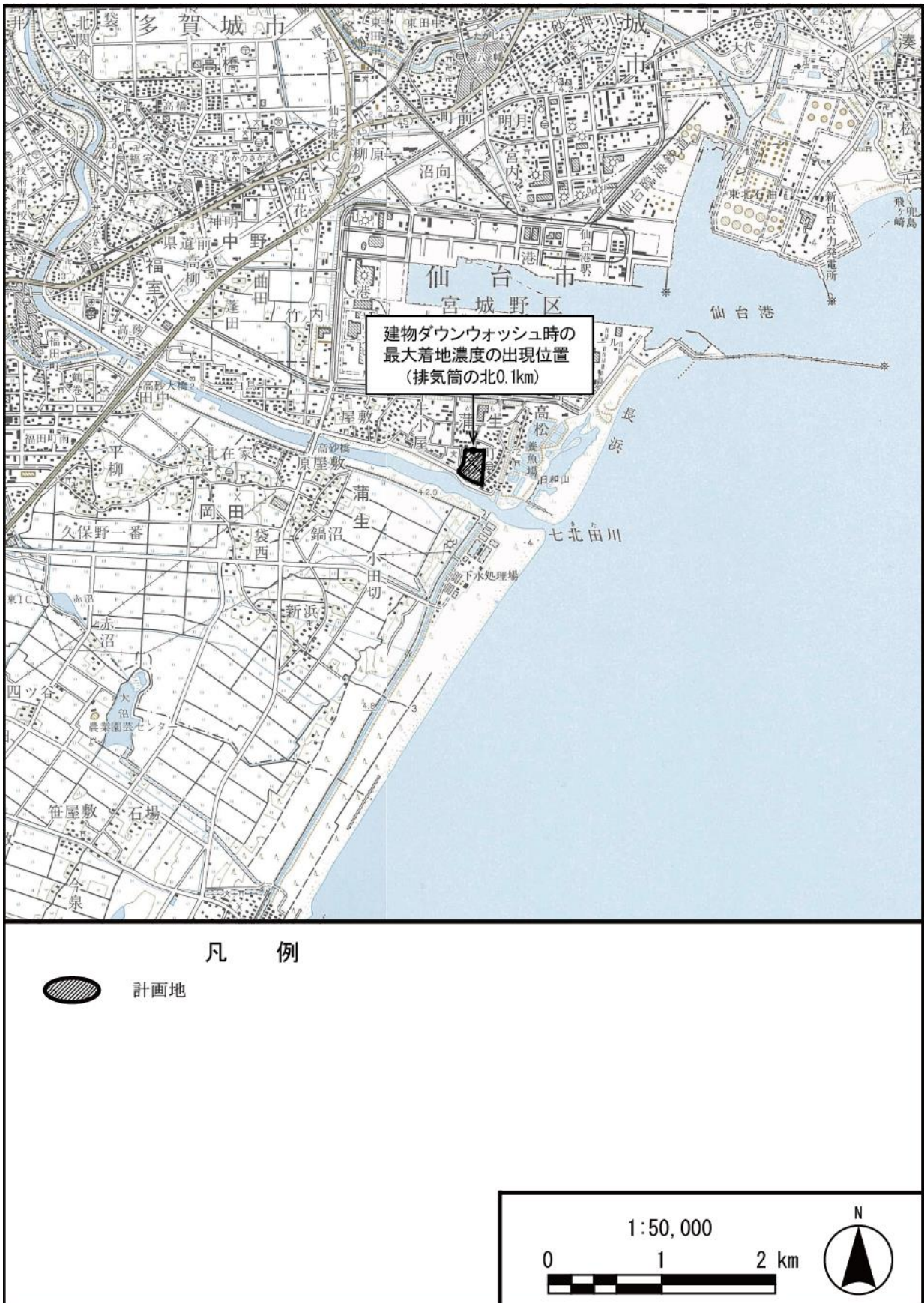
第 8.1-78 表(2) 建物ダウンウォッシュ発生時の予測結果 (1 時間値)
(将来環境濃度)

予測項目	寄与濃度 (最大着地濃度) a	バックグラウンド 濃 度 b	将来環境濃度 a+b
二酸化硫黄 (ppm)	0.0251	0.000 (0.028)	0.0251 (0.0531)
二酸化窒素 (ppm)	0.0534	0.001 (0.064)	0.0544 (0.1174)
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.0131	0.027 (0.173)	0.0401 (0.1861)

注：バックグラウンド濃度は、上段は計画地を中心とした約 8km 四方内の測定局において、下記の最大着地濃度が出現した時刻における 1 時間値の最大値を用い、下段 () 内は、平成 29 年 12 月～平成 30 年 11 月における 1 時間値の最大値とした。

二酸化硫黄 : 平成30年5月3日3時 (福室局、中野局)
 二酸化窒素 : 平成30年5月3日3時 (福室局、中野局)
 浮遊粒子状物質 : 平成30年5月3日3時 (中野局)

第 8.1-48 図 建物ダウンウォッシュ発生時の最大着地濃度出現位置



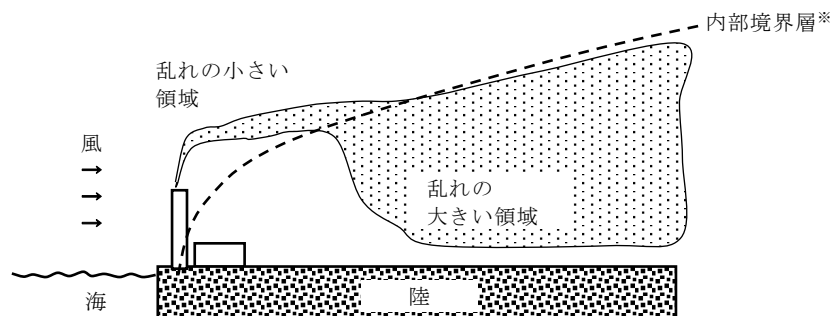
④ 内部境界層によるフュミゲーション発生時

a. 予測内容

海岸付近で海風により内部境界層が形成されている場合、煙突から出た排煙が大気の不安定な内部境界層に流入して急速に地表近くまで降下し（フュミゲーション発生）、着地濃度が高くなることがある。この内部境界層によるフュミゲーション発生時の影響について予測を行った。

なお、内部境界層によるフュミゲーションの概念図については、第 8.1-49 図のとおりである。

第 8.1-49 図 内部境界層によるフュミゲーションの概念図



出典：「改訂・発電所に係る環境影響評価の手引」
(経済産業省、平成 27 年 7 月) より作成

注*：一般に春から夏にかけて晴天時には、水温の低い海上から流れてくる海風は大気の流れの小さい安定した大気層になっている。一方、地表近くでは日射による乱れの大きな大気層が生じている。この海上から流れてきた流れの小さい大気層と地表近くの乱れの大きな大気層が接する境界の内側を内部境界層という。

b. 予測地

予測地域は、計画地を中心とした約 8km 四方の範囲とした。

予測地点は、煙突風下軸上における 1 時間値の着地濃度が最大となる地点とした。

c. 予測対象時期

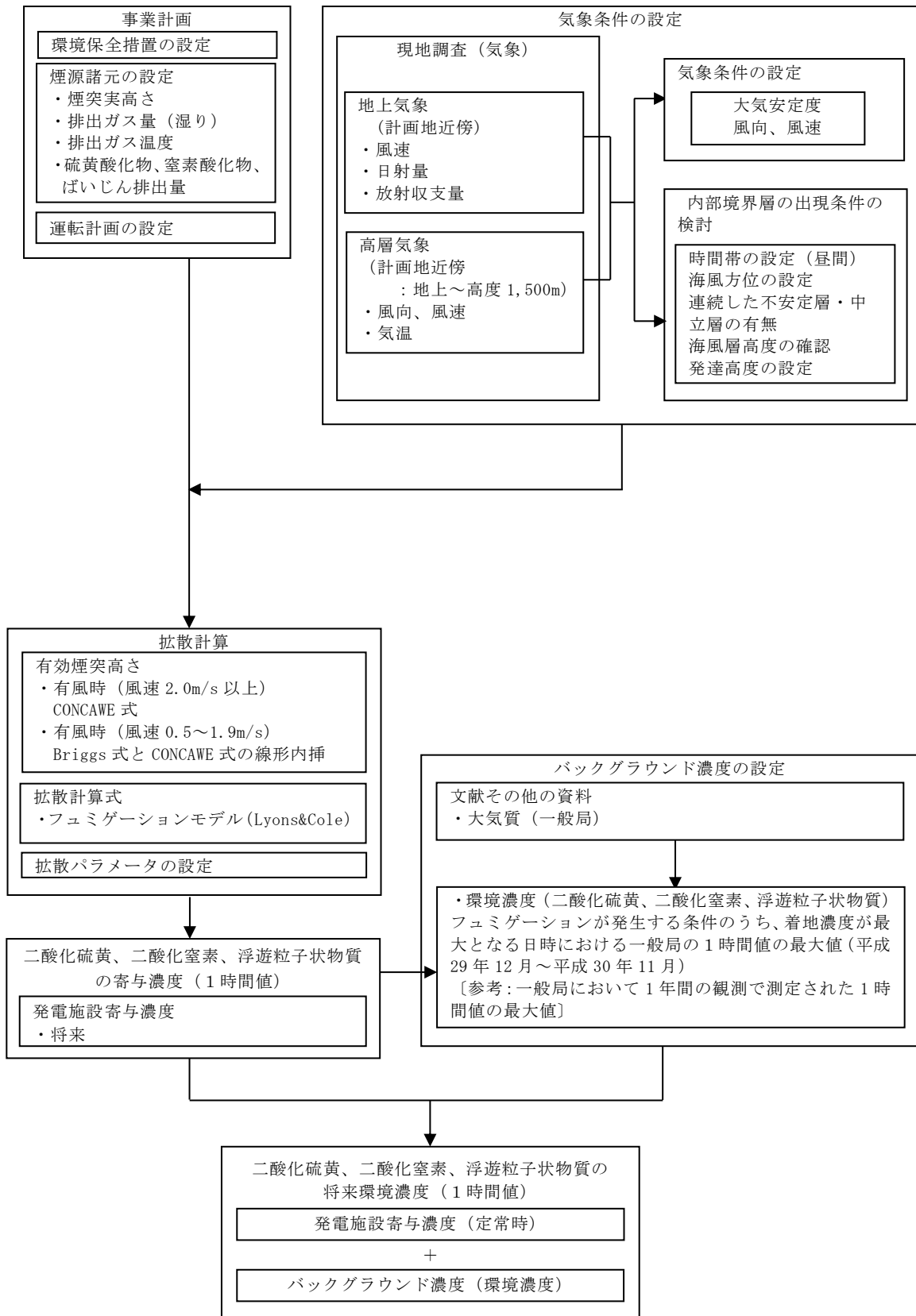
発電所の運転が定常状態となる時期とした。

d. 予測方法

海風に伴う内部境界層形成時のフュミゲーション発生時については、フュミゲーションモデル (Lyons&Cole、1973) に基づき、1 時間値の着地濃度を予測した。

