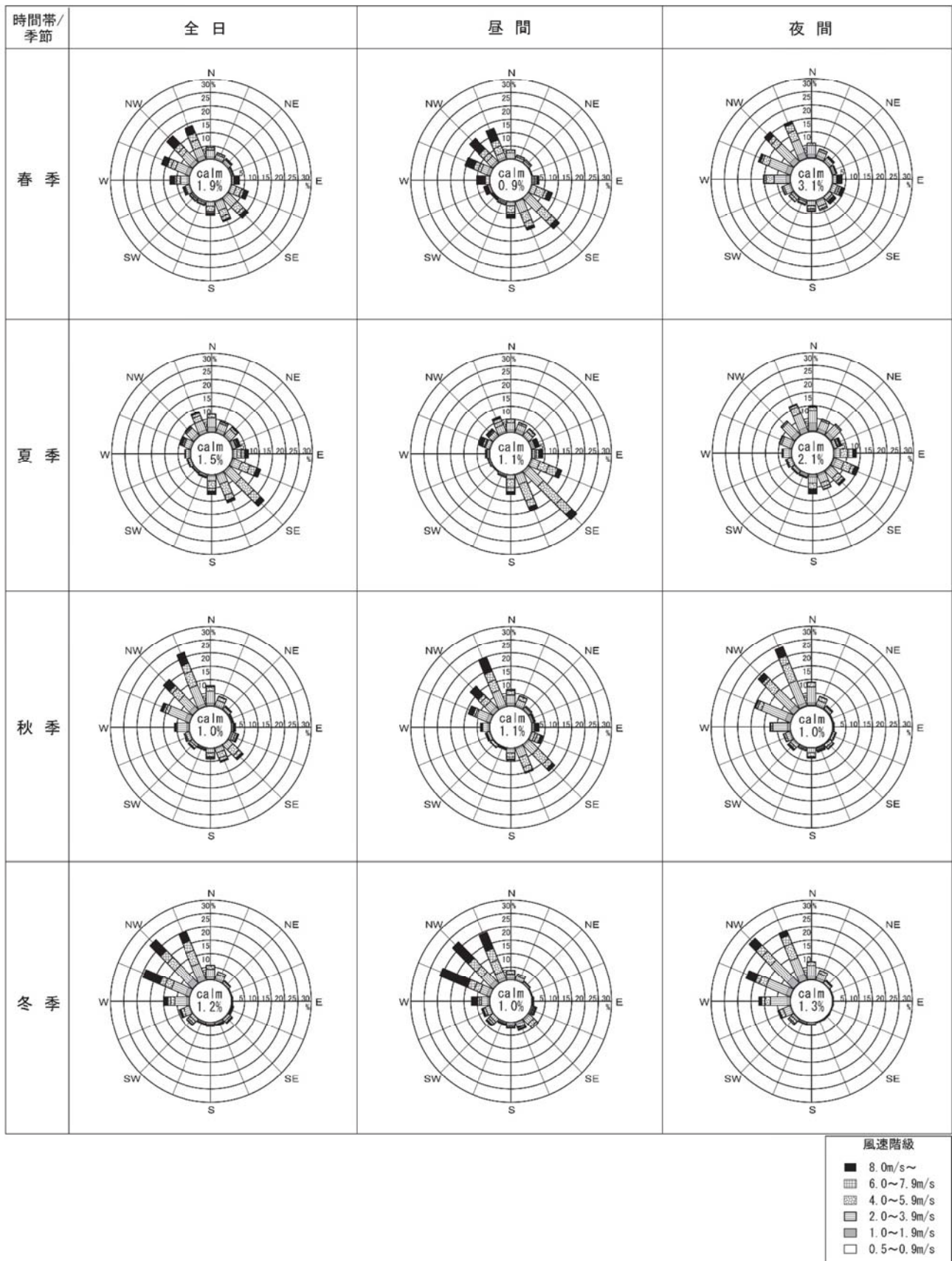


注：1. 昼間及び夜間の区分は、表 8.1-32 の「注：2」に示すとおりである。
 2. 「calm」は風速0.4m/s以下となる静穏率を示す。

図 8.1-7 計画地における風速階級別風配図（地上80m・年間）



注：1. 昼間及び夜間の区分は、表 8.1-32 の「注：2」に示すとおりである。
 2. 「calm」は風速0.4m/s以下となる静穏率を示す。

図 8.1-8 計画地における風速階級別風配図（地上80m・季節別）

ウ. 交通量等の状況

交通量等の状況は、「8. 選定項目ごとの調査、予測、評価の手法及び結果並びに環境の保全及び創造のための措置 8.2 騒音 8.2.1 現況調査 (5) 調査結果 イ. 交通量等 (車種別交通量、走行速度、道路構造等)」に示すとおりである。

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、工事時における資材等の運搬車両（以下、「工事用車両」という。）の走行に伴い発生する二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の大気中における濃度とした。

② 予測地域等

予測地域は、想定される工事用車両の主な走行ルートから、住居等の保全対象が立地する範囲を含む半径約3kmの範囲とした。

予測地点は、想定される工事用車両の主な通行ルートの沿道であり、近傍に住居等が存在する場所として、沿道大気の調査地点2地点と同等とした。

予測地点の位置は、表8.1-39及び図8.1-9のとおりである。

表 8.1-39 予測地点（工事用車両の走行）

予測地点	路線名	位置
1	国道45号	多賀城市町前1-1-20地先
2	国道45号	仙台市宮城野区出花3-27-1地先

③ 予測対象時期

予測対象時期は、工事計画をもとに月別の工事用車両の走行台数を設定し、工事用車両の走行による窒素酸化物及び浮遊粒子状物質に係る環境影響が最大となる時期とした。

工事用車両の走行による月別の排出量は図8.1-10・11のとおりであり、いずれの調査地点も工事開始後12ヶ月目となる2022年1月を予測対象時期とした。



図 8.1-9 大気質の予測地点（工事用車両の走行）

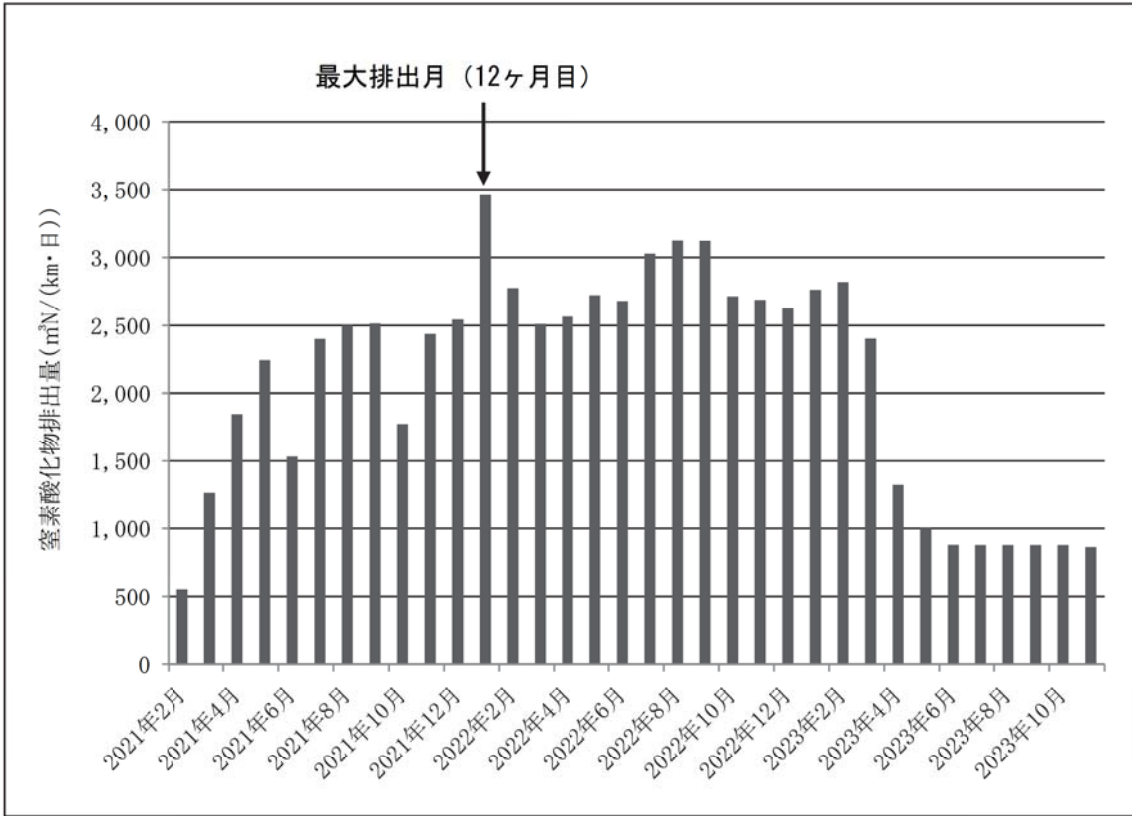


図 8.1-10 工事用車両による月別排出量（窒素酸化物）

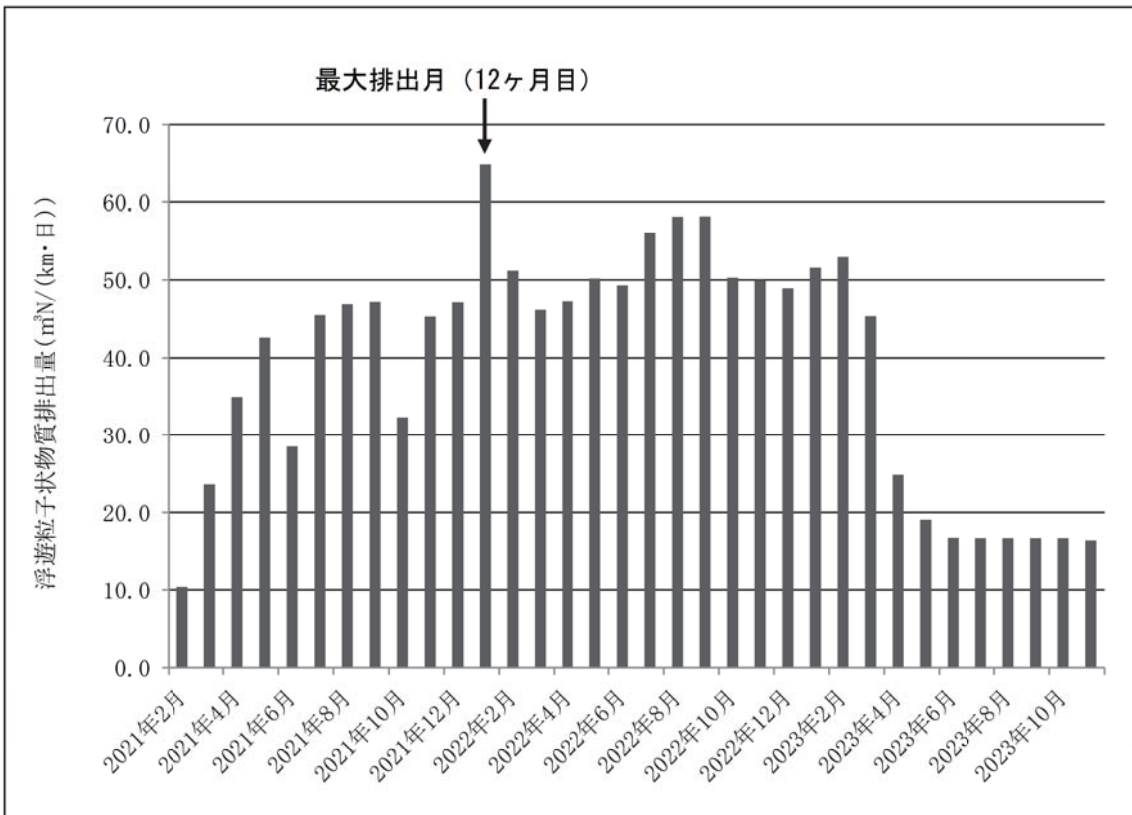


図 8.1-11 工事用車両による月別排出量（浮遊粒子状物質）

④ 予測方法

予測方法は、事業計画（工事用車両の走行台数）より、工事用車両の走行に伴う主な交通ルート沿道における大気質の変化を定量的に予測するものとした。

ア. 予測フロー

予測は、想定される工事用車両の走行台数から、窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出量を算出し、「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）に基づくJEA修正型線煙源拡散式等を用いて、日平均値の数値計算を行った。

