

第 10 章 都市計画対象道路事業に係る
環境影響評価の結果

第10章 都市計画対象道路事業に係る環境影響評価の結果

10.1 大気質

調査区域には住居等の保全対象が存在し、自動車の走行に係る影響、建設機械の稼働に係る影響、資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る影響が考えられるため、大気質の調査、予測及び評価を行いました。

10.1.1 自動車の走行に係る大気質（二酸化窒素（NO₂）*及び浮遊粒子状物質（SPM）**）

1) 調査結果の概要

(1) 調査した情報

調査した情報は以下のとおりです。

a) 二酸化窒素（NO₂）及び浮遊粒子状物質（SPM）の濃度の状況

- ・ 二酸化窒素の濃度の状況
- ・ 浮遊粒子状物質の濃度の状況

b) 気象（風向、風速）の状況

- ・ 風向、風速

* 二酸化窒素（NO₂）とは、大気中の窒素酸化物の主要成分。物の燃焼で発生した一酸化窒素が空気中で酸化して生成する他、物の燃焼により直接発生するものもある。

**浮遊粒子状物質（SPM）とは、大気中に浮遊する粒子状物質であってその粒径が10μm以下のもの。

(2) 調査の手法

調査は既存資料調査及び現地調査により行いました。既存資料調査は気象（風向・風速）については1年間、二酸化窒素の濃度及び浮遊粒子状物質の濃度については5年間の観測結果を収集・整理しました。現地調査は二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び風向、風速について調査を行いました。現地調査の調査手法を表 10.1.1-1 に示します。

表 10.1.1-1 自動車の走行に係る大気質の調査手法（現地調査）

調査項目		調査手法		測定高さ
二酸化窒素（NO ₂ ） 及び浮遊粒子状物質（SPM）の濃度	二酸化窒素	「二酸化窒素に係る環境基準について」（昭和53年7月11日、環境庁告示第38号）に規定される測定方法	JIS B 7953 に基づく化学発光法（自動測定器による）	地上 1.5m
	浮遊粒子状物質	「大気の汚染に係る環境基準について」（昭和48年5月8日、環境庁告示第25号）に規定される測定方法	JIS B 7954 に基づくβ線吸収法（自動測定器による）	地上 3.0m
気象の状況	風向、風速	「地上気象観測指針」（平成14年3月、気象庁）に規定される測定方法	風車型風向風速計（自動測定器による）	地上 10.0m

(3) 調査地域及び調査地点

既存資料調査は、計画路線に近接する鋸南下佐久間測定局を対象としました。また、鋸南下佐久間測定局では、令和2年度以降二酸化窒素の測定が行われておらず、測定地点が国道127号に近く、その影響を受けていると考えられるため、バックグラウンド濃度の設定に用いる二酸化窒素及び浮遊粒子状物質については、館山亀ヶ原測定局を調査対象としました。