内部境界層によるフュミゲーション発生時の予測手順は、第 8.1-50 図のとおりである。

第 8.1-50 図 内部境界層によるフュミゲーション発生時の予測手順



(a) 計算式

7. 有効煙突高さ

「①逆転層形成時 d. 予測方法 (a) 計算式 7. 有効煙突高さ」の有風時と同じとした。

4. 拡散計算式

フュミゲーションモデル (Lyons & Cole, 1973) では風下での拡散領域を三つのゾーンに分けてゾーン毎に計算を行うことから、拡散計算は以下の3領域に分けて行った。

- ・内部境界層上空の海風層内の拡散 (安定層中の拡散)

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

- ・フュミゲーションの領域の拡散

$$C(x, y) = \frac{Q_p}{(2\pi)^{1/2} \sigma_{yf} u L(x)} \left[\int_{-\infty}^P (2\pi)^{-1/2} \exp\left(-\frac{p^2}{2}\right) dp \right] \cdot \exp\left[-\frac{1}{2} \left(\frac{y}{\sigma_{yf}}\right)^2\right] \cdot 10^6$$

$$P = (L(x) - H_e) / \sigma_z$$

- ・内部境界層内の拡散 (トラッピング領域の拡散)

$$C(x, y) = \frac{Q_p}{(2\pi)^{1/2} \sigma_y(x') u L(x)} \cdot \exp\left[-\frac{1}{2} \left(\frac{y}{\sigma_y(x')}\right)^2\right] \cdot 10^6$$

【記号】

$C(x, y)$: 地点 (x, y) における着地濃度 (ppm 又は mg/m ³)
x	: 風向に沿った風下距離 (m)
y	: 風向に直角な水平距離 (m)
Q_p	: 汚染物質の排出量 (m ³ /s 又は kg/s)
U	: 煙突頭頂部の風速 (m/s)
H_e	: 有効煙突高さ (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)
σ_{yf}	: 次式によって表されるフュミゲーションの領域の ブルームの水平方向の拡散パラメータ (m)
	$\sigma_{yf} = \sigma_y + H_e/8$
x'	: 仮想煙源からの風下距離 (m)
$L(x)$: 風下距離 x の地点における内部境界層の高度 (m)

7. 拡散パラメータ

有風時の水平方向及び鉛直方向の拡散パラメータは、第 8.1-49 及び第 8.1-50 に示したパスキル・ギフォード線図の近似関数を用いた。

なお、有風時の水平方向の拡散パラメータは、「①逆転層形成時」と同様に、評価時間に応じた修正をして用いた。

(b) 予測条件

7. 内部境界層の出現条件

対象事業実施区域における高層気象観測結果により、フュミゲーションが発生する可能性のある内部境界層の出現について検討した。

フュミゲーションが発生する可能性のある内部境界層については、次のような特徴が考えられる。

- ・内部境界層が出現し、発達する昼間の時間帯を対象とする。
- ・地上から排煙の有効煙突高さ以上の高さまで海風（東北東から南南西）が吹いている。
- ・海風層内に、地上から連続した不安定層又は中立層があるときそれを内部境界層とし、この不安定層又は中立層の上限高度を内部境界層の出現高度とする。
- ・海風層の高度が計算された内部境界層高度より高い（上空に海風が吹いている）。

上記の特徴から、海風に伴うフュミゲーションが発生する可能性のある内部境界層の出現条件を以下のとおり設定した。

- ・昼間の時間帯を対象とする（昼間の区分は、第 8.1-1 表の注 2 のとおりである）。
- ・対象事業実施区域近傍において、地上から有効煙突高さ以上の高さまでの海風（風向：北北東(NNE)～南南西(SSW)）が吹いていること。
- ・海風層内に、地上から連続した不安定層又は中立層（気温勾配 $\leq -0.8^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ）があるとき、それを内部境界層とし、この不安定層又は中立層の上限の高度を内部境界層の出現高度とする。
- ・海風層の高度が内部境界層高度より高い（上空に海風が吹いている）こと。

高層気象観測結果等を上記の出現条件に基づいて解析した結果、海水温が気温より高く内部境界層が発生し難い冬季を除く、春季、夏季及び秋季の 168 回の観測中 42 回（25.0%）の観測結果が内部境界層の出現条件に該当した（第 8.1-79 表）。

第 8.1-79 表 内部境界層の出現状況

No.	出現時刻				内部境界層		海風層		高層気象50m風		地上の大気安定度
	年	月	日	時刻	出現高度 (m)	気温勾配 (°C/100m)	出現高度 (m)	安定層気温勾配 (°C/100m)	風向	風速 (m/s)	
1	18	4	18	9:00	50	-1.2	1,500	-0.6	SE	3.1	C
2	18	4	18	12:00	50	-2.5	1,400	-0.6	SSE	3.0	C
3	18	4	19	9:00	50	-4.7	300	-0.3	ESE	2.1	A-B
4	18	4	19	12:00	50	-7.2	600	-0.1	SE	5.6	C
5	18	4	19	15:00	50	-4.1	850	-0.3	SSE	6.8	B-C
6	18	4	21	9:00	50	-4.7	400	0.3	S	3.8	A-B
7	18	4	21	12:00	50	-8.7	450	0.8	SE	4.3	B
8	18	4	21	15:00	50	-5.6	300	1.6	SSE	2.9	B
9	18	4	22	12:00	50	-5.2	200	2.1	SE	4.8	C
10	18	4	22	15:00	50	-8.7	1,000	0.2	E	8.5	D
11	18	4	23	9:00	550	-0.9	1,450	-0.5	NE	3.4	D
12	18	4	23	12:00	400	-1.1	1,200	-0.4	ENE	6.4	D
13	18	4	23	15:00	350	-1.2	1,100	-0.5	ENE	6.8	D
14	18	4	24	12:00	100	-1.1	800	-0.5	SE	2.2	C
15	18	4	24	15:00	100	-0.9	1,200	-0.2	ESE	2.4	D
16	18	8	2	9:00	100	-2.0	300	-0.7	ESE	3.0	B-C
17	18	8	2	12:00	50	-2.1	250	-0.4	SSE	3.0	B-C
18	18	8	2	15:00	100	-3.5	500	-0.1	SSE	3.7	B
19	18	8	2	18:00	100	-1.4	600	-0.2	E	6.9	D
20	18	8	3	12:00	100	-4.4	200	0.8	SE	3.5	C
21	18	8	4	9:00	100	-3.1	300	-0.8	SSE	3.3	B
22	18	8	4	12:00	100	-4.2	600	-0.7	SE	4.6	C
23	18	8	4	15:00	100	-4.6	850	-0.3	SE	7.5	C
24	18	8	4	18:00	400	-1.0	1,100	-0.3	ESE	6.0	D
25	18	8	5	9:00	150	-2.0	250	-0.6	S	3.0	B-C
26	18	8	6	12:00	150	-1.1	1,250	-0.3	NNE	5.6	C
27	18	8	6	15:00	50	-1.2	1,100	-0.4	NNE	5.2	D
28	18	8	7	12:00	50	-1.4	1,500	-0.3	NNE	5.5	C
29	18	10	3	12:00	50	-6.0	650	-0.7	SE	4.3	C-D
30	18	10	3	15:00	150	-2.7	700	-0.8	SSE	3.3	C
31	18	10	4	12:00	50	-10.5	950	-0.9	E	4.2	C
32	18	10	4	15:00	200	-1.8	1,500	-0.7	SE	4.4	D
33	18	10	5	9:00	50	-4.1	1,500	-0.8	SE	6.7	D
34	18	10	5	12:00	100	-2.8	1,400	-0.7	SSE	5.8	D
35	18	10	5	15:00	650	-1.2	1,200	-0.5	SSE	4.8	D
36	18	10	6	9:00	100	-6.0	250	-0.3	SE	3.1	B-C
37	18	10	6	12:00	100	-6.4	650	-0.1	ESE	4.7	C
38	18	10	6	15:00	50	-5.4	1,500	-0.3	E	6.2	D
39	18	10	8	12:00	50	-12.6	400	-0.6	SSE	4.2	C
40	18	10	8	15:00	50	-10.9	700	-0.6	S	5.7	C-D
41	18	10	9	12:00	100	-6.5	1,200	-0.6	ESE	3.9	C
42	18	10	9	15:00	50	-8.5	1,000	-0.7	SSE	6.7	D

注：安定層気温勾配は、内部境界層より上にある海風層の気温勾配を示す。

(c) 煙源の諸元

予測に用いた煙源の諸元は、第 8.1-80 表のとおりである。

(d) 気象条件

対象事業実施区域における高層気象観測結果等から、内部境界層発達によりフュミゲーションが発生する可能性のある時刻を対象に予測を行った。

風速は、対象事業実施区域で実施した高層気象観測結果のうち、予測の対象とした時刻における高度 50m の風速とし、風向は海岸線から直角に内陸へ吹く海風を設定した。

内部境界層の内外の大気安定度は、以下のとおり設定した。

- ・内部境界層内：地上気象観測結果から求めた地上の大気安定度とした。
- ・内部境界層外：内部境界層より上にある海風層の気温勾配から第 8.1-80 表に示す方法により大気安定度を設定した。