工事用車両の走行に伴う大気質の予測フローは、図8.1-12のとおりである。

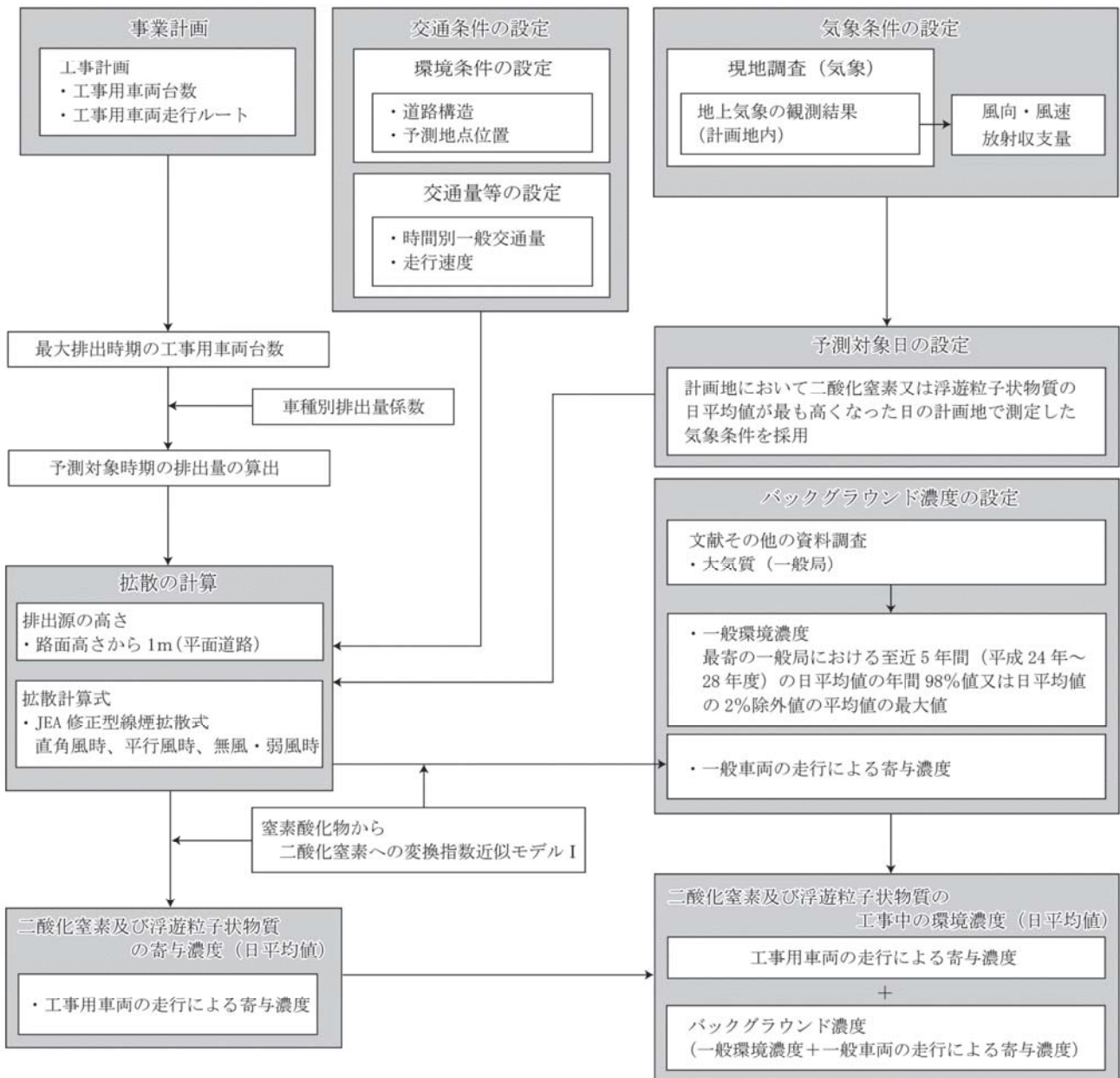


図 8.1-12 工事用車両の走行に伴う大気質の予測フロー

イ. 予測式

予測式は「NO_xマニュアル」に基づくJEA修正型線煙源拡散式とし、有風時（風速1.0 m/s以上）及び無風・弱風時（風速1.0m/s未満）に区分して拡散予測計算を行った。

(7) 拡散計算式

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

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

$$W(x : y_1, y_2) = \begin{cases} \frac{1}{2} \left[\operatorname{erf}\left(G \cdot \frac{y_2}{\sqrt{x}}\right) - \operatorname{erf}\left(G \cdot \frac{y_1}{\sqrt{x}}\right) \right] & (y_2 > 0) \\ 0 & (y_1 < y_2 \leq 0) \end{cases}$$

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

JEA修正型パラメータ（直角風時）

パラメータ	道路構造	沿道条件			
		低中層散在	低中層密集	高層密集	平坦地
A	平坦・掘割	7.2	2.16	1.07	2.4
	高架	5.4	5.4	5.4	5.4
S	平坦・掘割	$\alpha = 1.03$	$\alpha = 0.71$	$\alpha = 0.71$	$\alpha = 0.86$
	高架	$\alpha = 1.03$	$\alpha = 1.03$	$\alpha = 1.03$	$\alpha = 1.03$
B	平坦・掘割	0.036	0.018	0.018	$1.47 \cdot FB$
	高架	0.036	0.036	0.036	0.036
G	平坦・掘割	$\gamma = 0.120$	$\gamma = 0.107$	$\gamma = 0.107$	$\gamma = 0.16$
	高架	$\gamma = 0.120$	$\gamma = 0.120$	$\gamma = 0.120$	$\gamma = 0.12$
P	平坦・掘割	2.5	2.5	2.5	1.5
	高架	2.5	2.5	2.5	2.5

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

$$S = \alpha \cdot \exp\left(0.89 \frac{L}{u \cdot \sin\theta}\right) \quad G = \gamma \cdot \exp\left(-2.45 \frac{L}{u \cdot \sin\theta}\right) \quad FB = \exp\left(-3.12 \frac{L}{u \cdot \sin\theta}\right)$$

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

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

$$B_{\pm} = (x + x_0)^2 + G_2 \cdot (z \pm H_e)^2 \quad (\text{複号同順})$$

$$W_{\pm}(x : y_1, y_2) = \begin{cases} 1 - \operatorname{erf}\left(\frac{G_1 \cdot \sqrt{B_{\pm}}}{\sqrt{y_2}}\right) & (y_1 \leq 0, y_2 > 0) \\ \operatorname{erf}\left(\frac{G_1 \cdot \sqrt{B_{\pm}}}{\sqrt{y_1}}\right) - \operatorname{erf}\left(\frac{G_1 \cdot \sqrt{B_{\pm}}}{\sqrt{y_2}}\right) & (y_2 > y_1 > 0) \\ 0 & (y_1 < y_2 \leq 0) \end{cases} \quad (\text{複号同順})$$

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

JEA修正型パラメータ（直角風時）

パラメータ	道路構造	沿道条件			
		低中層散在	低中層密集	高層密集	平坦地
A	平坦・掘割	$\alpha = 6.98$ $\beta = 3.36 (L \geq 0)$ $\beta = 11.3 (L < 0)$	$\alpha = 6.98$ $\beta = 2.80$	$\alpha = 3.29$ $\beta = 2.80$	$\alpha = 3.29$ $\beta = 3.36$
	高架	$\alpha = 6.98$ $\beta = 2.80$	$\alpha = 6.98$ $\beta = 2.80$	$\alpha = 3.29$ $\beta = 2.80$	$\alpha = 3.29$ $\beta = 2.80$
G ₁	平坦・掘割 高架	$\gamma = 0.143$	$\gamma = 0.143$	$\gamma = 0.143$	$\gamma = 0.143$
G ₂	平坦・掘割	5.24	4.32	1.63	6.49
	高架	5.24	1.63	1.63	1.63

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

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

c. 無風・弱風時（風速1.0m/s未満の時）

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

$$B_{\pm} = (x + x_0)^2 + G \cdot (z \pm H_e)^2 \quad (\text{複号同順})$$

$$W_{\pm}(x : y_1, y_2) = \frac{1}{\pi} \left[\tan^{-1} \left(\frac{y_2}{\sqrt{B_{\pm}}} \right) - \tan^{-1} \left(\frac{y_1}{\sqrt{B_{\pm}}} \right) \right] \quad (\text{複号同順})$$

JEA修正型パラメータ（無風・弱風時）

パラメータ	道路構造	設定式
A	平坦・掘割	$1.86 \exp(-0.948 \cdot L)$
	高架	$0.76 \exp(-2.76 \cdot L)$
S	平坦・掘割	$0.47 \exp(1.29 \cdot L)$
	高架	$0.38 \exp(1.29 \cdot L)$
G	平坦・掘割	3.9
	高架	$5.5 \exp(-4.3 \cdot L) (L \geq 0)$ $5.5 \exp(-77.6 \cdot L) (L < 0)$

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

[記号]

- C : 濃度 (窒素酸化物 : ppm、浮遊粒子状物質 : mg/m³)
 x : 計算地点と線煙源までの垂直距離 (m)
 z : 計算地点までの高さ (m)
 u : 風速 (m/s)
 Q_L : 線煙源排出強度 (窒素酸化物 : m³N/ (m・s)、
 浮遊粒子状物質 : kg/ (m・s))
 H_e : 排出源高さ (m)
 x₀ : 線煙源からの離隔距離 (初期拡散効果) (m)
 直角風時 : 1m、平行風時 : 道路幅の1/2
 θ : 線煙源と風向とのなす角度
 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)

$$\Gamma(x) = \int_0^{\infty} \exp(-t) \cdot t^{x-1} dt \quad I_v(x) = \sum_{m=0}^{\infty} \frac{1}{m! \Gamma(v+m+1)} \cdot \left(\frac{x}{2}\right)^{v+2m}$$

(イ) 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は、「NO_xマニュアル」に記載の指数近似モデル I を用いて行った。なお、オゾンのバックグラウンド濃度は表 8.1-40 のとおりとし、計画地において現地調査を実施した地上気象の観測期間と同じ期間における中野局の測定結果を用いた。

$$[NO_2] = [NO_x]_D \cdot \left[1 - \frac{\alpha}{1+\beta} \{ \exp(-K \cdot t) + \beta \} \right]$$

[記号]

- [NO₂] : 二酸化窒素の濃度 (ppm)
 [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との比 (=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)

$$K = \gamma \cdot u \cdot [O_3]_B$$

γ : 定数 (自動車 : 0.208)

u : 風速 (m/s)

[O₃]_B : オゾンのバックグラウンド濃度 (ppm)

表 8.1-40 オゾンのバックグラウンド濃度

風の有無	昼 夜	オゾン濃度 (ppm)			
	安定度	昼		夜	
		不安定	中立	中立	安定
有風時		0.037	0.033	0.028	0.024
無風・弱風時		0.018	0.016	0.017	0.019