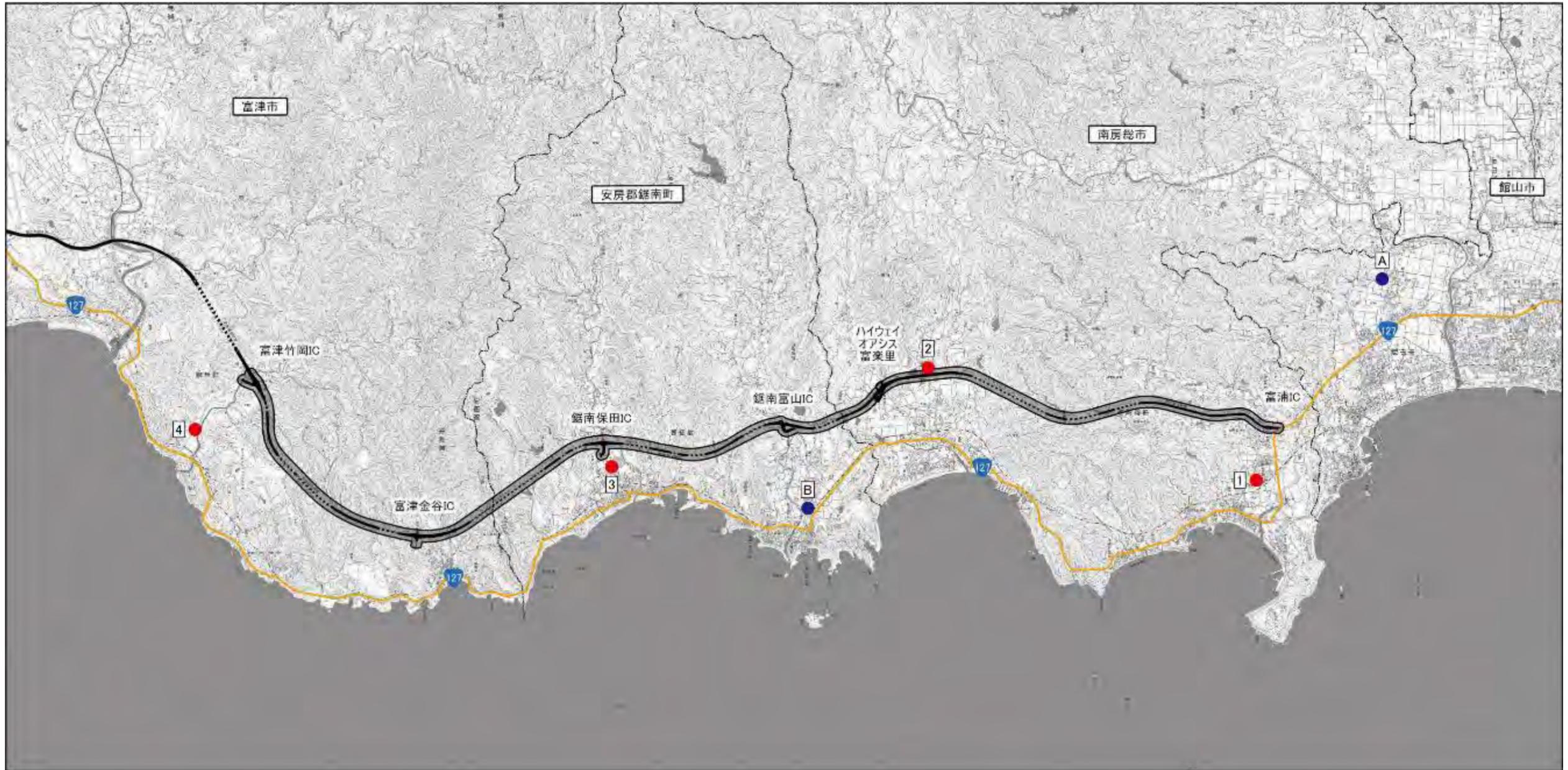
現地調査の調査地域は、二酸化窒素、浮遊粒子状物質の影響範囲内に住居等の保全対象が存在する地域とし、計画路線の周辺地域としました。

調査地点は、住居等の保全対象の位置、計画路線の構造及び周辺の地形等を踏まえ、調査地域の現況を適切に把握できる地点としました。調査地点を表10.1.1-2及び図10.1.1-1に示します。

表 10.1.1-2 自動車の走行に係る大気質の調査地点

調査区分	記号	調査地点		調査項目	
				NO ₂ ・SPM	風向・風速
既存資料調査	A	館山亀ヶ原測定局	館山市亀ヶ原 754	○	—
	B	鋸南下佐久間測定局	安房郡鋸南町下佐久間 3458	—※	○
現地調査	1	南房総市役所	南房総市富浦町青木 28	○	○
	2	南房総市 富山観光駐車場	南房総市竹内 12-1 付近	○	○
	3	保健福祉総合センター すこやか	安房郡鋸南町保田 560 付近	○	○
	4	旧竹岡小学校	富津市竹岡 1000 付近	○	○

※令和2年度以降、NO₂は測定されていないがSPMは測定されている。



凡例

- 対象事業実施区域
- 既存自動車専用道路
- 既存自動車専用道路（トンネル部）
- 市町界
- 既存資料調査地点（2地点）
- 現地調査地点（4地点）



図 10.1.1-1
自動車の走行に係る大気質調査位置図

(4) 調査期間等

調査期間を表 10.1.1-3 に示します。

表 10.1.1-3 自動車の走行に係る大気質の調査期間

調査区分	調査時期	調査期間
既存資料調査	通 年	平成 29 年度～令和 3 年度
現地調査	夏 季	令和 4 年 7 月 20 日 (水) ～令和 4 年 7 月 26 日 (火)
	秋 季	令和 4 年 11 月 5 日 (土) ～令和 4 年 11 月 11 日 (金)
	冬 季	令和 5 年 2 月 8 日 (水) ～令和 5 年 2 月 14 日 (火)
	春 季	令和 5 年 5 月 17 日 (水) ～令和 5 年 5 月 23 日 (火)