第 8.1-80 表 気温勾配による安定度区分

大気安定度階級	安定度区分	気温勾配 (°C/100m)
A	強不安定	< -1.9
B	並不安定	-1.9 ~ -1.7
C	弱不安定	-1.7 ~ -1.5
D	中立	-1.5 ~ -0.5
E	弱安定	-0.5 ~ 1.5
F	並安定	1.5 ~ 4.0
G	強安定	4.0 ≤

出典：「Regulatory Guide 1.2.3」（1972）より作成

7. 内部境界層の高さの推定式

内部境界層高度は次式で求めた。なお、比例係数 A は「平坦な沿岸地域における海風時の熱的内部境界層高度—TOKAI 1982~83 大気拡散実験の再解析及び KASHIMA 1972~77 飛行機観測との比較—」（平成 15 年、安達隆史他、大気環境学会誌第 38 巻第 6 号）を参考に、 $A=8 (m^{0.5})$ とした。

なお、海岸線と煙突の位置は同じとした。

$$L(x)=A \cdot x^{1/2}$$

【記号】

L(x)：風下距離 x (m) の地点における内部境界層の発達高度 (m)

A：比例係数 ($m^{0.5}$)

x：海岸線からの風下距離 (m)

e. 予測結果

フュミゲーションが発生する可能性のある条件のうち、着地濃度が最大となる予測結果は、第 8.1-81 表(1)～(2)のとおりである。また、予測に用いた内部境界層と有効煙突高さの関係を示したフュミゲーション発生時のモデルは、第 8.1-51 図のとおりである。

最大着地濃度は、内部境界層高度推定式の比例係数が 8、風向が海岸線から直角に内陸へ吹く海風を想定し、風速が 4.8m/s、内部境界層内の大気安定度 C、内部境界層外の大気安定度 F の条件で、二酸化硫黄が 0.00115ppm、二酸化窒素が 0.0244ppm、浮遊粒子状物質が 0.0060mg/m³である。出現距離は、排気筒から 0.1km 地点である。

また、バックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度は、二酸化硫黄が 0.0155ppm、二酸化窒素が 0.0274ppm、浮遊粒子状物質が 0.0400mg/m³である。

第 8.1-81 表(1) フュミゲーション発生時の予測結果 (1 時間値)
(最大着地濃度及び出現距離)

項目	単位	寄与濃度 (最大着地濃度)
風向	—	海岸線から直角に 内陸へ吹く風を想定
風速	m/s	4.8
大気安定度	内部境界層内	C
	内部境界層外	F
有効煙突高さ	m	163
最大着地濃度 (1 時間値)	二酸化硫黄	ppm 0.0115
	二酸化窒素	ppm 0.0244
	浮遊粒子状物質	mg/m ³ 0.0060
最大着地濃度出現距離	km	0.5

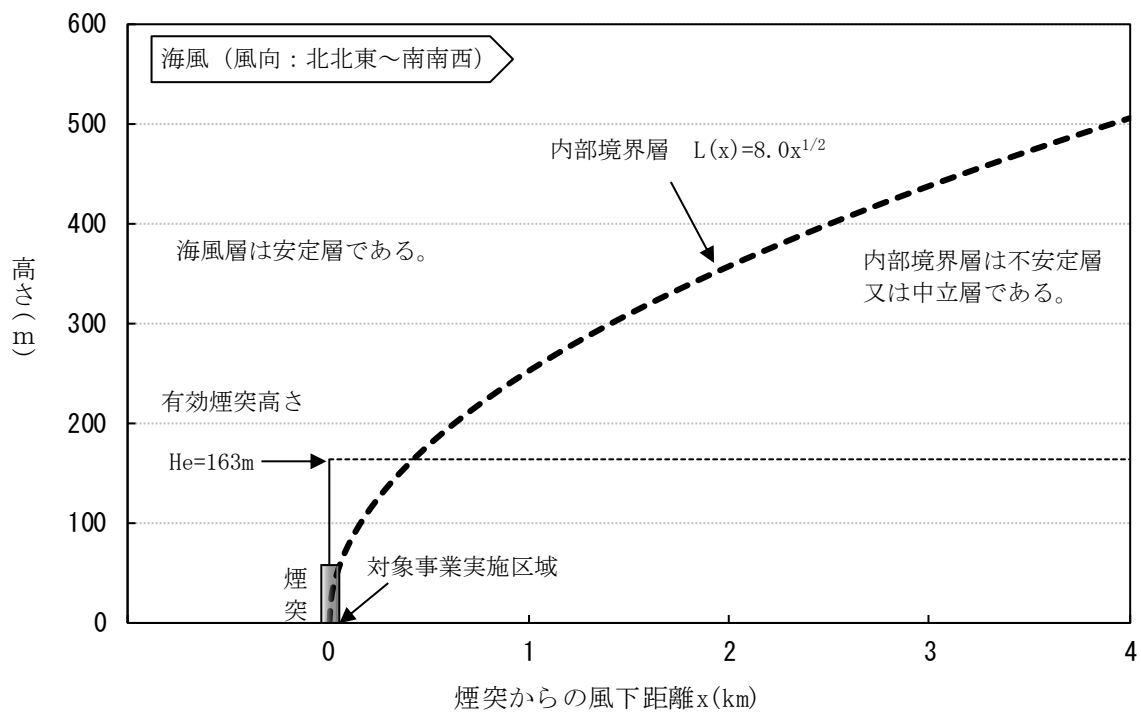
第 8.1-81 表(2) フュミゲーション発生時の予測結果 (1 時間値)
(将来環境濃度)

予測項目	寄与濃度 (最大着地濃度) a	バックグラウンド 濃度 b	将来環境濃度 a+b
二酸化硫黄 (ppm)	0.0115	0.004 (0.028)	0.0155 (0.0395)
二酸化窒素 (ppm)	0.0244	0.003 (0.064)	0.0274 (0.0884)
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.0060	0.034 (0.173)	0.0400 (0.1790)

注：バックグラウンド濃度は、上段は計画地を中心とした約 8km 四方内の測定局において、下記の最大着地濃度が出現した時刻における 1 時間値の最大値を用い、下段 () 内は、平成 29 年 12 月～平成 30 年 11 月における 1 時間値の最大値とした。

二酸化硫黄：平成30年4月22日12時（福室局、中野局）
 二酸化窒素：平成30年4月22日12時（福室局、中野局）
 浮遊粒子状物質：平成30年4月22日12時（中野局）

第 8.1-51 図 内部境界層によるフュミゲーション発生時のモデル化図



注：排煙の状況はブルームの中心位置を表す。

第 8.1-52 図 フュミゲーション発生時の最大着地濃度出現位置



(4) 微小粒子状物質 (PM2.5) の定性予測

① 予測内容

微小粒子状物質 (PM2.5) の定性予測とした。

② 予測地域

予測地域は、計画地を中心とした約 8km 四方の範囲とした。

③ 予測対象時期

発電所の運転が定常状態となる時期とした。

④ 予測方法

微小粒子状物質 (PM2.5) については、以下に示すように、その生成メカニズムなどが十分に解明されておらず、環境影響評価に係る予測方法が確立されていないことから、保全対策等を明確にし、環境への影響について定性的に予測した。

a. 微小粒子状物質 (PM2.5) の排出と生成

微小粒子状物質 (以下、「PM2.5」と呼ぶ) は、大気中に浮遊している $2.5\mu\text{m}$ 以下の小さな粒子のことで、従来から環境基準を定めて対策を進めてきた浮遊粒子状物質 (SPM、 $10\mu\text{m}$ 以下の粒子) よりも小さな粒子である。

粒子状物質には、物の燃焼などによって直接排出されるものと、硫黄酸化物 (SO_x)、窒素酸化物 (NO_x)、揮発性有機化合物 (VOC) 等のガス状大気汚染物質が、主として環境大気中での化学反応により粒子化したものがある。発生源としては、ボイラ、焼却炉などのばい煙を発生する施設、コークス炉、鉱物の堆積場等の粉じんを発生する施設、自動車、船舶、航空機等の人為起源のもの、さらには、土壌、海洋、火山等の自然起源のものがある。

b. 予測方法について

PM2.5 の予測については、「環境影響評価法に基づく基本的事項等に関する技術検討委員会報告書」(環境省総合環境政策局、平成 24 年 3 月)において、二次粒子の大気中での挙動が複雑であり、シミュレーションでも十分な予測精度が確保されていないことが記載されている。

また、「微小粒子状物質の国内における排出抑制策の在り方について中間取りまとめ(案)」(中央環境審議会大気・騒音振動部会、微小粒子状物質等専門委員会、平成 27 年 3 月)では、固定発生源からの一次生成粒子の測定方法については、「煙突から排出直後に大気と混合・冷却により凝縮・粒子化する凝縮性ダストの課題がある。」と記載されている。

以上のことから、PM2.5 の定量的な予測・評価については難しいものと考えられている。

⑤ 予測結果

本事業で燃料として使用する木質ペレット等（バイオマス燃料）は、硫黄分、窒素分及び灰分の含有量など基準に沿った良質の燃料を用いることにより、排ガス濃度を低減する。

また、排ガス処理設備として、微小粒子状物質（PM_{2.5}）の1次粒子を含むばいじんに対しては、バグフィルターを設置して排出量を削減するとともに、二次粒子の基となる硫黄酸化物及び窒素酸化物について、硫黄酸化物に対しては石灰石による炉内脱硫で、窒素酸化物に対しては二段階燃焼によるフューエル NO_x 生成の低減、低温燃焼によるサーマル NO_x の生成の抑制及びアンモニア選択触媒還元脱硝設備の設置によって、排出量を削減する。