〔そらまめ君 (環境省大気汚染物質広域監視システム) データより作成〕

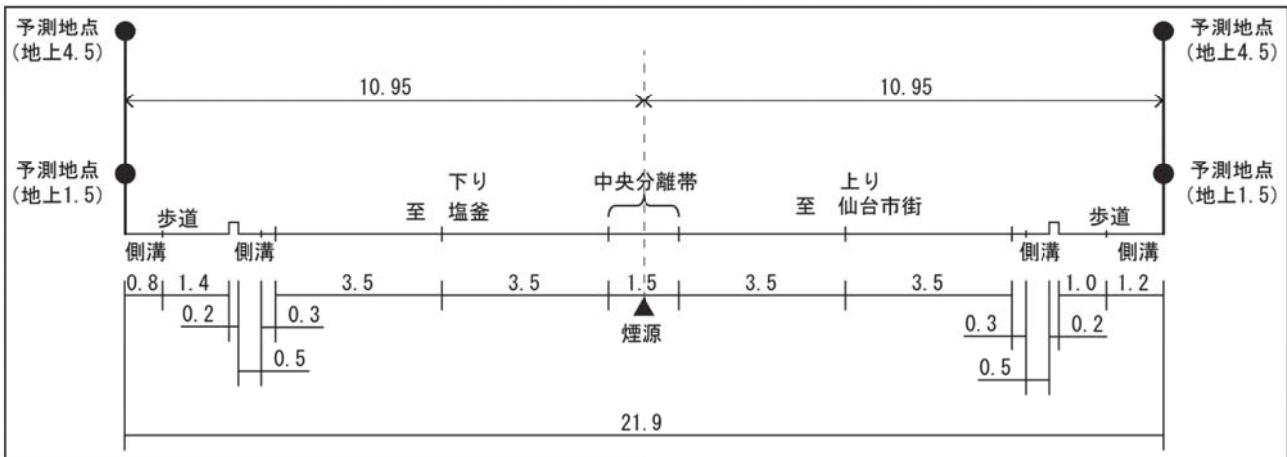
⑤ 予測条件

ア. 道路条件

予測地点の道路条件は、表8.1-41のとおりである。また、予測地点の道路断面は、図8.1-13のとおりである。

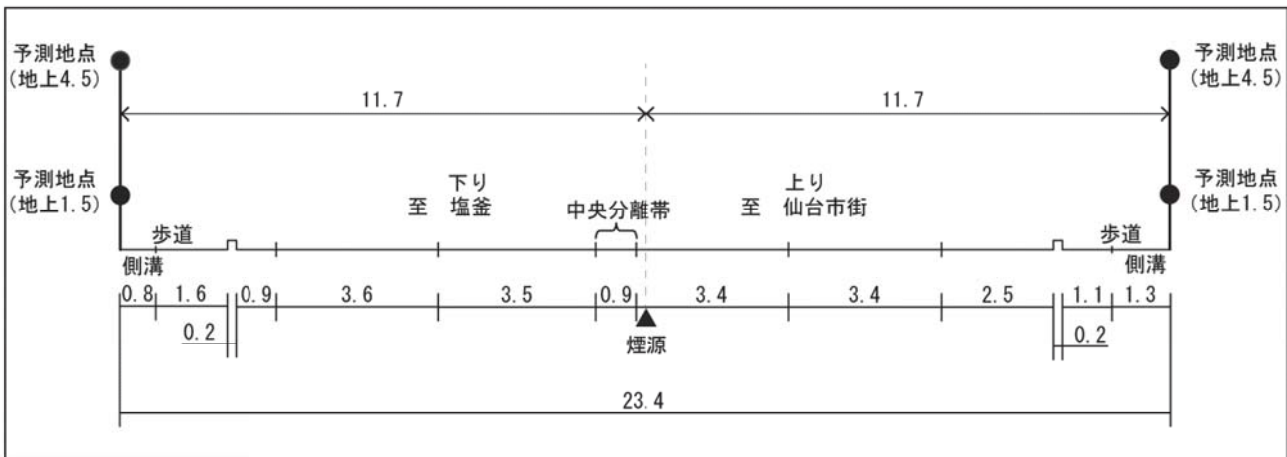
表 8.1-41 予測地点の道路条件（工事用車両の走行）

予測地点	路線名	位置	道路構造
1	国道45号	多賀城市町前1-1-20地先	平面
2	国道45号	仙台市宮城野区出花3-27-1地先	平面



注：図中数値の単位は「m」とする。

図 8.1-13(1) 予測地点の道路断面（工事用車両の走行：予測地点1）



注：図中数値の単位は「m」とする。

図 8.1-13(2) 予測地点の道路断面（工事用車両の走行：予測地点2）

イ. 予測高さ

予測高さは、沿道の環境条件を考慮して地上1.5m（1階相当）及び4.5m（2階相当）とした。

ウ. 将来交通量

工事中の将来交通量は、表8.1-42のとおりである。現況の交通量は、現地調査の結果を用いた。工事用車両の交通量は、工事計画に基づき積算した台数（最大）とした。

表 8.1-42 工事中の将来交通量

予測地点	車種	平日			休日		
		現況交通量 ①	工事用車両 ②	将来交通量 ①+②	現況交通量 ①	工事用車両 ②	将来交通量 ①+②
1	大型車	4,730	165	4,895	1,281	165	1,446
	小型車	36,114	385	36,499	36,385	385	36,770
	合計	40,844	550	41,394	37,666	550	38,216
2	大型車	5,211	165	5,376	1,394	165	1,559
	小型車	35,312	385	35,697	35,331	385	35,716
	合計	40,523	550	41,073	36,725	550	37,275

注：大型車=大型車+中型車、小型車=乗用車+小型貨物車+二輪車である。

エ. 走行速度

予測で用いる走行速度は、表8.1-43のとおりであり、現地調査で測定した走行速度と規制速度を比較し、排出係数が大きくなる速度を予測条件とした。

表 8.1-43 予測で用いる走行速度（工事用車両の走行）

地点番号	路線名	位置	制限速度 (km/h)	調査時の平均車速 (km/h)		予測で用いた走行速度 (km/h)	
				平日	休日	平日	休日
1	国道 45 号	多賀城市町前 1-1-20 地先	50.0	46.7	48.6	46.7	48.6
2	国道 45 号	仙台市宮城野区 出花 3-27-1 地先	50.0	48.8	51.3	48.8	50.0

オ. 車種別排出量

排出量の計算は、「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・独立行政法人土木研究所、平成25年3月）に示される以下の式により求めた。二輪車の排出係数は小型車の値を用いた。

車種別、走行速度別の排出係数は、表8.1-44のとおりである。

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

ここで、 Q_t : 時間別平均排出量 (mL/m・s)

E_i : 車種別排出計数 (g/km・台)

N_{it} : 車種別時間別交通量 (台/h)

V_w : 換算計数

窒素酸化物の場合：20℃、1気圧で 523mL/g

浮遊粒子状物質の場合：1000mg/g

表 8.1-44 窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出係数（2020年次）

区分	予測地点	平均走行速度 (km/h)	排出係数(g/km・台)			
			窒素酸化物		浮遊粒子状物質	
			小型車	大型車	小型車	大型車
平日	1	46.7	0.047	0.638	0.000599	0.012570
	2	48.8	0.046	0.618	0.000568	0.012152
休日	1	48.6	0.046	0.620	0.000570	0.012190
	2	50.0	0.045	0.608	0.000554	0.011936

注：車種別排出係数は、下記の式で求めた。

$$\text{排出係数EF} = A/V + BV + CV^2 + D \quad A、B、C、D：\text{係数（下表のとおり）、}V：\text{平均走行速度（km/h）}$$

項目	小型車類				大型車類			
	A	B	C	D	A	B	C	D
NOx	-0.17845439	-0.00295450	0.00002254	0.13971848	3.04271640	-0.04293909	0.00036373	1.78485146
SPM	0.0086816658	-0.0000965549	0.0000008951	0.0029699259	0.1540426649	-0.0005502412	0.0000043870	0.0254001380

〔「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2月）より作成〕

カ. 気象条件

予測で用いた気象条件は、表8.1-45のとおりである。

沿道大気の大拡散計算に用いた気象条件は、計画地において測定した二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の日平均値が最大となった日の計画地における地上気象観測結果とした。二酸化窒素については、2016年12月19日に日平均値が最大となっており、その際の最多出現風向は西北西(WNW)であった。浮遊粒子状物質については2017年5月7日に日平均値が最大となっており、その際の最多出現風向は西(W)であった。

なお、測定した1年間の気象条件が平年の気象と比較して異常ではなかったことを確認するために、仙台管区気象台の気象観測値（風向・風速）を用いて異常年検定を行った。その結果、現地調査を行った期間の風向・風速は、1%の危険率でみると、異常ではないと判断された。

表 8.1-45 予測で用いた気象条件

時刻	二酸化窒素 (2016年12月19日)			浮遊粒子状物質 (2017年5月7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	WSW	1.9	-0.06	ENE	0.8	-0.05
2	NE	2.1	-0.06	W	0.9	-0.05
3	N	1.1	-0.05	E	1.3	-0.05
4	NNW	1.0	-0.04	N	0.8	-0.06
5	WNW	0.7	-0.06	SW	0.9	-0.07
6	SSW	0.9	-0.06	WNW	1.5	-0.06
7	WNW	0.7	-0.04	WNW	1.7	0.04
8	NW	1.2	0.01	SE	1.7	0.17
9	NW	1.3	0.03	W	5.4	0.38
10	WNW	2.3	0.08	W	7.8	0.42
11	WNW	2.6	0.09	WSW	8.2	0.52
12	WNW	2.2	0.06	W	7.0	0.44
13	ENE	0.6	0.05	W	8.4	0.51
14	WNW	3.3	0.01	W	6.8	0.51
15	SSE	2.3	0.02	W	7.5	0.50
16	NNE	0.9	-0.05	W	7.0	0.30
17	NE	2.1	-0.08	W	8.2	0.24
18	NW	0.6	-0.09	W	6.6	-0.03
19	NNE	1.0	-0.07	W	4.2	-0.11
20	ESE	0.8	-0.04	W	5.8	-0.14
21	NNW	0.6	-0.06	WSW	6.1	-0.13
22	W	1.8	-0.06	calm	0.4	-0.12
23	WNW	1.8	-0.05	NNW	0.9	-0.12
24	WNW	1.3	-0.02	NNE	1.9	-0.11
最多出現風向：WNW (33%)			最多出現風向：W (50%)			

注：1. 「calm」は風速0.4m/s以下となる静穏を示す。
 2. 「最多出現風向」の（ ）内は、出現頻度を示す。

キ. バックグラウンド濃度

バックグラウンド濃度は、一般車両の走行による寄与濃度と環境濃度の和とした。

一般車両の走行による寄与濃度は、「8. 選定項目ごとの調査、予測、評価の手法及び結果並びに環境の保全及び創造のための措置 8.2騒音 8.2.1 現況調査 (5) 調査結果 イ. 交通量等 (車種別交通量、走行速度、道路構造等)」に示す車両の通行に伴う寄与濃度であり、環境濃度は、計画地近傍の一般大気測定局である福室局、中野局、塩釜局の過去5年間(2012年度～2016年度)の日平均値(二酸化窒素は日平均値の年間98%値、浮遊粒子状物質は日平均値の年間2%除外値)の平均値を求め、3測定局の最大値を採用した(表8.1-46)。

表 8.1-46 計画地近傍の一般環境大気測定局における過去5年の日平均値と環境濃度の採用値

項目	測定局	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度	平均値	採用値
二酸化窒素 (ppm)	福室	0.026	0.025	0.021	0.022	0.020	0.023	0.028
	中野	—	—	0.028	0.027	0.028	0.028	
	塩釜	0.025	0.025	0.022	0.023	0.021	0.023	
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	福室	0.045	0.054	0.047	0.045	0.036	0.045	0.045
	中野	—	—	0.045	0.052	0.034	0.044	
	塩釜	0.053	0.053	0.039	0.045	0.035	0.045	

注：二酸化窒素は日平均値の年間98%値、浮遊粒子状物質は日平均値の年間2%除外値を示す。

⑥ 予測結果

ア. 二酸化窒素

工事用車両の走行に伴う二酸化窒素の予測結果は、表8.1-47・48のとおりである。

工事用車両の走行に伴う二酸化窒素濃度の寄与濃度は0.0000025～0.0000040ppm、工事中の将来環境濃度は0.0281009～0.0282923ppm、工事用車両の走行に伴う二酸化窒素濃度の寄与率は0.009～0.014%と予測された。また、上りと下りでは、最多出現風向の風下側となる上りが比較的高い値となった。

いずれの予測地点においても、環境基準及び仙台市環境基本計画定量目標を下回ると予測された。

表 8.1-47 工事用車両の走行に伴う二酸化窒素濃度の予測結果（日平均値）

<平日>

予測地点	予測地点道路境界	予測高さ(m)	工事用車両寄与濃度(ppm) ①	バックグラウンド濃度			将来環境濃度(ppm) ⑤=①+④	工事用車両による寄与率(%) ①/⑤
				一般車両寄与濃度(ppm) ②	環境濃度(ppm) ③	合計(ppm) ④=②+③		
1	上り	1.5	0.0000039	0.0002694	0.028	0.0282694	0.0282733	0.014
		4.5	0.0000036	0.0002386	0.028	0.0282386	0.0282422	0.013
	下り	1.5	0.0000029	0.0002425	0.028	0.0282425	0.0282454	0.010
		4.5	0.0000026	0.0002044	0.028	0.0282044	0.0282070	0.009
2	上り	1.5	0.0000039	0.0002884	0.028	0.0282884	0.0282923	0.014
		4.5	0.0000040	0.0002689	0.028	0.0282689	0.0282729	0.014
	下り	1.5	0.0000028	0.0002330	0.028	0.0282330	0.0282358	0.010
		4.5	0.0000025	0.0001965	0.028	0.0281965	0.0281990	0.009