(5) 調査結果

a) 既存資料調査結果

(a) 二酸化窒素 (NO₂) 及び浮遊粒子状物質 (SPM) の濃度の状況

館山亀ヶ原測定局における二酸化窒素 (NO₂) 及び浮遊粒子状物質 (SPM) の濃度の状況の調査結果を表 10.1.1-4 に示します。

表 10.1.1-4 二酸化窒素 (NO₂) 及び浮遊粒子状物質 (SPM) の濃度の状況の既存資料調査結果

調査項目		平成 29 年度	平成 30 年度	令和元 年度	令和 2 年度	令和 3 年度
二酸化窒素 (ppm)	年平均値	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003
	1 日平均値の年間 98% 値	0.010	0.010	0.010	0.009	0.009
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	年平均値	0.019	0.020	0.013	0.012	0.011
	日平均値の 2% 除外値	0.043	0.046	0.034	0.031	0.030

二酸化窒素：【環境基準】1 時間値の 1 日平均値が 0.04～0.06ppm までのゾーン内又はそれ以下であること。

：【千葉県環境目標値】日平均値の年間 98% 値が 0.04ppm 以下であること。

浮遊粒子状物質：【環境基準】

(短期的評価) 1 時間値が 0.200mg/m³ 以下で、かつ、日平均値が 0.100mg/m³ 以下であること。

(長期的評価) 日平均値の 2% 除外値が 0.100mg/m³ 以下で、かつ、日平均値が 0.100mg/m³ を超えた日が 2 日以上連続していないこと。

(b) 気象の状況

ア. 風向・風速

風向・風速の調査結果を表 10.1.1-5 及び図 10.1.1-2 に示します。

表 10.1.1-5 風向・風速の状況

調査地点	調査期間	風向	風速		
		最多風向 (16 方位)	平均値 (m/s)	最大値 (m/s)	静穏率 (%)
鋸南下佐久間測定局	令和3年4月1日(木)～ 令和4年3月31日(木)	E	2.4	10.9	2.2

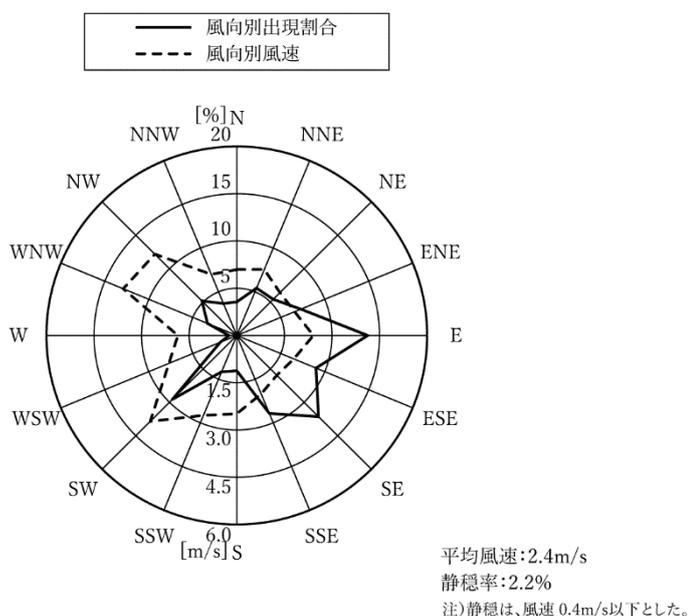


図 10.1.1-2 風配図* (鋸南下佐久間測定局)

*風配図とは、ある地点の風向(風速)の統計的性質を示すために用いられる。各方位別に風向(風速)の出現頻度を線分の長さで示したもの。なお、図では風配図に風向別平均風速も記載している。