以上のような対策を実施することから、微小粒子状物質（PM_{2.5}）の関連する物質の排出は可能な限り抑制され、環境への影響は低減されると予測する。

5. 供用による影響（資材・製品・人等の運搬・輸送）

(1) 予測内容

予測内容は、資材・製品・人等の運搬・輸送に伴い発生する二酸化窒素、浮遊粒子状物質の日平均値とした。

(2) 予測地域等

予測地域は、資材・製品・人等の運搬・輸送車両（以下、「資材等関係車両」という。）の主要な輸送経路である臨港道路蒲生幹線、一般県道 139 号線、市道高砂駅蒲生線及び一般県道 10 号線の沿道とした。

予測地点は、資材等の運搬車両の主要な輸送経路沿いの 3 地点（地点 1、2、3）とした（第 8.1-29 図）。

(3) 予測対象時期

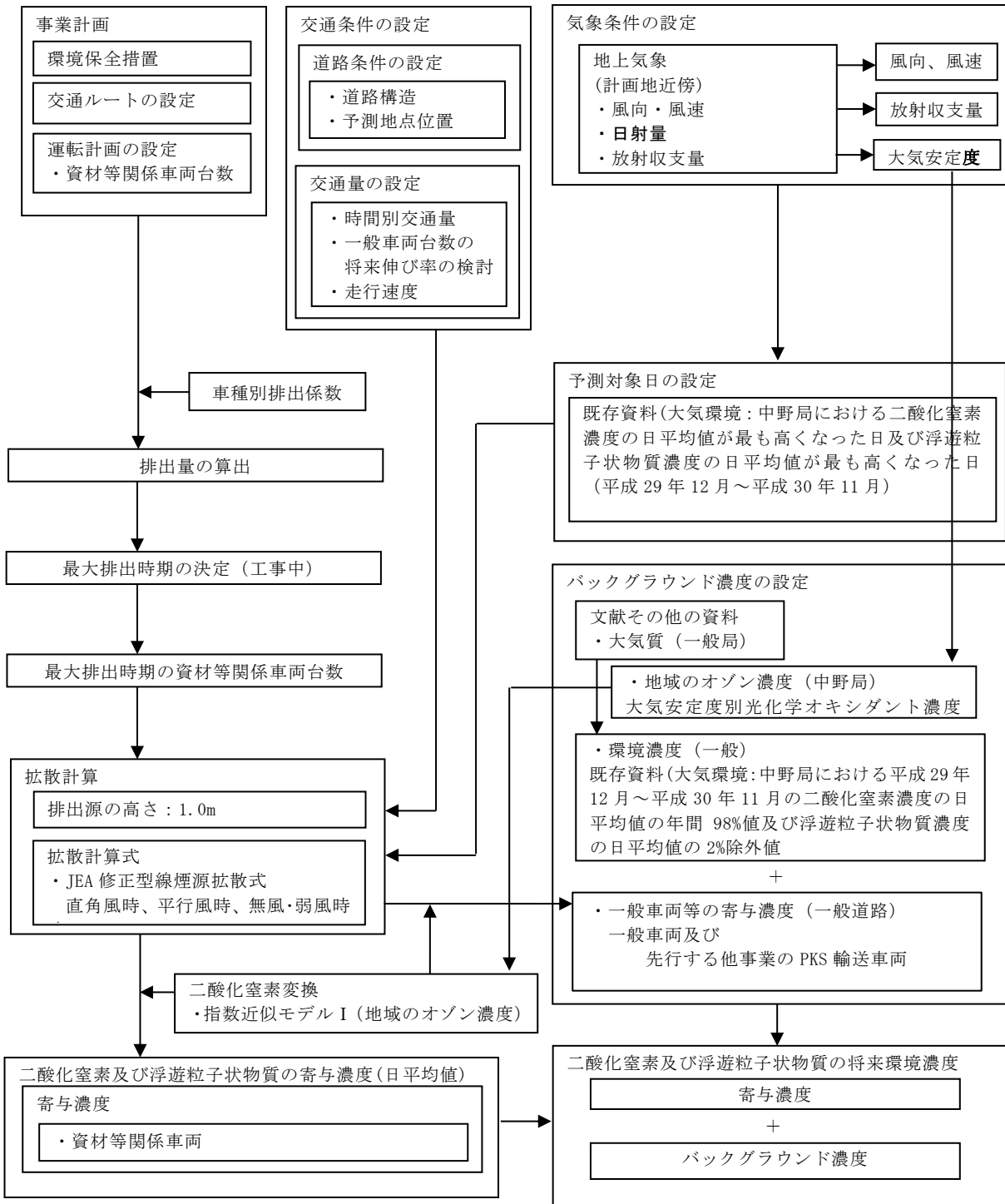
資材等関係車両による窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出量が最大となる発電所等の定期点検時とした。

(4) 予測方法

「①工事の実施 a. 工事用資材等の搬出入 (b) 窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の予測 エ. 予測方法」と同じとした。

資材等関係車両の走行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測手順は、第 8.1-53 図のとおりである。

第 8.1-53 図 資材等関係車両の走行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測手順



① 計算式

「①工事の実施 a. 資材等の運搬 (b) 窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の予測 Ⅰ. 予測方法」と同じとした。

② 予測条件

a. 煙源の諸元

(a) 将来交通量

予測地点における将来の交通量は、第 8.1-82 表のとおり設定した。

第 8.1-82 表 予測地点における将来の交通量（定期点検時）

予測地点	路線名	将来交通量（台/日）									資材等関係車両の割合 ②/③×100 （%）
		一般車両 （他事業車両）			資材等関係車両			合計			
		小型車	大型車	合計①	小型車	大型車	合計②	小型車	大型車	合計③	
1	臨港道路 蒲生幹線 （4 車線）	8,311 0	5,179 （144）	13,490 （144）	80	12	92	8,391	5,335	13,726	0.7
2	一般県道 139 号 （2 車線）	3,085	540	3,625	80	12	92	3,165	552	3,717	2.5
3	市道 高砂駅蒲生線 （2 車線）	8,000	2,000	10,000	80	13	93	8,080	2,013	10,093	0.9

注：1. 予測地点の位置は、第 8.1-29 図のとおりである。

2. 交通量は平日の 24 時間の交通量を示す。

3. 一般車両の交通量は、当該地域の交差点交通量調査結果（第 6.2-6 表）において、最近の交通量の伸び率が 1.00 前後であることから、本事業で調査した交通量を用いた。また、予測地点 3 は新設道路であるため、計画交通量を用いた。

4. 資材等関係車両の内訳は以下のとおりで、（ ）内に台数を示す。

運転時〔通勤車両(30)、資材等の運搬(小型 2、大型 12)〕、定期点検〔乗用車(75)、資材等の運搬(小型 13 台、大型 7 台)〕の合計 139 台である。(交通量は 277 台、1 台片道)

5. () 内の台数は他事業において向洋埠頭及び高砂埠頭から荷揚げした PKS を輸送するトラックが 72 台/日、臨港道路蒲生幹線を走行することから、その交通量を一般車両の増加分とした。

(b) 道路構造

予測地点における道路断面構造は、第 8.1-10 図のとおりである。

b. 車種別排出量

「①工事の実施 a. 工事用資材等の搬出入」と同様、第 8.1-83 の排出係数に将来の交通量（第 8.1-82 表）を乗じることにより算出した予測地点における将来の窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出量は、第 8.1-84 表のとおりである。なお、排出量の算出に必要な走行速度は、規制速度とした。

c. 車種別排出量

工事の実施 a. 工事用資材等の搬出入」と同様、地上高 1m とした。

第 8.1-83 表 車種別の窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出係数

(単位：g/(km・台))

予測地点	路線名	走行速度 (km/h)	窒素酸化物		浮遊粒子状物質	
			小型車類	大型車類	小型車類	大型車類
1	臨港道路蒲生幹線 (4車線)	50	0.045	0.608	0.000554	0.011936
2	一般県道 139 号 (2車線)	40	0.053	0.725	0.000757	0.014261
3	市道高砂駅蒲生線 (2車線)	50	0.045	0.608	0.000554	0.011936

注：1. 予測地点の位置は、第 8.1-29 図のとおりである。

2. 車種別排出係数は、令和 6 年を想定して設定した。

出典：「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）」（国土交通省国土技術政策総合研究所、平成 24 年）より作成

第 8.1-84 表 予測地点における窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出量

予測地点	路線名	窒素酸化物 (m ³ _N /km・日)			浮遊粒子状物質 (kg/km・日)		
		一般車両 A	資材等 関係車両 B	合計 A+B	一般車両 A	資材等 関係車両 B	合計 A+B
1	臨港道路蒲生幹線 (4車線)	1.758	0.005	1.763	0.068	0.000	0.068
2	一般県道 139 号 (2車線)	0.270	0.006	0.276	0.010	0.000	0.010
3	市道高砂駅蒲生線 (2車線)	0.767	0.006	0.773	0.028	0.000	0.028

注：予測地点の位置は、第 8.1-29 図のとおりである。

d. 気象条件

「①工事の実施 a. 工所用資材等の搬出入」と同じとした。

(5) 予測結果

資材等関係車両の走行に伴う二酸化窒素（二酸化窒素に変換）及び浮遊粒子状物質の日平均値の予測結果は、第 8.1-85 表、第 8.1-86 表のとおりである。

二酸化窒素については、予測地点における資材等関係車両の寄与濃度は 0.000006～0.000009ppm であり、これにバックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度は 0.027251～0.028125ppm、寄与率は 0.02～0.03% である。

浮遊粒子状物質については、予測地点における資材等関係車両の寄与濃度は 0.000000～0.000001mg/m³ であり、これにバックグラウンド濃度を加えた将来環境濃度は 0.053024～0.053095mg/m³、寄与率は 0.00% である。

第 8.1-85 表 資材等の運搬に伴う二酸化窒素の予測結果(日平均値)

(単位：ppm)