<休日>

予測地点	予測地点道路境界	予測高さ(m)	工事用車両寄与濃度(ppm) ①	バックグラウンド濃度			将来環境濃度(ppm) ⑤=①+④	工事用車両による寄与率(%) ①/⑤
				一般車両寄与濃度(ppm) ②	環境濃度(ppm) ③	合計(ppm) ④=②+③		
1	上り	1.5	0.0000037	0.0001358	0.028	0.0281358	0.0281395	0.013
		4.5	0.0000035	0.0001202	0.028	0.0281202	0.0281237	0.012
	下り	1.5	0.0000029	0.0001203	0.028	0.0281203	0.0281232	0.010
		4.5	0.0000025	0.0001006	0.028	0.0281006	0.0281031	0.009
2	上り	1.5	0.0000039	0.0001445	0.028	0.0281445	0.0281484	0.014
		4.5	0.0000039	0.0001347	0.028	0.0281347	0.0281386	0.014
	下り	1.5	0.0000028	0.0001168	0.028	0.0281168	0.0281196	0.010
		4.5	0.0000025	0.0000984	0.028	0.0280984	0.0281009	0.009

注：環境濃度は、予測地点の最寄りの一般局である福室局、中野局、塩釜局の2012～2016年度における二酸化窒素濃度の日平均値の年間98%値の平均値を用いた。

表 8.1-48 工事用車両の走行に伴う二酸化窒素の予測結果（日平均値：基準等との対比）

<平日>

予測地点	予測地点 道路境界	予測高さ (m)	予測結果 (ppm)	環境基準	仙台市環境基本計画 定量目標
1	上り	1.5	0.0283	1日平均値の年間98%値 が0.04ppmから0.06ppmま でのゾーン内又はそれ以 下	1日平均値の年間98%値 が0.04ppm以下
		4.5	0.0282		
	下り	1.5	0.0282		
		4.5	0.0282		
2	上り	1.5	0.0283		
		4.5	0.0283		
	下り	1.5	0.0282		
		4.5	0.0282		

<休日>

予測地点	予測地点 道路境界	予測高さ (m)	予測結果 (ppm)	環境基準	仙台市環境基本計画 定量目標
1	上り	1.5	0.0281	1日平均値の年間98%値 が0.04ppmから0.06ppmま でのゾーン内又はそれ以 下	1日平均値の年間98%値 が0.04ppm以下
		4.5	0.0281		
	下り	1.5	0.0281		
		4.5	0.0281		
2	上り	1.5	0.0281		
		4.5	0.0281		
	下り	1.5	0.0281		
		4.5	0.0281		

注：1. 予測結果は、日平均値の年間98%値を示す。

2. 環境基準は、「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）に基づく基準値を示す。

3. 定量目標は、「杜の都環境プラン 仙台市環境基本計画2011-2020（改定版）」（平成28年3月、仙台市）に基づく定量目標値を示す。

イ. 浮遊粒子状物質

工事用車両の走行に伴う浮遊粒子状物質濃度の予測結果は、表8.1-49・50のとおりである。

工事用車両の走行に伴う浮遊粒子状物質濃度の寄与濃度は0.0000000~0.0000004mg/m³、工事
中の将来環境濃度は0.0450029~0.0450195mg/m³、工事用車両の走行に伴う浮遊粒子状物質濃度
の寄与率は0.0000~0.0009%と予測された。また、上りと下りでは、最多出現風向の風下側と
なる上りが比較的高い値となった。

いずれの予測地点においても、環境基準及び仙台市環境基本計画定量目標を下回ると予測さ
れた。

表 8.1-49 工事用車両の走行に伴う浮遊粒子状物質濃度の予測結果（日平均値）

<平日>

予測地点	予測地点 道路境界	予測 高さ (m)	工事用車両 寄与濃度 (mg/m ³) ①	バックグラウンド濃度			将来環境 濃度 (mg/m ³) ⑤=①+④	工事用車両 による寄与率 (%) ①/⑤
				一般車両 寄与濃度 (mg/m ³) ②	環境濃度 (mg/m ³) ③	合計 (mg/m ³) ④=②+③		
1	上り	1.5	0.0000000	0.0000049	0.045	0.0450049	0.0450049	0.0000
		4.5	0.0000000	0.0000045	0.045	0.0450045	0.0450045	0.0000
	下り	1.5	0.0000000	0.0000061	0.045	0.0450061	0.0450061	0.0000
		4.5	0.0000000	0.0000054	0.045	0.0450054	0.0450054	0.0000
2	上り	1.5	0.0000003	0.0000157	0.045	0.0450157	0.0450160	0.0007
		4.5	0.0000004	0.0000191	0.045	0.0450191	0.0450195	0.0009
	下り	1.5	0.0000000	0.0000056	0.045	0.0450056	0.0450056	0.0000
		4.5	0.0000000	0.0000055	0.045	0.0450055	0.0450055	0.0000

<休日>

予測地点	予測地点 道路境界	予測 高さ (m)	工事用車両 寄与濃度 (mg/m ³) ①	バックグラウンド濃度			将来環境 濃度 (mg/m ³) ⑤=①+④	工事用車両 による寄与率 (%) ①/⑤
				一般車両 寄与濃度 (mg/m ³) ②	環境濃度 (mg/m ³) ③	合計 (mg/m ³) ④=②+③		
1	上り	1.5	0.0000000	0.0000034	0.045	0.0450034	0.0450034	0.0000
		4.5	0.0000000	0.0000032	0.045	0.0450032	0.0450032	0.0000
	下り	1.5	0.0000000	0.0000033	0.045	0.0450033	0.0450033	0.0000
		4.5	0.0000000	0.0000029	0.045	0.0450029	0.0450029	0.0000
2	上り	1.5	0.0000003	0.0000075	0.045	0.0450075	0.0450078	0.0007
		4.5	0.0000004	0.0000089	0.045	0.0450089	0.0450093	0.0009
	下り	1.5	0.0000000	0.0000031	0.045	0.0450031	0.0450031	0.0000
		4.5	0.0000000	0.0000029	0.045	0.0450029	0.0450029	0.0000

注：環境濃度は、予測地点の最寄りの一般局である福室局、中野局、塩釜局の2012～2016年度における浮遊粒子状物質濃度の日平均値の年間2%除外値の平均値をそれぞれ求め、その最大値を用いた。

表 8.1-50 工事用車両の走行に伴う浮遊粒子状物質濃度の予測結果（日平均値：基準等との対比）

<平日>

予測地点	予測地点 道路境界	予測 高さ (m)	予測結果 (mg/m ³)	環境基準	仙台市環境基本計画 定量目標
1	上り	1.5	0.0450	1日平均値の年間2%除 外値が0.10mg/m ³ 以下	1日平均値の年間2%除 外値が0.10mg/m ³ 以下
		4.5	0.0450		
	下り	1.5	0.0450		
		4.5	0.0450		
2	上り	1.5	0.0450		
		4.5	0.0450		
	下り	1.5	0.0450		
		4.5	0.0450		

<休日>

予測地点	予測地点 道路境界	予測 高さ (m)	予測結果 (mg/m ³)	環境基準	仙台市環境基本計画 定量目標
1	上り	1.5	0.0450	1日平均値の年間2%除 外値が0.10mg/m ³ 以下	1日平均値の年間2%除 外値が0.10mg/m ³ 以下
		4.5	0.0450		
	下り	1.5	0.0450		
		4.5	0.0450		
2	上り	1.5	0.0450		
		4.5	0.0450		
	下り	1.5	0.0450		
		4.5	0.0450		

注：1. 予測結果は、日平均値の年間2%除外値を示す。

2. 環境基準は、「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）に基づく基準値を示す。

3. 定量目標は、「杜の都環境プラン 仙台市環境基本計画2011-2020（改定版）」（平成28年3月、仙台市）に基づく定量目標値を示す。

(2) 供用による影響（施設の稼働）

施設の稼働に係る予測は予測時間のスケールの大きい年平均予測を主体とし、あわせて短期的な変動幅を把握するため、日平均値についても予測した。また、年平均値については、計画地周辺の火力発電所の設置事業を考慮した複合影響について予測した。

年間を通じての発生は限られるが、特殊気象条件下において高濃度となる可能性がある1時間値についても予測した。

施設の稼働（排ガス）に係る予測の概念図は、図8.1-14のとおりである。

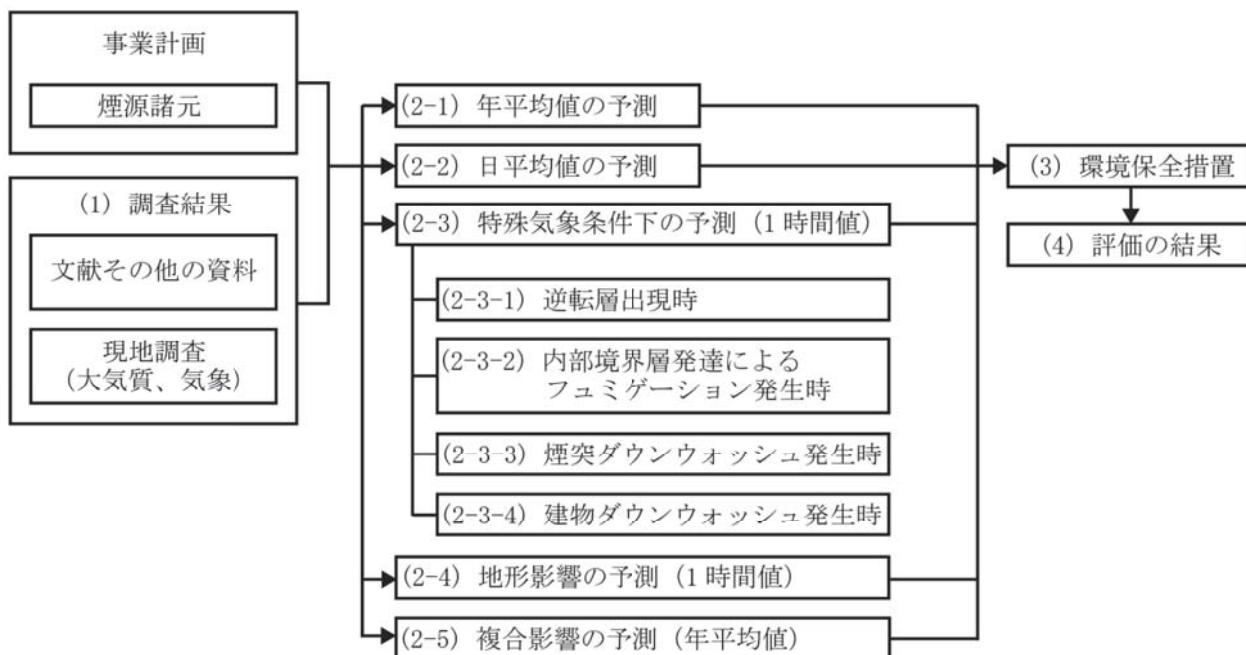


図 8.1-14 施設の稼働（排ガス）に係る予測の概念図

(2-1) 年平均値の予測

① 予測内容

予測内容は、施設の稼働に伴い排出する窒素酸化物、硫黄酸化物及び浮遊粒子状物質とし、予測に当たっては、排ガス中の窒素酸化物の全量を二酸化窒素、硫黄酸化物の全量を二酸化硫黄、はいじんの全量を浮遊粒子状物質とした。

なお、浮遊粒子状物質については、大気中においてガス状物質と同じ挙動をするものとした。

② 予測地域等

予測地域は、施設の稼働に伴う大気汚染物質の最大着地濃度地点の2倍程度を包含する範囲として、調査範囲と同じく計画地を中心とした半径約10kmの範囲とした。

予測地点は、二酸化窒素、二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質の着地濃度が相対的に高くなると想定される、計画地を中心とした半径10kmの範囲の大気測定局（以下、「代表測定局」という。）及び仙台港近隣地域の大気調査地点とした。