b) 現地調査

(a) 二酸化窒素 (NO₂) 及び浮遊粒子状物質 (SPM) の濃度の状況

二酸化窒素 (NO₂) 及び浮遊粒子状物質 (SPM) の濃度の状況の調査結果を表 10.1.1-6 に示します。

表 10.1.1-6 二酸化窒素 (NO₂) 及び浮遊粒子状物質 (SPM) の濃度の状況の現地調査結果

番号	調査地点	調査時期	二酸化窒素 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)
1	南房総市役所	夏季	0.002	0.016
		秋季	0.005	0.012
		冬季	0.005	0.013
		春季	0.004	0.021
		年間	0.004	0.016
2	南房総市 富山観光駐車場	夏季	0.002	0.016
		秋季	0.005	0.014
		冬季	0.006	0.010
		春季	0.004	0.021
		年間	0.004	0.015
3	保健福祉総合センター すこやか	夏季	0.003	0.013
		秋季	0.005	0.005
		冬季	0.007	0.010
		春季	0.004	0.023
		年間	0.005	0.013
4	旧竹岡小学校	夏季	0.003	0.011
		秋季	0.005	0.012
		冬季	0.008	0.011
		春季	0.005	0.022
		年間	0.005	0.014

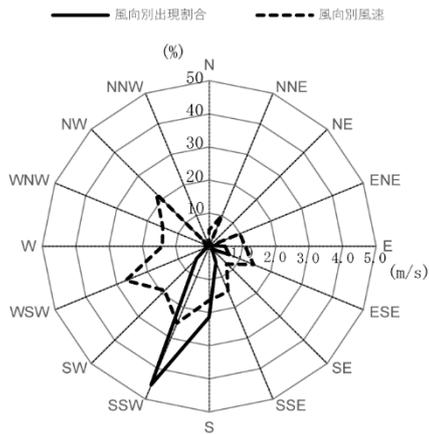
注) 調査結果は、調査期間 1 週間の期間平均値を示している。

(b) 気象（風向、風速）の状況

気象（風向、風速）の状況の調査結果を表 10.1.1-7 及び図 10.1.1-3 に示します。

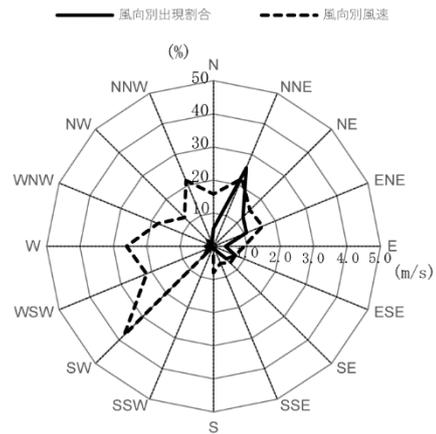
表 10.1.1-7 気象の状況（風向、風速）の現地調査結果

番号	調査地点	調査時期	風向	風速		
			最多風向 (16 方位)	平均値 (m/s)	最大値 (m/s)	静穏率 (%)
1	南房総市役所	夏季	SSW	1.9	4.2	3.0
		秋季	NNE	1.5	4.7	16.1
		冬季	N	2.7	6.9	4.2
		春季	SSW	1.9	5.3	7.1
		年間	SSW	2.1	6.9	7.6
2	南房総市 富山観光駐車場	夏季	E	1.8	4.3	0.6
		秋季	ENE	1.8	5.8	5.4
		冬季	NNE	2.3	5.1	0.6
		春季	ENE	2.0	5.0	1.2
		年間	E	2.0	5.8	1.9
3	保健福祉総合センター すこやか	夏季	WNW	2.4	5.3	2.4
		秋季	ENE	3.1	6.4	0.6
		冬季	NE	3.8	7.8	0.6
		春季	ENE	2.6	6.6	1.8
		年間	ENE	3.0	7.8	1.3
4	旧竹岡小学校	夏季	SSE	2.3	4.5	1.8
		秋季	SE	1.9	4.3	0.0
		冬季	ENE	2.2	4.1	0.0
		春季	S	1.9	3.7	1.2
		年間	SE	2.1	4.5	0.7