予測地点	資材等 関係車両 寄与濃度 A	バックグラウンド濃度			将来 環境濃度 E=A+D	寄与率 (%) A/E×100	環境基準 (市の定量目標値)
		一般車両等 寄与濃度 B	環境濃度 C	合計 D=B+C			
1	0.000007	0.001118	0.027	0.028118	0.028125	0.02	日平均値が 0.04～0.06ppm のゾ ーン内又はそれ以下 (0.04ppm 以下)
2	0.000009	0.000242	0.027	0.027242	0.027251	0.03	
3	0.000006	0.000471	0.027	0.027471	0.027477	0.02	

注：バックグラウンド濃度の環境濃度は、主要な輸送経路近傍の一般局（中野局）における平成29年12月～平成30年11月の二酸化窒素濃度の日平均値の年間98%値とした。

第 8.1-86 表 資材等の運搬に伴う浮遊粒子状物質の予測結果(日平均値)

(単位：mg/m³)

予測地点	資材等 関係車両 寄与濃度 A	バックグラウンド濃度			将来 環境濃度 E=A+D	寄与率 (%) A/E×100	環境基準
		一般車両等 寄与濃度 B	環境濃度 C	合計 D=B+C			
1	0.000000	0.000095	0.053	0.053095	0.053095	0.00	日平均値が 0.10mg/m ³ 以下
2	0.000001	0.000023	0.053	0.053023	0.053024	0.00	
3	0.000000	0.000039	0.053	0.053039	0.053039	0.00	

注：バックグラウンド濃度の環境濃度は、主要な輸送経路近傍の一般局（中野局）における平成29年12月～平成30年11月の浮遊粒子状物質の日平均値の2%除外値とした。

6. 供用後の本事業による複合的な影響

(1) 予測内容

予測内容は、施設の稼働及び資材・製品・人等の運搬・輸送に係る複合環境大気質濃度とした。

(2) 予測地域等

施設の稼働及び資材・製品・人等の運搬・輸送に係る複合大気質濃度の予測地点は、対象事業の実施により大気質レベルの変化が想定される地域とし、計画地より約1kmの範囲とした。

予測地点は、資材・製品・人等の運搬・輸送の主要な走行ルート of 地点1、地点2及び地点3と、計画地最寄りの民家地点Bの4地点とした。(第8.1-29図、第8.1-31図)

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、施設の稼働及び資材・製品・人等の運搬・輸送に係る排ガスが、それぞれ最大になる時期とした。

(4) 予測方法

予測方法は、施設の稼働及び資材・製品・人等の運搬・輸送の予測結果の重ね合わせを行うものとした。

(5) 予測結果

施設の稼働及び資材・製品・人等の運搬・輸送に係る大気質の複合結果は、第8.1-87表のとおりである。

第8.1-87表 供用後における大気質の複合予測結果

項目	予測地点	沿道の予測結果(日平均値)			施設の稼働による寄与濃度(日平均値) D	複合予測[評価値] E=C+D	環境基準(市の定量目標値)
		環境濃度 A	資材等関係車両寄与濃度 B	将来環境濃度 C=A+B			
二酸化窒素(ppm)	地点1	0.028118	0.000007	0.028125	0.001054	0.029179	日平均値の0.04ppm~0.06ppmのゾーン内又はそれ以下(0.04ppm以下)
	地点2	0.027242	0.000009	0.027251	0.000820	0.028071	
	地点3	0.027471	0.000006	0.027477	0.000550	0.028027	
	地点B	0.027096	0.000001	0.027097	0.000522	0.027619	
浮遊粒子状物質(mg/m ³)	地点1	0.053095	0.000000	0.053095	0.000258	0.053353	日平均値の0.10mg/m ³ 以下
	地点2	0.053023	0.000001	0.053024	0.000201	0.053225	
	地点3	0.053039	0.000000	0.053039	0.000135	0.053174	
	地点B	0.053007	0.000000	0.053007	0.000128	0.053135	

注：環境濃度は主要な輸送経路近傍の一般局（中野局）における平成29年11月～平成30年11月の二酸化窒素濃度の日平均値の年間98%値又は浮遊粒子状物質の日平均値の2%除外値に一般車両の寄与濃度を重合した値とした。

8.1.3 環境保全及び創造のための措置

1. 工事による影響（資材等の運搬）

工事前資材等の搬出入に伴う二酸化窒素の将来環境濃度日平均値は、地点1で0.028137ppm、地点2で0.027289ppm、地点3で0.027524ppmであり、環境基準（日平均値が0.04～0.06ppmのゾーン内又はそれ以下）及び市の定量目標値（日平均値が0.04ppm以下）に適合している。また、浮遊粒子状物質濃度日平均値については、地点1で0.053095mg/m³、地点2で0.053026mg/m³、地点3で0.053042mg/m³であり、環境基準（日平均値が0.10mg/m³以下）に適合している。

本事業の実施にあたっては、資材等の運搬に伴う大気質の影響を可能な限り低減するため、第8.1-88表に示す環境保全措置を講ずることとする。

第8.1-88表 環境保全及び創造のための措置（工事による影響－資材等の運搬）

環境影響要因	環境保全及び創造のための措置の内容
工事による影響 (資材等の運搬)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事工程等の調整により、工事関係車両台数を平準化することにより、ピーク時の稼働台数を削減する。 ・ 工事前車両は、低排出ガス認定車両や低燃費車（燃費基準達成車）の採用に努める。 ・ 蒸気タービンやボイラ等の大型機器は、可能な限りメーカーの工場に組立てて搬入することで、民家近傍を通過する工事関係車両台数を低減する。 ・ 工事前車両の点検・整備を適切に行う。 ・ 工事に伴い発生する掘削土は、できる限り計画地内で有効利用することにより、残土運搬車両台数を削減する。 ・ ボイラやタービン等の大型機器類は、海上輸送により搬入することにより、搬入車両台数を減らす。 ・ 工事前車両の運転者へは、不要なアイドリングや空ふかし、過積載や急発進・急加速等の高負荷運転をしないように指導・教育する。 ・ アクセスルートを複数設定することで、工事関係車両の分散を図る。

2. 工事による影響（重機の稼働）

重機の稼働に伴う二酸化窒素の日平均値の将来環境濃度は0.0338ppmであり、環境基準（1時間値の日平均値が0.04～0.06ppmのゾーン内又はそれ以下）及び市の定量目標値（日平均値が0.04ppm以下）に適合している。また、浮遊粒子状物質濃度日平均値は、0.0541mg/m³であり、日平均値の環境基準（日平均値が0.10mg/m³以下）に適合している。

本事業の実施にあたっては、重機の稼働に伴う大気質の影響を可能な限り低減するため、第8.1-89表に示す環境保全措置を講ずることとする。

第8.1-89表 環境保全及び創造のための措置（工事による影響－重機の稼働）

環境影響要因	環境保全及び創造のための措置の内容
工事による影響 (重機の稼働)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事工程等の調整により、重機の稼働台数を平準化することにより、ピーク時の稼働台数を削減する。 ・ 重機の使用については、排ガス対策型建設機械をできる限り使用する。 ・ 蒸気タービンやボイラ等の大型機器は、可能な限りメーカーの工場に組立てて搬入することで、重機の稼働時間を短縮する。 ・ 重機の点検・整備を適切に行う。

3. 工事による複合的な影響（資材等の運搬及び重機の稼働）

工事に係る資材等の運搬及び重機の稼働に伴う影響の複合予測の結果、環境基準及び市の定量目標値に適合するものと予測された。

本事業の実施にあたっては、工事に係る資材等の運搬及び重機の稼働に伴う大気質の複

合的な影響を可能な限り低減するため、1.及び2.に示す環境保全措置を講ずることとする。

4. 供用による影響（施設の稼働）

(1) 年平均値

年平均値の評価は、評価対象地点として選定した測定局を対象に、将来環境濃度と環境基準の年平均相当値(第8.1-90表：注3参照)との比較により行った。

施設の稼働に伴う二酸化硫黄の将来環境濃度の最大は八幡4号公園の0.001100ppm、最大着地濃度地点は0.001059ppmであり、環境基準の年平均相当値(0.020ppm)に適合している。

二酸化窒素の将来環境濃度の最大は、耳取2号公園の0.017081ppm、最大着地濃度地点は0.017134ppmであり、環境基準の年平均相当値(0.021~0.034ppm)及び市の定量目標値(0.021ppm以下)の年平均相当値に適合している。

浮遊粒子状物質の将来環境濃度の最大は蒲生干潟及び七北田川河口の0.031013mg/m³、最大着地濃度地点は0.017033mg/m³であり、蒲生干潟及び七北田川河口は環境基準の年平均相当値(0.030mg/m³)に適合していないが、最大着地濃度地点は環境基準に適合している。また、蒲生干潟及び七北田川河口の将来環境濃度に対する寄与率は0.0%と小さい。

以上のことから、環境保全の基準等の確保に支障を及ぼすものではないと評価する。

第8.1-90表(1) 年平均値の予測結果と環境基準の年平均相当値との対比
(二酸化硫黄)

図中番号	評価対象地点	寄与濃度 (ppm) A	バックグラウンド濃度		将来環境濃度 (ppm) D=A+B+C	環境基準の年平均相当値 (ppm)	寄与率 (%) A/D ×100
			環境濃度 (ppm) B	他事業寄与濃度 (ppm) C			
b	耳取2号公園	0.000029	0.001	0.00001	0.001039	0.020	2.8
c	八幡4号公園	0.000010	0.001	0.00009	0.001100		0.9
1	福室局	0.000022	0.000	0.00002	0.000042		52.4
2	中野局	0.000022	0.001	0.00001	0.001032		2.1
3	蒲生干潟及び七北田川河口	0.000010	0.001	0.00001	0.001020		1.0
	最大着地濃度地点	0.000049	0.001	0.00001	0.001059		4.6