③ 予測対象時期

予測対象時期は、施設の稼働の状態が定常となり、大気汚染物質の排出量が最大となる2024年とした。

④ 予測方法

ア. 予測フロー

施設の稼働に伴う煙突からの二酸化窒素、二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質の寄与濃度を「NOxマニュアル」に示されるプルーム式、パフ式等により計算し、将来環境濃度の年平均値を予測した。

年平均値の予測フローは、図8.1-15のとおりである。

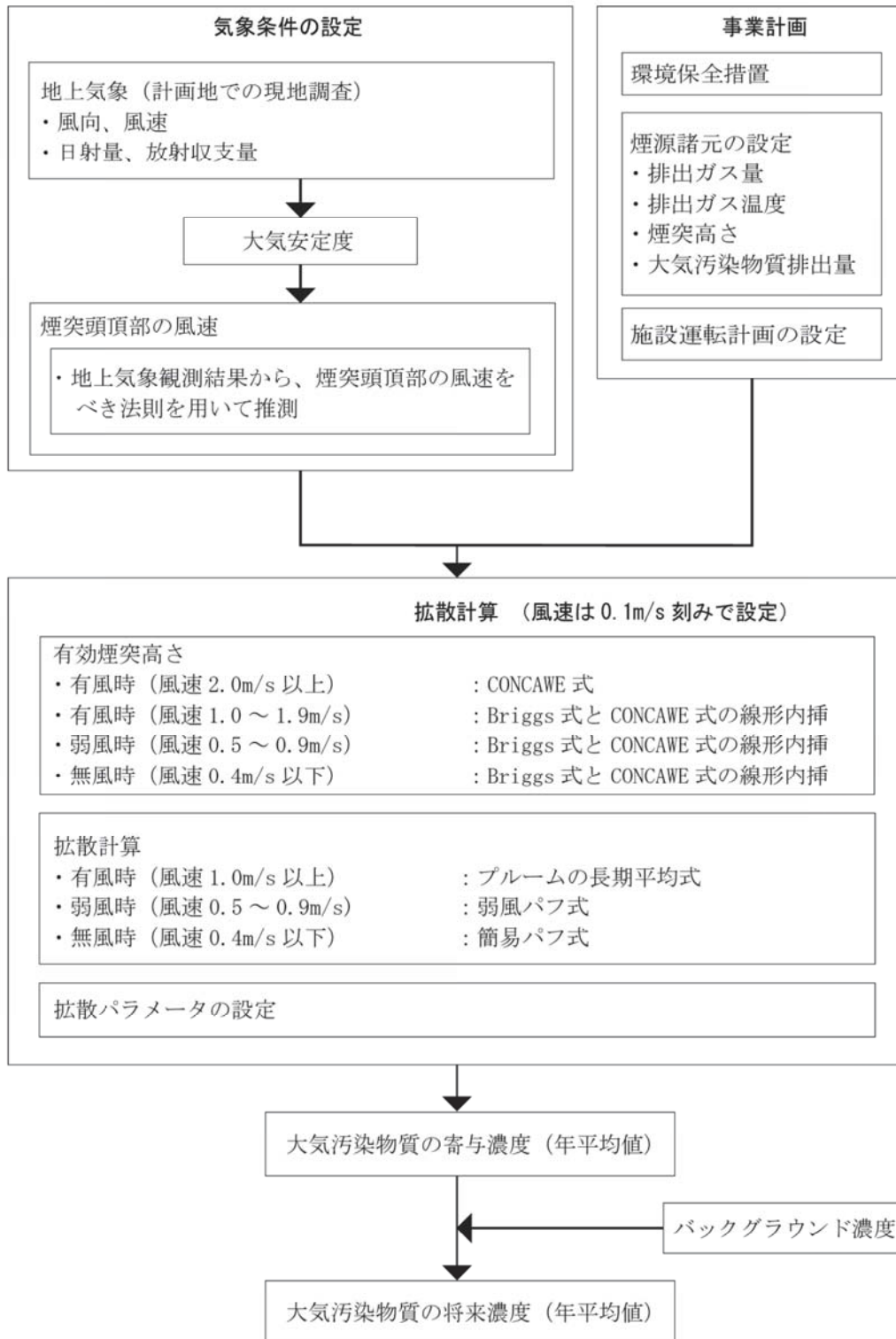


図 8.1-15 年平均値の予測フロー（大気質：施設の稼働・年平均値）

イ. 予測式

(7) 有効煙突高さ

a. 有風時（風速2.0m/s以上）

CONCAWE式で求めた上昇高さを用いた。

b. 有風時（風速1.0～1.9m/s）

Briggs式（風速0m/s）とCONCAWE式（風速2.0m/s）で求めた上昇高さを風速階級1.0～1.9m/sの代表風速1.5m/sで線形内挿して求めた。

c. 弱風時（風速0.5～0.9m/s）

Briggs式（風速0m/s）とCONCAWE式（風速2.0m/s）で求めた上昇高さを風速階級0.5～0.9m/sの代表風速0.7m/sで線形内挿して求めた。

d. 無風時（風速0.4m/s以下）

Briggs式（風速0m/s）とCONCAWE式（風速2.0m/s）で求めた上昇高さを風速0.4m/sで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 : 煙突の実高さ (m)

ΔH : 排煙の上昇高さ (m)

u : 煙突頭頂部の風速 (m/s)

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

Q_H : 排出熱量 (J/s)

また、

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

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

C_p : 定圧比熱 (1.0056 J/(K·g))

Q : 単位時間当たりの排出ガス量 (湿り) ($\text{m}^3\text{N/s}$)

ΔT : 排出ガス温度と気温 (15°C) との温度差 (°C)

(4) 拡散計算式

有風時（風速1.0m/s以上）、弱風時（風速0.5～0.9m/s）及び無風時（0.4m/s以下）に区分し、以下の計算式により拡散予測計算を行った。

a. 有風時（風速1.0m/s以上）：ブルームの長期平均式

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

b. 弱風時（風速0.5～0.9m/s）：弱風パフ式

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

c. 無風時（0.4m/s以下）：簡易パフ式

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

[記号]

C(R) : 煙源から水平距離Rにおける着地濃度 (ppmまたはmg/m³)

R : 煙源と計算点の水平距離 (m)

Q_p : 汚染物質の排出量 (m³N/sまたはkg/s)

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)

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)

(7) 拡散パラメータ

有風時の鉛直方向及び水平方向の拡散パラメータは表8.1-51・52に示すパスキル・ギフォード線図の近似関数を、弱風時、無風時の水平方向及び鉛直方向の拡散パラメータは表8.1-53に示すパスキル安定度に対応した弱風時、無風時の拡散パラメータをそれぞれ使用した。

表 8.1-51 有風時における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 ~

〔「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）より作成〕

表 8.1-52 有風時における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	α_y
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 ~

〔「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）より作成〕

表 8.1-53 弱風時、無風時の拡散パラメータ

大気安定度	弱風時 (0.5~0.9 m/s)		無風時 (0.4 m/s以下)	
	α (m/s)	γ (m/s)	α (m/s)	γ (m/s)
A	0.748	1.569	0.948	1.569
A~B	0.659	0.862	0.859	0.862
B	0.581	0.474	0.781	0.474
B~C	0.502	0.314	0.702	0.314
C	0.435	0.208	0.635	0.208
C~D	0.342	0.153	0.542	0.153
D	0.270	0.113	0.470	0.113
E	0.239	0.067	0.439	0.067
F	0.239	0.048	0.439	0.048
G	0.239	0.029	0.439	0.029

〔「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）より作成〕

⑤ 予測条件

ア. 煙源の諸元

計算に用いた煙源の諸元は、表8.1-54のとおりである。

表 8.1-54 煙源の諸元

項目		単位	設定値
排出ガス量	湿り	10 ³ m ³ N/h	502
	乾き	10 ³ m ³ N/h	372
煙突高さ	地上高	m	80
煙突出口ガス	温度	℃	66
	速度	m/s	17
窒素酸化物	排出量	m ³ N/h	16.3
硫黄酸化物	排出量	m ³ N/h	7.8
ばいじん	排出量	kg/h	4.1

注：施設の稼働に伴う煙源の諸元は、最大連続負荷時であり、設備の稼働率は95%として設定した。排出ガス量、窒素酸化物、硫黄酸化物及びばいじん排出量は稼働率に応じて設定した。

イ. 気象条件等

(7) 風向及び風速

風向は、計画地内における地上10mの観測結果を用いた。風速は、地上10mの風速を以下の式で風速補正し、煙突頭頂部（地上80m）の上層風を推計して用いた。

風速階級区分は、表8.1-56に示すとおりとし、弱風時及び有風時の代表風速は各風速区分内の平均風速を用いた。

$$U_z = U_s \left(Z / Z_s \right)^p$$

[記号]

- U_z : 高度 z (m) における推計風速 (m/s)
- U_s : 地上風速 (m/s)
- Z : 推計高度 (80m)
- Z_s : 地上風速測定高度 (10m)
- p : 大気安定度によるべき指数 (表8.1-55のとおり)

表 8.1-55 大気安定度別べき指数

大気安定度	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	E	F	G
p	0.10		0.15		0.20		0.25		0.30	

注：大気安定度A-B、B-C、C-Dは、「NOxマニュアル」に示す、それぞれA、B、Cと同じ区分とした。

表 8.1-56 風速階級区分と代表風速

区分	無風時	弱風時	有風時					
			1.0~1.9	2.0~2.9	3.0~3.9	4.0~5.9	6.0~7.9	8.0 \leq
風速階級	0.4以下	0.5~0.9	1.0~1.9	2.0~2.9	3.0~3.9	4.0~5.9	6.0~7.9	8.0 \leq
代表風速 (m/s) (地上80m)	-	0.7	1.5	2.4	3.4	4.8	6.9	10.7

注：1. 代表風速は、各風速階級区分の風速値の算術平均値とした。

2. 風速は、計画地内における地上10mの観測結果を上記の式で風速補正し、煙突頭頂部（地上80m）の上層風として推計した。

(イ) 大気安定度

地上の大気安定度は、計画地内における地上気象観測結果から、表8.1-57より分類した大気安定度を用いた。

上層の大気安定度は表8.1-58のとおりであり、「産業公害総合事前調査におけるSOx、NOxに係る環境濃度予測手法マニュアル」（社団法人産業公害防止協会、1982年）等に準拠して、地上大気安定度に対してD側に1階級程度ずらしたものとした。

表 8.1-57 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)		
	$T \geq 0.60$	$0.60 > T \geq 0.30$	$0.30 > T \geq 0.15$	$0.15 > T$	$Q \geq -0.020$	$-0.020 > Q \geq -0.040$	$-0.040 > Q$
$u < 2$	A	A-B	B	D	D	G	G
$2 \leq u < 3$	A-B	B	C	D	D	E	F
$3 \leq u < 4$	B	B-C	C	D	D	D	E
$4 \leq u < 6$	C	C-D	D	D	D	D	D
$6 \leq u$	C	D	D	D	D	D	D

〔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、昭和57年）より作成

表 8.1-58 地上と上層の大気安定度の関係

地上の大気安定度	A	A-B	B	B-C	C	C-D	Dd	Dn	E	F	G
上層の大気安定度	B	B-C	C	C-D			D		E	F	

注：1. Ddは昼間の大気安定度D、Dnは夜間の大気安定度Dを示す。
 2. 昼間及び夜間の時間区分は、各月の平均的な日出、日入時刻をもとに下表のとおり設定した。

月	昼間	夜間	月	昼間	夜間
4月	6時～18時	18時～6時	10月	7時～17時	17時～7時
5月	5時～19時	19時～5時	11月	7時～16時	16時～7時
6月	5時～19時	19時～5時	12月	8時～16時	16時～8時
7月	5時～19時	19時～5時	1月	8時～17時	17時～8時
8月	6時～18時	18時～6時	2月	7時～17時	17時～7時
9月	6時～18時	18時～6時	3月	7時～18時	18時～7時

注：昼間と夜間の区分は、国立天文台の日の出日の入り情報をもとに、整理した。
 [「各地のこよみ」(2018年11月閲覧、国立天文台HP)より作成]