注：1. 図中番号は、第8.1-37図に対応している。

2. 環境濃度は一般局が評価対象地点の平成25~29年度における年平均値の平均値、現地調査地点は四季(7日間)の期間平均値、最大着地濃度出現地点はその中の最大値とした。また、他事業の寄与濃度は公告・縦覧している他事業準備書の最寄りの予測地点又は近傍の予測値を用いた。

3. 二酸化硫黄の測定値は値が小さいことから、環境基準の年平均相当値は環境基準(日平均値)に対する一般的な年平均相当値とした。

第 8.1-90 表(2) 年平均値の予測結果と環境基準の年平均相当値との対比

(二酸化窒素)

図中番号	評価対象地点	寄与濃度 (ppm) A	バックグラウンド濃度		将来環境濃度 (ppm) D=A+B+C	環境基準(市の定量目標値)の年平均相当値 (ppm)	寄与率 (%) A/D ×100
			環境濃度 (ppm) B	他事業寄与濃度 (ppm) C			
b	耳取 2 号公園	0.000061	0.017	0.00020	0.017081	0.021~ 0.034 (0.021)	0.4
c	八幡 4 号公園	0.000021	0.010	0.00002	0.010221		0.2
1	福室局	0.000046	0.009	0.00003	0.009076		0.5
2	中野局	0.000048	0.013	0.00002	0.013068		0.4
3	蒲生干潟及び七北田川河口	0.000020	0.009	0.00003	0.009050		0.2
最大着地濃度地点		0.000104	0.017	0.00003	0.017134		0.6

注：1. 図中番号は、第8.1-37図に対応している。

2. 環境濃度は一般局が評価対象地点の平成25~29年度における年平均値の平均値、現地調査地点は四季(7日間)の期間平均値、最大着地濃度出現地点はその中の最大値とした。また、他事業の寄与濃度は公告・縦覧している他事業準備書の最寄りの予測地点又は近傍の予測値を用いた。

3. 環境基準の年平均相当値は、環境基準(日平均値)から、調査地域の一般局2局の平成25~29年度の測定結果を基に作成した以下の式により求めた。

$$\text{二酸化窒素} : y = 0.6535x - 0.0053$$

y : 年平均値 (ppm)、x : 日平均値の年間98%値 (ppm)

第 8.1-90 表(3) 年平均値の予測結果と環境基準の年平均相当値との対比

(浮遊粒子状物質)

図中番号	評価対象地点	寄与濃度 (mg/m ³) A	バックグラウンド濃度		将来環境濃度 (mg/m ³) D=A+B+C	環境基準の年平均相当値 (mg/m ³)	寄与率 (%) A/D ×100
			環境濃度 (mg/m ³) B	他事業寄与濃度 (mg/m ³) C			
b	耳取 2 号公園	0.000015	0.017	0.000005	0.017020	0.030	0.1
c	八幡 4 号公園	0.000005	0.015	0.000050	0.015055		0.0
1	福室局	0.000011	0.016	0.000008	0.016019		0.1
2	中野局	0.000012	0.016	0.000005	0.016017		0.1
3	蒲生干潟及び七北田川河口	0.000005	0.031	0.000008	0.031013		0.0
最大着地濃度地点		0.000026	0.017	0.000007	0.017033		0.2

注：1. 図中番号は、第8.1-37図に対応している。

2. 環境濃度は一般局が評価対象地点の平成25~29年度における年平均値の平均値、現地調査地点は四季(7日間)の期間平均値、最大着地濃度出現地点はその中の最大値とした。また、他事業の寄与濃度は公告・縦覧している他事業準備書の最寄りの予測地点又は近傍の予測値を用いた。

3. 環境基準の年平均相当値は、環境基準(日平均値)から、調査地域の一般局2局の平成25~29年度の測定結果を基に作成した以下の式により求めた。

$$\text{浮遊粒子状物質} : y = 0.2425x + 0.0055$$

y : 年平均値 (mg/m³)、x : 日平均値の2%除外値 (mg/m³)

(2) 日平均値

① 寄与高濃度日

二酸化硫黄の将来環境濃度は、寄与濃度が最大となる耳取2号公園が0.003367ppm、将来環境濃度が最大となる八幡4号公園が0.004159ppmであり、いずれも環境基準（日平均値が0.04ppm以下）に適合している。

二酸化窒素の将来環境濃度は、寄与濃度が最大となる耳取2号公園が0.029780ppm、将来環境濃度が最大となる八幡4号公園が0.032338ppmであり、いずれも環境基準（日平均値が0.04～0.06ppmのゾーン内又はそれ以下）及び市の定量目標値（0.04ppm以下）に適合している。

浮遊粒子状物質の将来環境濃度は、寄与濃度及び将来環境濃度が最大となる耳取2号公園が0.044191mg/m³であり、環境基準（日平均値が0.10mg/m³以下）に適合している。

以上のことから、環境保全の基準等の確保に支障を及ぼすものではないと評価する。

第8.1-91表 日平均値の予測結果と環境基準との対比（寄与高濃度日）

予測項目	図中番号	評価対象地点	寄与濃度	バックグラウンド濃度	将来環境濃度	環境基準 (市の定量目標値)	寄与率 (%)	評価対象地点の 選定根拠
			A	B	C=A+B		A/C ×100	
二酸化硫黄 (ppm)	b	耳取2号公園	0.000367	0.003	0.003367	日平均値が 0.04ppm以下	10.9	寄与濃度の最大
	c	八幡4号公園	0.000159	0.004	0.004159		3.8	将来環境濃度の最大
二酸化窒素 (ppm)	b	耳取2号公園	0.000780	0.029	0.029780	日平均値が 0.04～0.06ppm のゾーン内又 はそれ以下 (0.04ppm以下)	2.6	寄与濃度の最大
	c	八幡4号公園	0.000338	0.032	0.032338		1.0	将来環境濃度の最大
浮遊粒子状 物質 (mg/m ³)	b	耳取2号公園	0.000191	0.044	0.044191	日平均値が 0.10mg/m ³ 以下	0.4	寄与濃度の最大 将来環境濃度の最大

注：1. 図中番号は、第8.1-1図に対応している。

:2. バックグラウンド濃度は、評価対象地点の四季（7日間）の日平均値の最大値とした。

② 実測高濃度日

二酸化硫黄の将来環境濃度は、寄与濃度及び将来環境濃度が最大となる福室局が 0.006026ppm であり、いずれも環境基準（日平均値が 0.04ppm 以下）に適合している。

二酸化窒素の将来環境濃度は、寄与濃度が最大となる福室局が 0.029040ppm、将来環境濃度が最大となる八幡 4 号公園が 0.032027ppm であり、いずれも環境基準（日平均値が 0.04～0.06ppm のゾーン内又はそれ以下）及び市の定量目標値（0.04ppm 以下）に適合する。

浮遊粒子状物質の将来環境濃度は、寄与濃度が最大となる耳取 2 号公園が 0.044107mg/m³、将来環境濃度が最大となる中野局が 0.073000mg/m³ であり、いずれも環境基準（日平均値が 0.10mg/m³ 以下）に適合している。

以上のことから、環境保全の基準等の確保に支障を及ぼすものではないと評価する。

第 8.1-92 表 日平均値の予測結果と環境基準との対比（実測高濃度日）

予測項目	図中番号	評価対象地点	寄与濃度 A	バック グラウンド 濃度 B	将来 環境濃度 C=A+B	環境基準 (市の定量目標 値)	寄与率 (%) A/C ×100	評価対象地点の 選定根拠
二酸化硫黄 (ppm)	1	福室局	0.000026	0.006	0.006026	日平均値が 0.04ppm 以下	0.4	寄与濃度の最大 将来環境濃度の最大
二酸化窒素 (ppm)	1	福室局	0.000040	0.029	0.029040	日平均値が 0.04～0.06ppm のゾーン内又 はそれ以下 (0.04ppm 以下)	0.1	寄与濃度の最大
	c	八幡 4 号公園	0.000027	0.032	0.032027		0.1	将来環境濃度の最大
浮遊粒子状 物質 (mg/m ³)	b	耳取 2 号公園	0.000107	0.044	0.044107	日平均値が 0.10mg/m ³ 以下	0.2	寄与濃度の最大
	2	中野局	0.000000	0.073	0.073000		0.0	将来環境濃度の最大

注：1. 図中番号は、第8.1-1図に対応している。

2. バックグラウンド濃度は、評価対象地点の四季（7日間）の日平均値の最大値とした。

(3) 特殊気象条件

① 逆転層形成時

逆転層形成時における将来環境濃度は、二酸化硫黄が 0.0077ppm、二酸化窒素が 0.0181ppm、浮遊粒子状物質が 0.0480mg/m³ であり、環境基準又は短期暴露の指針値及び「仙台市環境基本計画」の定量目標 1 時間相当値に適合していることから、環境保全の基準等の確保に支障を及ぼすものではないと評価する。

第 8.1-93 表 逆転層形成時の 1 時間値の予測結果と環境基準等との対比

予測項目	寄与濃度 a	バックグラウンド濃度 b	将来環境濃度 a+b	環境基準又は短期暴露の指針値 (市の定量目標 1 時間相当値)
二酸化硫黄 (ppm)	0.0057	0.002 (0.028)	0.0077 (0.0337)	1 時間値が 0.1ppm 以下
二酸化窒素 (ppm)	0.0121	0.006 (0.064)	0.0181 (0.0761)	1 時間暴露*として 0.1~0.2ppm 以下 (0.1ppm 以下)
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.0030	0.045 (0.173)	0.0480 (0.1760)	1 時間値が 0.20mg/m ³ 以下

- 注：1. 環境基準等は、二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質については1時間値に係る環境基準、二酸化窒素については短期暴露の指針値を示す。
 2. *短期暴露の指針値は、昭和53年の中央公害対策審議会による指針値を示す。
 3. バックグラウンド濃度は、最大着地濃度が出現した日時の計画地を中心とした約8km四方内の測定局における 1 時間値の最大値を用いた。
 二酸化硫黄 : 平成30年8月3日12時 (中野局)
 二酸化窒素 : 平成30年8月3日12時 (中野局)
 浮遊粒子状物質 : 平成30年8月3日12時 (中野局)

② 煙突ダウンウォッシュ発生時

煙突ダウンウォッシュ発生時における将来環境濃度は、二酸化硫黄が 0.0023~0.0039ppm、二酸化窒素が 0.0079~0.0108ppm、浮遊粒子状物質が 0.0157~0.0180mg/m³ であり、環境基準、短期暴露の指針値及び「仙台市環境基本計画」の定量目標 1 時間相当値に適合していることから、環境保全の基準等の確保に支障を及ぼすものではないと評価する。

第 8.1-94 表 煙突ダウンウォッシュ発生時の 1 時間値の予測結果と環境基準等との対比

予測項目	出現方向	寄与濃度 a	バックグラウンド濃度 b	将来環境濃度 a+b	環境基準又は短期暴露の指針値 (市の定量目標 1 時間相当値)
二酸化硫黄 (ppm)	海側	0.0019	0.002 (0.028)	0.0039 (0.0299)	1 時間値が 0.1ppm 以下
	陸側	0.0013	0.001 (0.028)	0.0023 (0.0293)	
二酸化窒素 (ppm)	海側	0.0039	0.004 (0.064)	0.0079 (0.0679)	1 時間暴露*として 0.1~0.2ppm 以下 (0.1ppm 以下)
	陸側	0.0028	0.008 (0.064)	0.0108 (0.0668)	
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	海側	0.0010	0.017 (0.173)	0.0180 (0.1740)	1 時間値が 0.20mg/m ³ 以下
	陸側	0.0007	0.015 (0.173)	0.0157 (0.1737)	

- 注：1. 環境基準等は、二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質については1時間値に係る環境基準、二酸化窒素については短期暴露の指針値を示す。
 2. *短期暴露の指針値は、昭和53年の中央公害対策審議会による指針値を示す。
 3. バックグラウンド濃度は、下記の最大着地濃度が出現した時刻の計画地を中心とした約8km四方内の測定局における 1 時間値の最大値を用いた。
 二酸化硫黄 : 海側：平成30年3月2日13時 (福室局)、陸側：平成30年7月6日2時 (中野局)
 二酸化窒素 : 海側：平成30年3月2日13時 (中野局)、陸側：平成30年7月6日2時 (中野局)
 浮遊粒子状物質 : 海側：平成30年3月2日13時 (中野局)、陸側：平成30年7月6日2時 (福室局)

③ 建物ダウンウォッシュ発生時

建物ダウンウォッシュ発生時における将来環境濃度は、二酸化硫黄が 0.0251ppm、二酸化窒素が 0.0544ppm、浮遊粒子状物質が 0.0401mg/m³ であり、環境基準又は短期暴露の指針値及び「仙台市環境基本計画」の定量目標 1 時間相当値に適合していることから、環境保全の基準等の確保に支障を及ぼすものではないと評価する。

第 8.1-95 表 建物ダウンウォッシュ発生時の 1 時間値の予測結果と環境基準等との対比

予測項目	寄与濃度 a	バックグラウンド濃度 b	将来環境濃度 a+b	環境基準又は短期暴露の指針値 (市の定量目標 1 時間相当値)
二酸化硫黄 (ppm)	0.0251	0.000 (0.028)	0.0251 (0.0531)	1 時間値が 0.1ppm 以下
二酸化窒素 (ppm)	0.0534	0.001 (0.064)	0.0544 (0.1174)	1 時間暴露*として 0.1~0.2ppm 以下 (0.1ppm 以下)
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.0131	0.027 (0.173)	0.0401 (0.1861)	1 時間値が 0.20mg/m ³ 以下

注：1. 環境基準等は、二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質については1時間値に係る環境基準、二酸化窒素については短期暴露の指針値を示す。
 2. *短期暴露の指針値は、昭和53年の中央公害対策審議会による指針値を示す。
 3. バックグラウンド濃度は、下記の最大着地濃度が出現した時刻の計画地を中心とした約 8km四方内の測定局における 1 時間値の最大値を用いた。()内は1年間の最大値である。
 二酸化硫黄 : 平成30年5月3日3時 (福室局、中野局)
 二酸化窒素 : 平成30年5月3日3時 (福室局、中野局)
 浮遊粒子状物質 : 平成30年5月3日3時 (中野局)

④ 内部境界層によるフュミゲーション発生時

内部境界層によるフュミゲーション発生時における将来環境濃度は二酸化硫黄が 0.0155ppm、二酸化窒素が 0.0274ppm、浮遊粒子状物質が 0.0400mg/m³ であり、環境基準又は短期暴露の指針値及び「仙台市環境基本計画」の定量目標 1 時間相当値に適合していることから、環境保全の基準等の確保に支障を及ぼすものではないと評価する。

第 8.1-96 表 内部境界層によるフュミゲーション発生時の 1 時間値の予測結果と環境基準等との対比

予測項目	寄与濃度 a	バックグラウンド濃度 b	将来環境濃度 a+b	環境基準又は短期暴露の指針値 (市の定量目標 1 時間相当値)
二酸化硫黄 (ppm)	0.0115	0.004 (0.028)	0.0155 (0.0395)	1 時間値が 0.1ppm 以下
二酸化窒素 (ppm)	0.0244	0.003 (0.064)	0.0274 (0.0884)	1 時間暴露*として 0.1~0.2ppm 以下 (0.1ppm 以下)
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.0060	0.034 (0.173)	0.0400 (0.179)	1 時間値が 0.20mg/m ³ 以下

注：1. 環境基準等は、二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質については1時間値に係る環境基準、二酸化窒素については短期暴露の指針値を示す。
 2. *短期暴露の指針値は、昭和53年の中央公害対策審議会による指針値を示す。
 3. バックグラウンド濃度は、下記の最大着地濃度が出現した時刻の計画地を中心とした約 8km四方内の測定局における 1 時間値の最大値を用いた。()内は1年間の最大値である。
 二酸化硫黄 : 平成30年4月22日12時 (福室局、中野局)
 二酸化窒素 : 平成30年4月22日12時 (福室局、中野局)
 浮遊粒子状物質 : 平成30年4月22日12時 (中野局)

(4) 供用時の予測結果まとめ

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の将来環境濃度（蒲生干潟及び七北田川の浮遊粒子状物質の年平均値を除いて）は、それぞれ、環境基準の年平均相当値、環境基準、短期暴露の指針値、市の定量目標値等に適合している。一方、蒲生干潟等（及び七北田川）の浮遊粒子状物質の年平均値は、環境基準の年平均相当値(0.030mg/m³)を超えているが、寄与率は0.0%と小さい。

本事業の実施にあたっては、施設の稼働に伴う大気質（微小粒子状物質も含む）の影響を可能な限り低減するため、第8.1-97表に示す環境保全措置を講ずることとする。

第8.1-97表 環境保全及び創造のための措置（供用による影響－施設の稼働）

環境影響要因	環境保全及び創造のための措置の内容
供用による影響 (施設の稼働)	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料として使用する木質ペレット等（バイオマス燃料）は、硫黄、窒素及び灰分など基準に沿った良質の燃料を用いることにより、排出ガス濃度を低減する。 ・排ガス濃度を可能な限り下げないように、含有物質の性状等に配慮した良質な燃料の調達に努める。 ・排ガス処理設備として、脱硫・脱硝装置及びバグフィルターを設置し、適切な運転管理及び定期点検を行うことにより、排ガス処理効率を高く維持し、排ガス濃度を低減する。 ・定期的な設備の点検・整備を行うことにより、排出ガス濃度を基準値内に抑える。 ・排出ガス濃度については、ばい煙発生施設に硫黄酸化物、窒素酸化物、ばいじんの排出濃度等に関わる自動測定装置を設置し、常時監視を行う。

5. 供用による影響（資材・製品・人等の運搬・輸送）

資材・製品・人等の運搬・輸送に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の将来環境濃度は、環境基準及び市の定量目標値に適合している。

本事業の実施にあたっては、資材・製品・人等の運搬・輸送に伴う大気質の影響を可能な限り低減するため、第8.1-98表に示す環境保全措置を講ずることとする。

第8.1-98表 環境保全及び創造のための措置
(供用による影響－資材・製品・人等の運搬・輸送)

環境影響要因	環境保全及び創造のための措置の内容
供用による影響 (資材・製品・人等の運搬・輸送)	<ul style="list-style-type: none"> ・運搬車両の点検・整備を適切に行う。 ・資材等関係車両及び燃料輸送の車両については、工程の平準化を図り、効率的（台数・時間の削減、一度の輸送量を可能な限り大きくするなど）な運行に努める。 ・車両の運転者へは、不要なアイドリングや空ふかし、過積載や急発進・急加速等の高負荷運転をしないように指導・教育する。 ・供用時間関係車両は、低排出ガス認定車両や低燃費車（燃費基準達成車）の採用に努める。

6. 供用による複合的な影響（施設の稼働及び資材・製品・人等の運搬・輸送）

施設の稼働及び資材・製品・人等の運搬・輸送に伴う影響の複合予測の結果、将来環境濃度は環境基準に適合するものと予測された。

本事業の実施にあたっては、施設の稼働及び資材・製品・人等の運搬・輸送に伴う大気質の複合的な影響を可能な限り低減するため、4及び5に示す環境保全措置を講ずることとする。

8.1.4 評価

1. 工事による影響（資材等の運搬）

(1) 回避・低減に係る評価

① 評価方法

予測結果を踏まえ、資材等の運搬に伴う排ガスの影響が、工事手法、保全対策等により、実行可能な範囲内でできる限り回避または低減されているか否かを判定する。

② 評価結果

本事業の実施にあたっては、工事工程の平準化、低排出ガス認定車両や低燃費車（燃費基準達成車）の採用に努めること、大型機器は可能な限りメーカーの工場で組立てて、可能な限り海上輸送すること、工事用車両の点検・整備の適切な実施、作業員教育を実施することにより排ガスの抑制が図られていることから、資材等の運搬に伴う大気質の影響は、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