ウ. バックグラウンド濃度

バックグラウンド濃度の採用値は表8.1-59のとおりであり、代表測定局(図中番号1～9)については各代表測定局における2012年度～2016年度の年平均値の平均値を用い、仙台港近隣地域の大气調査地点(図中番号10～12)については計画地における2016年8月24日～2017年8月23日の年平均値を用いた。中野局における2013年度測定値及び苦竹局における二酸化硫黄の2012年度測定値は、年間の測定時間が有効測定時間未満であるため、平均値の算出からは除外した。

表 8.1-59 バックグラウンド濃度の採用値

図中番号	測定局名	二酸化窒素 (ppm)	二酸化硫黄 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)
1	福室	0.009	—	0.017
2	岩切	—	—	0.016
3	鶴谷	0.008	—	0.017
4	中野	0.013	0.001	0.017
5	七郷	0.011	—	0.017
6	塩釜	0.009	—	0.019
7	利府	0.010	—	0.021
8	苦竹	0.016	0.000	0.020
9	塩釜自排	0.015	—	0.019
10	蒲生干潟近傍	0.012	0.001	0.012
11	多賀城市役所	0.012	0.001	0.012
12	松ヶ浜地区避難所	0.012	0.001	0.012

注：1. 図中番号の数字は、図8.1-16～18に対応する。
 2. 数値は年平均値を示す。「—」は測定していないことを示す。

〔「公害関係資料集 平成28年度測定結果」(平成30年、仙台市)
 「平成29年版 宮城県環境白書(資料編)」(平成30年、宮城県)より作成〕

エ. 予測高さ

着地濃度の予測高さは、0m(地上)とした。

⑥ 予測結果

ア. 二酸化窒素

施設の稼働に伴う二酸化窒素の予測結果は表8.1-60～62、計画地周辺における寄与濃度の分布は、図8.1-16のとおりである。

最大着地濃度地点は、煙突から北西約2.5kmであり、最大着地濃度は0.00020ppmと予測された。また、最大着地濃度地点においてバックグラウンド濃度と合わせた将来環境濃度は0.0122ppmであり、寄与率はバックグラウンド濃度の1.6%と低い値と予測された。

各代表測定局では、最も寄与率が高いのは、多賀城市役所の0.00020ppmであり、バックグラウンド濃度と合わせた将来環境濃度が最も高いのは、苦竹局の0.01602ppmと予測された。

なお、いずれの地点についても、寄与率はバックグラウンド濃度の0.1～1.6%と低い値であり、環境基準及び仙台市環境基本計画定量目標を下回ると予測された。

表8.1-60 二酸化窒素の予測結果（年平均値：最大着地濃度）

項目	寄与濃度 (ppm) ①	バックグラウンド濃度 (ppm) ②	将来環境濃度 (ppm) ③	寄与率 (%) ①/③
最大着地濃度	0.00020ppm	0.012	0.0122	1.6
最大着地濃度地点	北西 約2.5km			

注：1. 寄与濃度は、着地濃度が最大となる濃度を示す。

2. バックグラウンド濃度は、最大着地濃度地点に最も近い多賀城市役所局の値とした。

表 8.1-61 二酸化窒素の予測結果（年平均値：測定局濃度）

図中 番号	測定局名	寄与濃度 (ppm) ①	バックグラウンド濃度 (ppm) ②	将来環境濃度 (ppm) ③=①+②	寄与率 (%) ①/③
1	福室	0.00003	0.009	0.00903	0.3
3	鶴谷	0.00002	0.008	0.00802	0.2
4	中野	0.00002	0.013	0.01302	0.2
5	七郷	0.00001	0.011	0.01101	0.1
6	塩釜	0.00006	0.009	0.00906	0.7
7	利府	0.00006	0.010	0.01006	0.6
8	苦竹	0.00002	0.016	0.01602	0.1
9	塩釜自排	0.00005	0.015	0.01505	0.3
10	蒲生干潟近傍	0.00003	0.012	0.01203	0.2
11	多賀城市役所	0.00020	0.012	0.01220	1.6
12	松ヶ浜地区避難所	0.00003	0.012	0.01203	0.2

注：図中番号の数字は、図8.1-16～18に対応する。

表 8.1-62 二酸化窒素の予測結果（年平均値：基準等との対比）

図中 番号	測定局名	寄与濃度 (ppm)	バックグラ ウンド濃度 (ppm)	将来 環境濃度 (ppm)	年間98%値 の換算値 (ppm)	環境基準	仙台市 環境基本計画 定量目標
1	福室	0.00003	0.009	0.00903	0.02290	1日平均値の 年間98%値が 0.04ppmから 0.06ppmまでの ゾーン内又は それ以下	1日平均値の 年間98%値が 0.04ppm以下
3	鶴谷	0.00002	0.008	0.00802	0.02153		
4	中野	0.00002	0.013	0.01302	0.02828		
5	七郷	0.00001	0.011	0.01101	0.02557		
6	塩釜	0.00006	0.009	0.00906	0.02294		
7	利府	0.00006	0.010	0.01006	0.02429		
8	苦竹	0.00002	0.016	0.01602	0.03234		
9	塩釜自排	0.00005	0.015	0.01505	0.03103		
10	蒲生干潟近傍	0.00003	0.012	0.01203	0.02695		
11	多賀城市役所	0.00020	0.012	0.01220	0.02718		
12	松ヶ浜地区避難所	0.00003	0.012	0.01203	0.02695		

注：1. 図中番号の数字は、図8.1-16に対応する。

2. 年間98%値への換算値は、将来環境濃度（年平均値）から調査地域内の一般局（6局）と自排局（2局）の2012年度～2016年度の測定値をもとに作成した以下の式により求めた。

$$y = 1.3506 \cdot x + 0.0107 \quad (y : 1日平均値の年間98\%値、x : 年平均値)$$

3. 環境基準は、「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）に基づく基準値を示す。

4. 定量目標は、「杜の都環境プラン 仙台市環境基本計画2011-2020（改定版）」（平成28年3月、仙台市）に基づく定量目標値を示す。

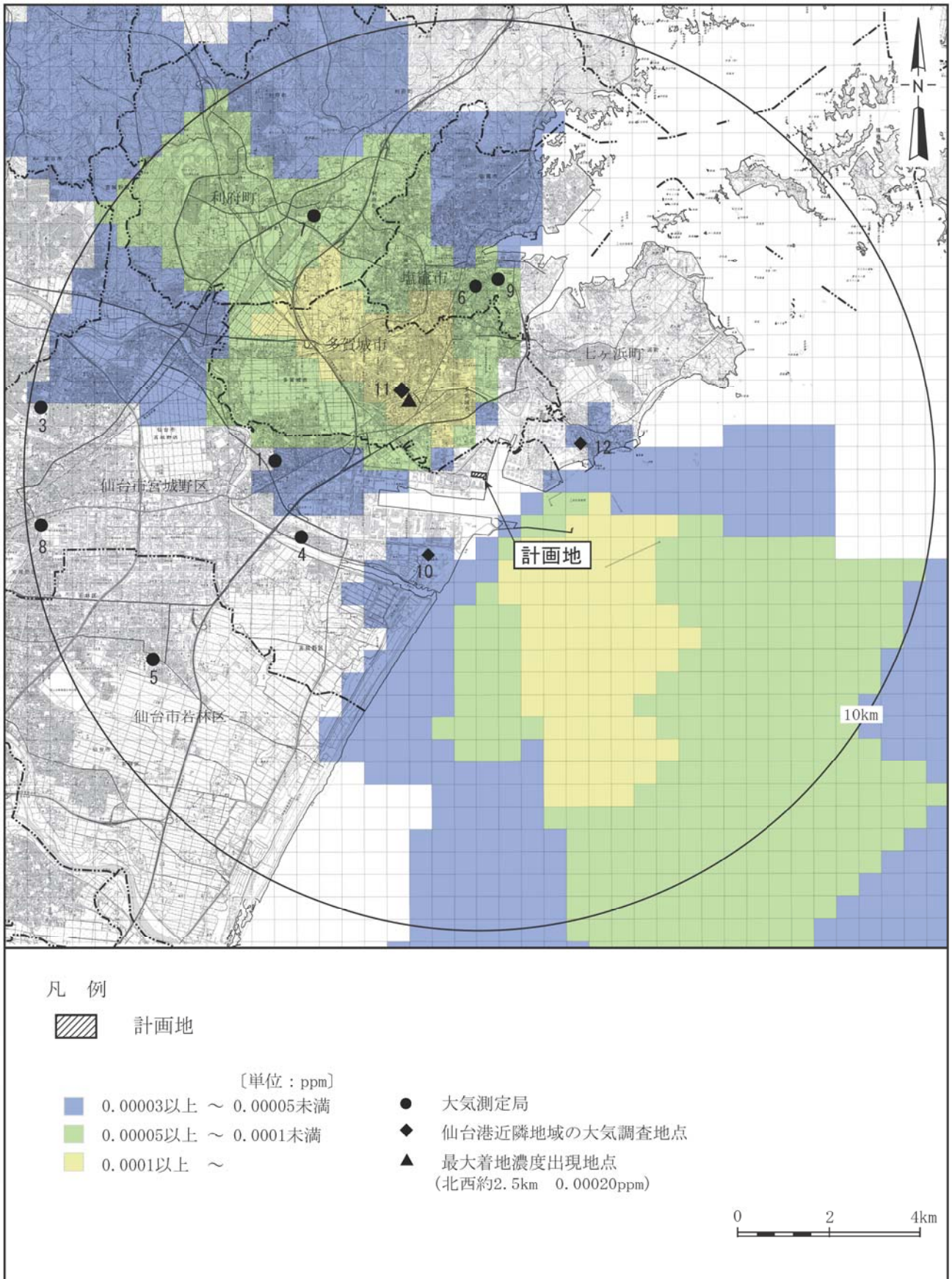


図 8.1-16 二酸化窒素の寄与濃度予測結果（年平均値）

イ. 二酸化硫黄

施設の稼働に伴う二酸化硫黄の予測結果は表8.1-63～65、計画地周辺における寄与濃度の分布は、図8.1-17のとおりである。

最大着地濃度地点は、煙突から北西約2.5kmであり、最大着地濃度は0.00010ppmと予測された。また、最大着地濃度地点においてバックグラウンド濃度と合わせた将来環境濃度は0.00110ppmであり、寄与率はバックグラウンド濃度の9.1%と低い値と予測された。

各代表測定局では、最も寄与率が高いのは、多賀城市役所の0.00009ppmであり、バックグラウンド濃度と合わせた将来環境濃度が最も高いのは、多賀城市役所の0.00109ppmと予測された。

なお、いずれの地点についても、寄与率はバックグラウンド濃度の1.0～8.3%と低い値であり、環境基準及び仙台市環境基本計画定量目標を下回ると予測された。

表 8.1-63 二酸化硫黄の予測結果（年平均値：最大着地濃度）

項目	寄与濃度 (ppm) ①	バックグラウンド濃度 (ppm) ②	将来環境濃度 (ppm) ③	寄与率 (%) ①/③
最大着地濃度	0.00010	0.001	0.00110	9.1
最大着地濃度地点	北西 約2.5km			

注：1. 寄与濃度は、着地濃度が最大となる濃度を示す。

2. バックグラウンド濃度は、最大着地濃度地点に最も近い多賀城市役所局の値とした。

表 8.1-64 二酸化硫黄の予測結果（年平均値：測定局濃度）

図中 番号	測定局名	寄与濃度 (ppm) ①	バックグラウンド濃度 (ppm) ②	将来環境濃度 (ppm) ③=①+②	寄与率 (%) ①/③
4	中野	0.00001	0.001	0.00101	1.0
8	苦竹	0.00001	0.000	0.00001	—
10	蒲生干潟近傍	0.00001	0.001	0.00101	1.0
11	多賀城市役所	0.00009	0.001	0.00109	8.3
12	松ヶ浜地区避難所	0.00001	0.001	0.00101	1.0