(2) 基準や目標との整合性に係る評価

① 評価方法

予測結果が第 8.1-99 表に示す基準等との整合が図られているかを評価するものとする。

第 8.1-99 表 整合を図る基準・目標（工事による影響－資材等の運搬）

環境影響要因	環境保全及び創造のための措置の内容
工事による影響 (資材等の運搬)	・「大気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) ・「杜の都環境プラン」(仙台市環境基本計画改訂版)(平成 28 年、仙台市)

② 評価結果

資材等の運搬に伴う二酸化窒素の将来環境濃度日平均値は、地点 1 で 0.028137ppm、地点 2 で 0.027289ppm、地点 3 で 0.027524ppm であり、環境基準（1 時間値の日平均値が 0.04～0.06ppm のゾーン内又はそれ以下）及び市の定量目標値（0.04ppm 以下）に適合している。また、浮遊粒子状物質の将来環境濃度日平均値については、地点 1 で 0.053095mg/m³、地点 2 で 0.053026mg/m³、地点 3 で 0.053042mg/m³ であり、環境基準（日平均値が 0.10mg/m³ 以下）に適合している。

したがって、上記基準との整合が図られているものと評価する。

2. 工事による影響（重機の稼働）

(1) 回避・低減に係る評価

① 評価方法

予測結果を踏まえ重機の稼働に伴う排ガスの影響が、工事手法、保全対策等により、実行可能な範囲内のできる限り回避または低減されているか否かを判定する。

② 評価結果

本事業の実施にあたっては、工事工程の平準化、可能な限り排ガス対策型建設機械を使用すること、大型機器は、可能な限りメーカーの工場に組立てて搬入することで、重機の稼働時間を短縮すること、重機の点検・整備の適切な実施、作業員教育を実施することにより排ガスの抑制が図られていることから、重機の稼働に伴う大気質の影響は、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

(2) 基準や目標との整合性に係る評価

① 評価方法

予測結果が、第8.1-100表に示す基準等との整合が図られているかを評価するものとする。

第 8.1-100 表 整合を図る基準・目標（工事による影響－重機の稼働）

環境影響要因	環境保全及び創造のための措置の内容
工事による影響 （重機の稼働）	・「大気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） ・「杜の都環境プラン」（仙台市環境基本計画改訂版）（平成28年、仙台市）

② 評価結果

重機の稼働に伴う二酸化窒素の将来環境濃度は計画地に最寄りの人家の地点 B において 0.0338ppm であり、環境基準（1時間値の日平均値が 0.04～0.06ppm のゾーン内又はそれ以下）及び市の定量目標値（0.04ppm 以下）に適合している。また、浮遊粒子状物質の将来環境濃度日平均値については、地点 B において 0.0541mg/m³ であり、環境基準（日平均値が 0.10mg/m³ 以下）に適合している。

したがって、上記基準との整合が図られているものと評価する。

3. 工事による複合的な影響（資材等の運搬及び重機の稼働）

(1) 回避・低減に係る評価

① 評価方法

予測結果を踏まえ、工事に係る資材等の運搬及び重機の稼働に伴う大気質の複合的な影響が、工事手法、保全対策等により、実行可能な範囲内でできる限り回避または低減されているか否かを判定する。

② 評価結果

本事業の実施にあたって、工事中資材等の運搬については、工事工程の平準化、車両の点検・整備、作業員教育を実施すること、重機の稼働については、工事工程の平準化、可能な限り低振動型建設機械を使用すること、重機の点検・整備、作業員教育を実施することにより排気ガスの抑制が図られていることから、資材等の運搬及び重機の稼働に伴う大気質の複合的な影響は、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

(2) 基準や目標との整合性に係る評価

① 評価方法

予測結果が、第8.1-101表に示す基準等との整合が図られているかを評価するものとする。

第8.1-101表 整合を図る基準・目標（工事による影響－資材等の運搬及び重機の稼働）

環境影響要因	環境保全及び創造のための措置の内容
工事による影響 (資材等の運搬及び重機の稼働)	・「大気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) ・「杜の都環境プラン」(仙台市環境基本計画改訂版)(平成28年、仙台市)

② 評価結果

工事に係る資材等の運搬及び重機の稼働に伴う大気質の複合的な影響を含む将来環境濃度は環境基準及び市の定量目標値に適合している。

したがって、上記基準との整合が図られているものと評価する。

4. 供用による影響（施設の稼働）

(1) 回避・低減に係る評価

① 評価方法

予測結果を踏まえ、施設の稼働に伴う大気質（微小粒子状物質も含む）の影響が保全対策等により、実行可能な範囲内でできる限り回避または低減されているか否かを判定する。

② 評価結果

本事業の実施にあたっては、良質な燃料を使用すること、排ガス処理設備を設置、適切な運転管理、定期的な点検・整備の実施、排ガス濃度の常時監視を実施することにより排ガスの抑制が図られていることから、施設の稼働に伴う大気質（微小粒子状物質も含む）の影響は、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

(2) 基準や目標との整合性に係る評価

① 評価方法

予測結果が、第8.1-102表に示す基準等との整合が図られているかを評価するものとする。

第 8.1-102 表 整合を図る基準・目標（供用による影響－施設の稼働）

環境影響要因	環境保全及び創造のための措置の内容
供用による影響 （施設の稼働）	・「大気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） ・「二酸化窒素の人の健康に係る判定条件等について」（昭和53年3月22日、中央公害対策審議会答申） ・「杜の都環境プラン」（仙台市環境基本計画改訂版）（平成28年、仙台市）

② 評価結果

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の将来環境濃度は、蒲生干潟及び七北田川河口の浮遊粒子状物質の年平均値を除き、それぞれ、環境基準の年平均相当値、環境基準、短期暴露の指針値、市の定量目標値等に適合している。一方、蒲生干潟及び七北田川河口の浮遊粒子状物質の年平均値は、環境基準の年平均相当値(0.030mg/m³)を超えているが、寄与率は0.0%と小さい。

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の将来環境濃度（蒲生干潟及び七北田川河口の浮遊粒子状物質の年平均値を除いて）は、それぞれ、環境基準及び市の定量目標値の年平均相当値、環境基準及び市の定量目標値、環境基準又は短期暴露の指針値及び「仙台市環境基本計画」の定量目標1時間相当値に適合している。

したがって、上記基準との整合が図られているものと評価する。

5. 供用による影響（資材・製品・人等の運搬・輸送）

(1) 回避・低減に係る評価

① 評価方法

予測結果を踏まえ、資材・製品・人等の運搬・輸送に伴う大気質の影響が保全対策等により、実行可能な範囲内でできる限り回避または低減されているか否かを判定する。

② 評価結果

本事業の実施にあたっては、運搬車両の定期的な点検・整備、資材等関係車両及び燃料輸送の車両の工程の平準化、効率的な運行に努めること、作業員への指導・教育、低排出ガス認定車両や低燃費車（燃費基準達成車）の採用に努めることにより、排ガスの抑制が図られていることから、資材・製品・人等の運搬・輸送に伴う大気質の影響は、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

(2) 基準や目標との整合性に係る評価

① 評価方法

予測結果が、第8.1-103表に示す基準等との整合が図られているかを評価するものとする。

第8.1-103表 整合を図る基準・目標（供用による影響－資材・製品・人等の運搬・輸送）

環境影響要因	環境保全及び創造のための措置の内容
供用による影響 （資材・製品・人等の運搬・輸送）	・「大気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） ・「杜の都環境プラン」（仙台市環境基本計画改訂版）（平成28年、仙台市）

② 評価結果

資材・製品・人等の運搬・輸送に伴う二酸化窒素の将来環境濃度は、地点1で0.028125ppm、地点2で0.027251ppm、地点3で0.027477ppmであり、環境基準（1時間の日平均値が0.04～0.06ppmのゾーン内又はそれ以下）及び市の定量目標値（日平均値が0.04ppm以下）に適合している。また、浮遊粒子状物質濃度の日平均値は、地点1で0.053095mg/m³、地点2で0.053024mg/m³、地点3で0.053039 mg/m³であり、環境基準（日平均値が0.10mg/m³以下）に適合している。

したがって、上記基準との整合が図られているものと評価する。

6. 供用による複合的な影響（施設の稼働及び資材・製品・人等の運搬・輸送）

(1) 回避・低減に係る評価

① 評価方法

予測結果を踏まえ、施設の稼働及び資材・製品・人等の運搬・輸送に伴う大気質の複合的な影響が、工事手法、保全対策等により、実行可能な範囲内でできる限り回避または低減されているか否かを判定する。

② 評価結果

本事業の実施にあたって、施設の稼働においては、良質な燃料を使用すること、排ガス処理設備を設置、適切な運転管理、定期的な点検・整備の実施、排ガス濃度の常時監視を実施することこと、資材・製品・人等の運搬・輸送については、定期的な点検・整備、資材等関係車両及び燃料輸送の車両の工程の平準化、効率的な運行に努めること、作業員への指導・教育、低排出ガス認定車両や低燃費車（燃費基準達成車）の採用に努めるため、排ガスの抑制が図られていることから、施設の稼働及び資材・製品・人等の運搬・輸送に伴う大気質の複合的な影響は、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

(2) 基準や目標との整合性に係る評価

① 評価方法

予測結果が、第8.1-104表に示す基準等との整合が図られているかを評価するものとする。

第8.1-104表 整合を図る基準・目標

（供用による影響－施設の稼働及び資材・製品・人等の運搬・輸送）

環境影響要因	環境保全及び創造のための措置の内容
供用による影響 （施設の稼働及び資材・製品・人等の運搬・輸送）	・「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） ・「杜の都環境プラン」（仙台市環境基本計画改訂版）（平成28年、仙台市）

② 評価結果

供用後の施設の稼働及び資材・製品・人等の運搬・輸送に伴う複合的な大気質の影響を含む将来環境濃度は、環境基準及び市の定量目標値に適合している。

したがって、上記基準との整合が図られているものと評価する。