注：図中番号の数字は、図8.1-17に対応する。

表 8.1-65 二酸化硫黄の予測結果（年平均値：基準等との対比）

図中 番号	測定局名	寄与濃度 (ppm)	バックグラ ウンド濃度 (ppm)	将来 環境濃度 (ppm)	年間2% 除外値の 換算値 (ppm)	環境基準	仙台市 環境基本計画 定量目標
4	中野	0.00001	0.001	0.00101	0.00220	1日平均値の年間 2%除外値が 0.04ppm以下	1日平均値の年間 2%除外値が 0.04ppm以下
8	苦竹	0.00001	0.000	0.00001	0.00175		
10	蒲生干潟近傍	0.00001	0.001	0.00101	0.00220		
11	多賀城市役所	0.00009	0.001	0.00109	0.00224		
12	松ヶ浜地区避難所	0.00001	0.001	0.00101	0.00220		

注：1. 図中番号の数字は、図8.1-17に対応する。

2. 年間2%除外値の換算値は、将来環境濃度（年平均値）から調査地域内の一般局（1局）と自排局（1局）の2012年度～2016年度の測定値をもとに作成した以下の式により求めた。

$$y = 0.45000 \cdot x + 0.00175 \quad (y : 1日平均値の年間2\%除外値、x : 年平均値)$$

3. 環境基準は、「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）に基づく基準値を示す。

4. 定量目標は、「杜の都環境プラン 仙台市環境基本計画2011-2020（改定版）」（平成28年3月、仙台市）に基づく定量目標値を示す。

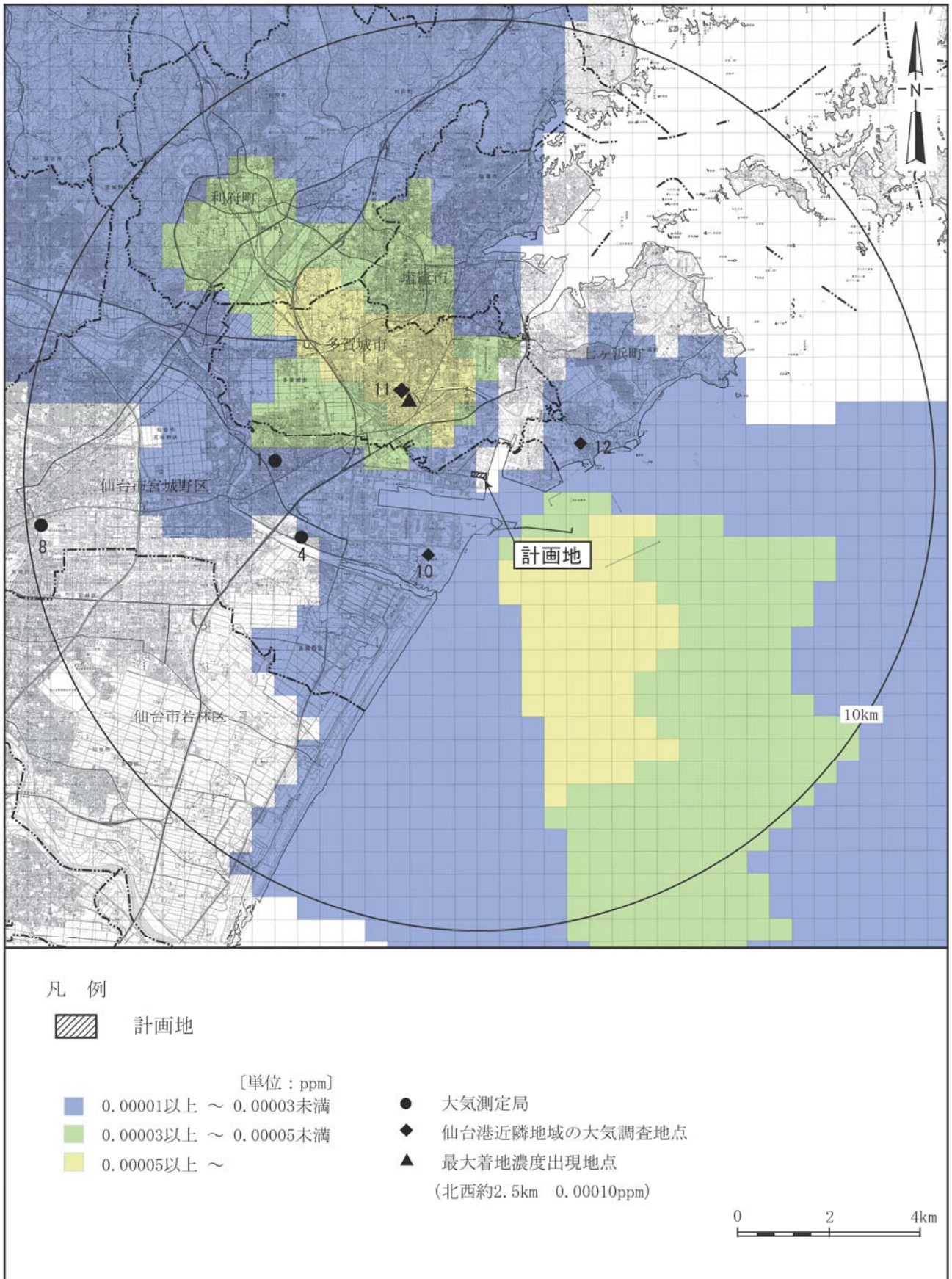


図 8.1-17 二酸化硫黄の寄与濃度予測結果（年平均値）

ウ. 浮遊粒子状物質

施設の稼働に伴う浮遊粒子状物質の予測結果は表8.1-66～68、計画地周辺における寄与濃度の分布は、図8.1-18のとおりである。

最大着地濃度地点は、煙突から北西約2.5kmであり、その濃度は0.000050mg/m³と予測された。また、最大着地濃度地点においてバックグラウンド濃度と合わせた将来環境濃度は0.012050mg/m³であり、寄与率はバックグラウンド濃度の0.4%と低い値と予測された。

各代表測定局では、最も寄与濃度が高いのは、多賀城市役所の0.000050mg/m³であり、バックグラウンド濃度と合わせた将来環境濃度が最も高いのは、利府局の0.021015mg/m³と予測された。

なお、いずれの地点についても、寄与率はバックグラウンド濃度の0.0～0.4%と低い値であり、環境基準及び仙台市環境基本計画定量目標を下回ると予測された。

表 8.1-66 浮遊粒子状物質の予測結果（年平均値：最大着地濃度）

項目	寄与濃度 (mg/m ³) ①	バックグラウンド濃度 (mg/m ³) ②	将来環境濃度 (mg/m ³) ③	寄与率 (%) ①/③
最大着地濃度	0.000050	0.012	0.012050	0.4
最大着地濃度地点	北西 約2.5km			

注：寄与濃度の最大着地濃度は、着地濃度が最大となる濃度を示す。

表 8.1-67 浮遊粒子状物質の予測結果（年平均値：測定局濃度）

図中 番号	測定局名	寄与濃度 (mg/m ³) ①	バックグラウンド濃度 (mg/m ³) ②	将来環境濃度 (mg/m ³) ③=①+②	寄与率 (%) ①/③
1	福室	0.000008	0.017	0.017008	0.0
2	岩切	0.000011	0.016	0.016011	0.1
3	鶴谷	0.000004	0.017	0.017004	0.0
4	中野	0.000005	0.017	0.017005	0.0
5	七郷	0.000003	0.017	0.017003	0.0
6	塩釜	0.000014	0.019	0.019014	0.1
7	利府	0.000015	0.021	0.021015	0.1
8	苦竹	0.000004	0.020	0.020004	0.0
9	塩釜自排	0.000014	0.019	0.019014	0.1
10	蒲生干潟近傍	0.000008	0.012	0.012008	0.1
11	多賀城市役所	0.000050	0.012	0.012050	0.4
12	松ヶ浜地区避難所	0.000008	0.012	0.012008	0.1

注：図中番号の数字は、図8.1-18に対応する。

表 8.1-68 浮遊粒子状物質の予測結果（年平均値：基準等との対比）

図中 番号	測定局名	寄与濃度 (mg/m ³)	バックグラ ウンド濃度 (mg/m ³)	将来 環境濃度 (mg/m ³)	年間2% 除外値の 換算値 (mg/m ³)	環境基準	仙台市 環境基本計画 定量目標
1	福 室	0.000008	0.017	0.017008	0.042505	1日平均値の 年間2%除外 値が0.10mg/m ³ 以下	1日平均値の 年間2%除外 値が0.10mg/m ³ 以下
2	岩 切	0.000011	0.016	0.016011	0.040611		
3	鶴 谷	0.000004	0.017	0.017004	0.042497		
4	中 野	0.000005	0.017	0.017005	0.042499		
5	七 郷	0.000003	0.017	0.017003	0.042495		
6	塩 釜	0.000014	0.019	0.019014	0.046315		
7	利 府	0.000015	0.021	0.021015	0.050116		
8	苦 竹	0.000004	0.020	0.020004	0.048196		
9	塩釜自排	0.000014	0.019	0.019014	0.046315		
10	蒲生干潟近傍	0.000008	0.012	0.012008	0.033008		
11	多賀城市役所	0.000050	0.012	0.012050	0.033088		
12	松ヶ浜地区避難所	0.000008	0.012	0.012008	0.033008		

注：1. 図中番号の数字は、図8.1-18に対応する。

2. 年間2%除外値の換算値は、将来環境濃度（年平均値）から調査地域内の一般局（7局）と自排局（2局）の2012年度～2016年度の測定値をもとに作成した以下の式により求めた。

$$y = 1.8994 \cdot x + 0.0102 \quad (y : 1日平均値の年間2\%除外値、x : 年平均値)$$

3. 環境基準は、「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）に基づく基準値を示す。

4. 定量目標は、「杜の都環境プラン 仙台市環境基本計画2011-2020（改定版）」（平成28年3月、仙台市）に基づく定量目標値を示す。

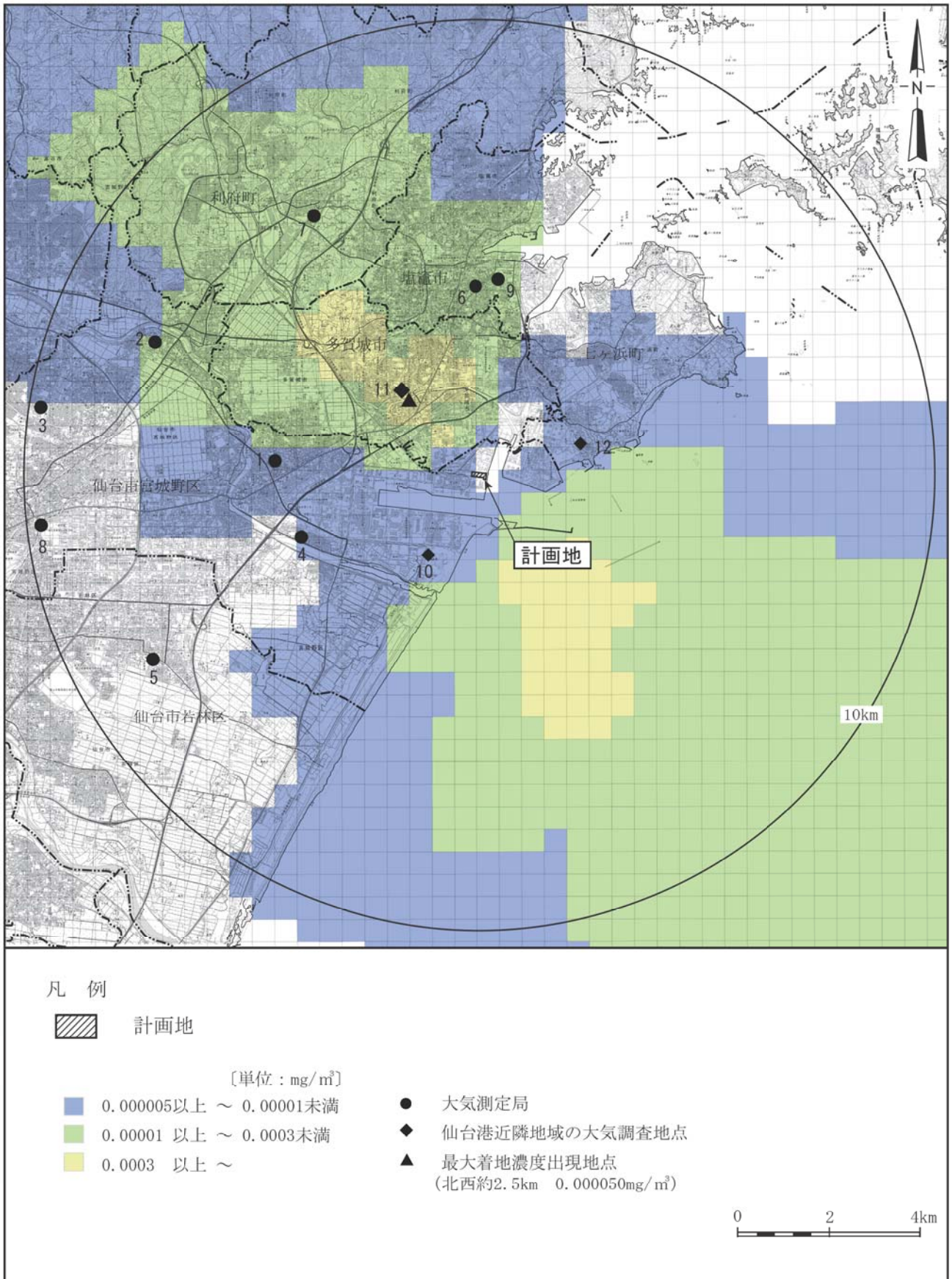


図 8.1-18 浮遊粒子状物質の寄与濃度予測結果 (年平均値)

エ. 微小粒子状物質

計画地内における微小粒子状物質濃度の調査結果は、表8.1-21のとおりである。

微小粒子状物質濃度の四季平均値は $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、日平均値の最高値は $27\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、調査期間において環境基準（1日平均値が $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下）を下回っていた。

微小粒子状物質は、大気中での化学反応により生成する二次生成粒子の寄与が大きい。二次生成粒子は大気中での挙動が複雑であり、原因物質の排出源が多様であること等から、現段階では精度をもった予測は困難であるとされているが、本事業では、微小粒子状物質の発生原因となる可能性のある窒素酸化物、硫黄酸化物、ばいじんの排出に対して、国内における同種・同規模のプラントとしては、最高水準の排出ガス濃度値を達成するよう対策を実施することから、本事業による微小粒子状物質の影響は少ないものと予測された。

(2-2) 日平均値の予測

① 予測内容

日平均値の予測は、寄与高濃度日と実測高濃度日について行った。寄与高濃度日は、着地濃度が高くなる日の気象条件を用いて予測し、実測高濃度日は、調査期間において測定濃度が高くなった日の気象条件を用いて予測した。

予測対象物質は、煙突から排出される窒素酸化物、硫黄酸化物及びばいじんとし、予測に当たっては、排ガス中の窒素酸化物の全量を二酸化窒素、硫黄酸化物の全量を二酸化硫黄、ばいじんの全量を浮遊粒子状物質とした。なお、浮遊粒子状物質については、大気中においてガス状物質と同じ挙動をするものとした。

② 予測地域等

予測地域は、施設の稼働に伴う大気汚染物質の最大着地濃度地点の2倍程度を包含する範囲として、調査範囲と同じく計画地を中心とした半径約10kmの範囲とした。

予測地点は、二酸化窒素、二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質の着地濃度が相対的に高くなると想定される、計画地を中心とした半径10kmの範囲の代表測定局とした。

③ 予測対象時期

予測対象時期は、施設の稼働の状態が定常となり、大気汚染物質の排出量が最大となる2024年とした。

④ 予測方法

ア. 予測フロー

施設の稼働に伴う煙突からの二酸化窒素、二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質の寄与濃度を「NO_xマニュアル」に示すブルーム式、パフ式等により数値計算を行い、将来環境濃度の日平均値を予測した。

日平均値の予測に当たっては、年平均値予測で用いた1年間の最大値（寄与高濃度日）及び上位5日間の平均値、各代表測定局において高濃度が実測された気象条件下での日平均値（実測高濃度日）を求めた。

日平均値の予測フローは、図8.1-19のとおりである。

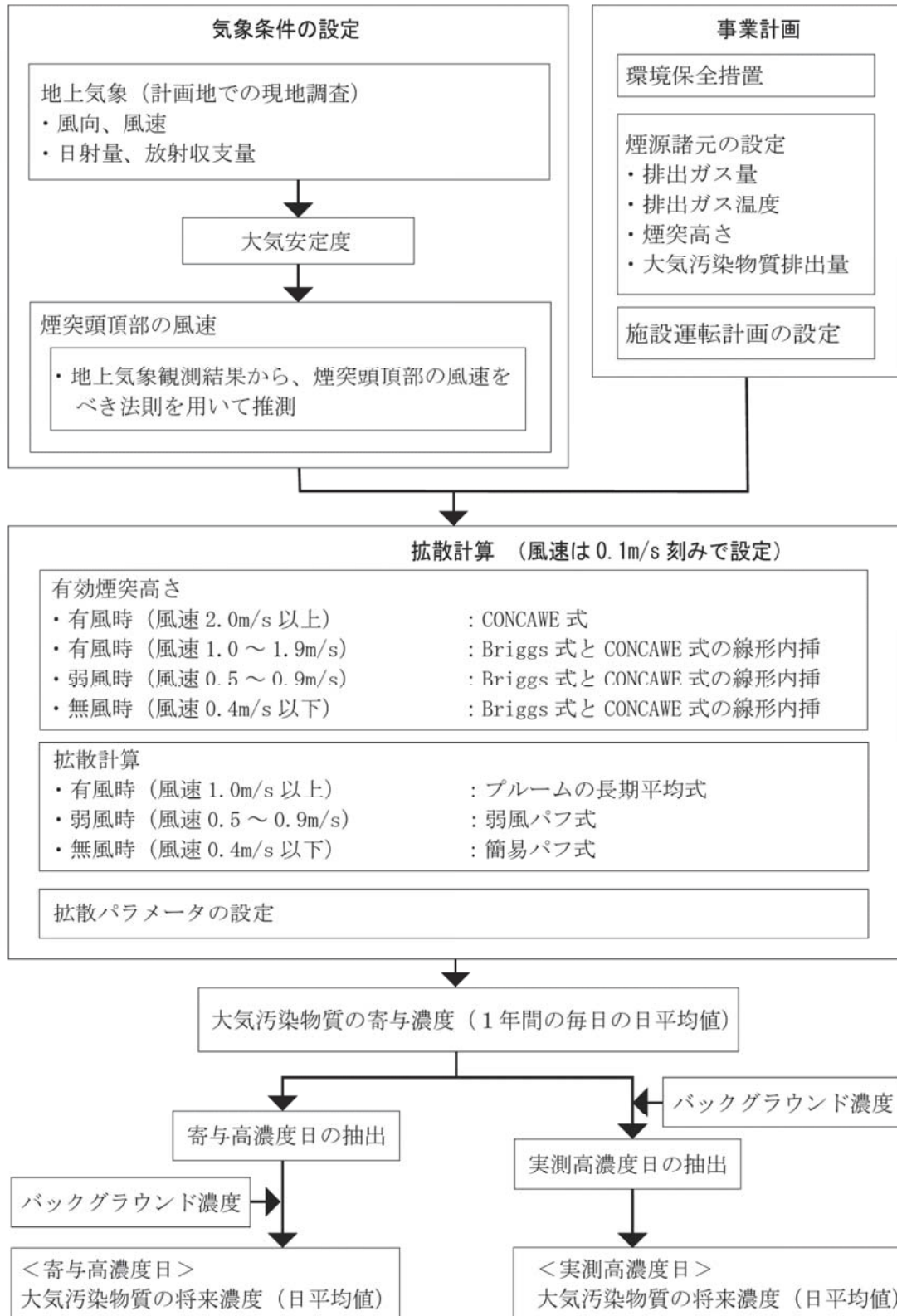


図 8.1-19 日平均値の予測フロー（大気質：施設の稼働・日平均値）

イ. 予測式

予測式は、「(2-1) 年平均値の予測」と同様とした。

⑤ 予測条件

ア. 煙源の諸元

煙源の諸元は、「(2-1) 年平均値の予測」と同様とした。

イ. 気象条件等

気象条件等は、「(2-1) 年平均値の予測」と同様とした。

ウ. バックグラウンド濃度

(7) 寄与高濃度日

バックグラウンド濃度は表8.1-69のとおりであり、代表測定局（図中番号1～9）については各代表測定局における2012年度～2016年度の1日平均値の年間98%値（二酸化窒素）又は年間2%除外値（二酸化硫黄、浮遊粒子状物質）の平均値を用い、仙台港近隣地域の大气調査地点（図中番号10～12）については計画地における2016年8月24日～2017年8月23日の1日平均値の年間98%値（二酸化窒素）又は年間2%除外値（二酸化硫黄、浮遊粒子状物質）を用いた。

中野局における2013年度測定値及び苦竹局における二酸化硫黄の2012年度測定値は、年間の測定時間が有効測定時間未満であるため、平均値の算出からは除外した。

表 8.1-69 バックグラウンド濃度の採用値

図中 番号	測定局名	二酸化窒素 (ppm)	二酸化硫黄 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)
1	福室	0.023	—	0.045
2	岩切	—	—	0.039
3	鶴谷	0.022	—	0.040
4	中野	0.028	0.002	0.044
5	七郷	0.028	—	0.040
6	塩釜	0.023	—	0.045
7	利府	0.024	—	0.045
8	苦竹	0.031	0.002	0.052
9	塩釜自排	0.032	—	0.049
10	蒲生干潟近傍	0.028	0.003	0.032
11	多賀城市役所	0.028	0.003	0.032
12	松ヶ浜地区避難所	0.028	0.003	0.032

注：1. 図中番号の数字は、図8.1-16～18に対応する。

2. 数値は、二酸化窒素は1日平均値の年間98%値、二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質は1日平均値の年間2%除外値を示す。「—」は測定していないことを示す。

「公害関係資料集 平成28年度測定結果」（平成30年、仙台市）
 「平成29年版 宮城県環境白書（資料編）」（平成30年、宮城県）より作成

(イ) 実測高濃度日

バックグラウンド濃度は表8.1-70のとおりであり、代表測定局（図中番号1～9）については各代表測定局における2016年8月24日～2017年8月23日の1日平均値の最大値を用い、仙台港近隣地域の大气調査地点（図中番号10～12）については計画地における2016年8月24日～2017年8月23日の1日平均値の最大値を用いた。

表 8.1-70 バックグラウンド濃度の採用値

予測項目	図中番号	測定局名	1日平均値の最大値 (ppm又はmg/m ³)	出現年月日
二酸化窒素	1	福室	0.028	2016年12月19日
	3	鶴谷	0.023	2016年12月21日
	4	中野	0.044	2016年12月19日
	5	七郷	0.034	2016年12月19日
	6	塩釜	0.028	2016年12月21日
	7	利府	0.027	2016年12月26日
	8	苦竹	0.034	2016年12月19日
	9	塩釜自排	0.040	2016年12月19日
	10	蒲生干潟近傍	0.040	2016年12月19日
	11	多賀城市役所	0.040	2016年12月19日
	12	松ヶ浜地区避難所	0.040	2016年12月19日
	二酸化硫黄	4	中野	0.002
8		苦竹	0.001	2017年7月9日
10		蒲生干潟近傍	0.006	2016年9月5日
11		多賀城市役所	0.006	2016年9月5日
12		松ヶ浜地区避難所	0.006	2016年9月5日
浮遊粒子状物質	1	福室	0.039	2017年5月31日
	2	岩切	0.042	2017年7月10日
	3	鶴谷	0.041	2017年7月10日
	4	中野	0.058	2017年8月8日
	5	七郷	0.048	2017年8月8日
	6	塩釜	0.043	2017年7月10日
	7	利府	0.041	2017年7月10日
	8	苦竹	0.050	2017年5月31日
	9	塩釜自排	0.048	2016年9月28日
	10	蒲生干潟近傍	0.040	2017年5月7日
	11	多賀城市役所	0.040	2017年5月7日
	12	松ヶ浜地区避難所	0.040	2017年5月7日

注：1. 図中番号の数字は、図8.1-16～18に対応する。

2. 数値は、2016年8月24日～2017年8月23日の1日平均値の最大値を示す。

3. 濃度の単位は、二酸化窒素及び二酸化硫黄はppm、浮遊粒子状物質はmg/m³である。

〔そらまめ君（環境省大気汚染物質広域監視システム）〕データより作成

⑥ 予測結果

施設の稼働に伴う日平均値の予測結果は、以下のとおりである。