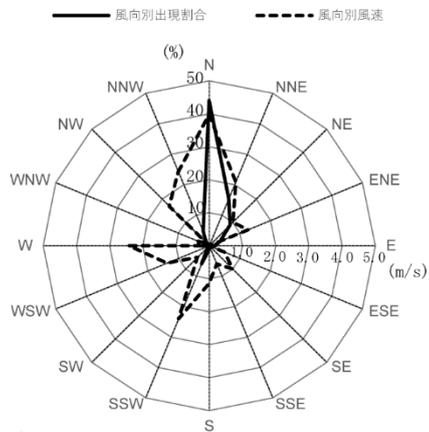
平均風速：1.9m/s
 静穏率：3.0%

夏季



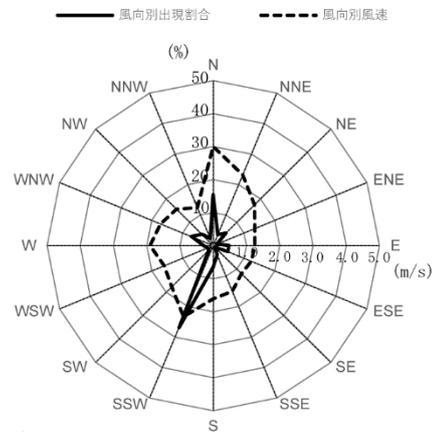
平均風速：1.5m/s
 静穏率：16.1%

秋季



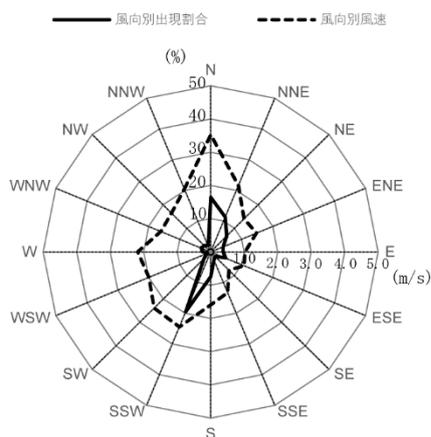
平均風速：2.7m/s
 静穏率：4.2%

冬季



平均風速：1.9m/s
 静穏率：7.1%

春季

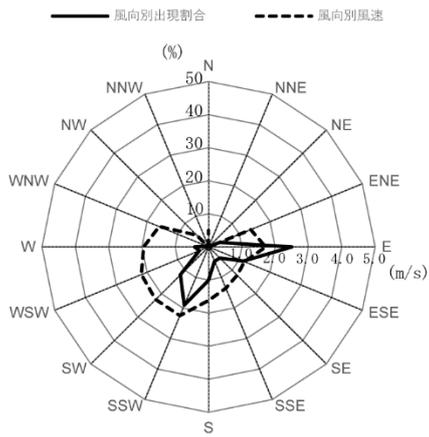


平均風速：2.1m/s
 静穏率：7.6%

年間

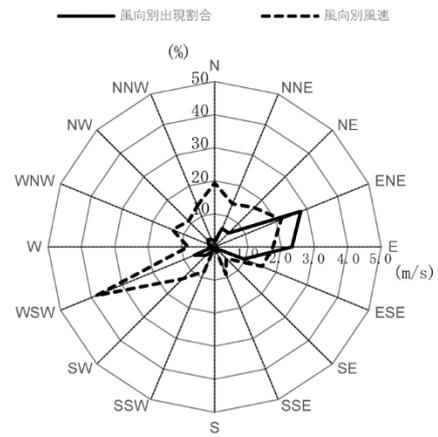
注) 静穏率は風速0.4m/s以下とした。

図 10.1.1-3(1) 風配図 (1. 南房総市役所)



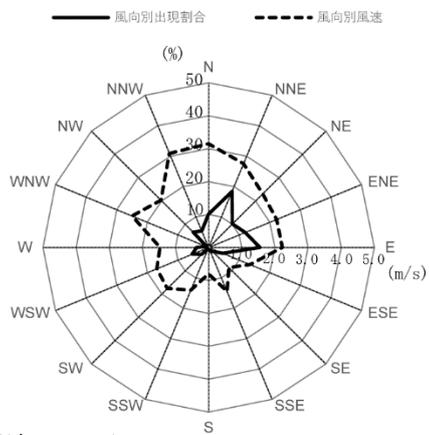
平均風速：1.8m/s
 静穏率：0.6%

夏季



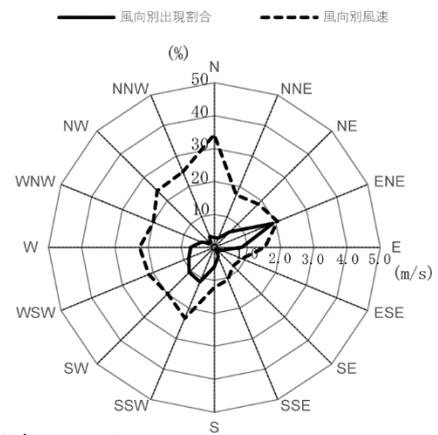
平均風速：1.8m/s
 静穏率：5.4%

秋季



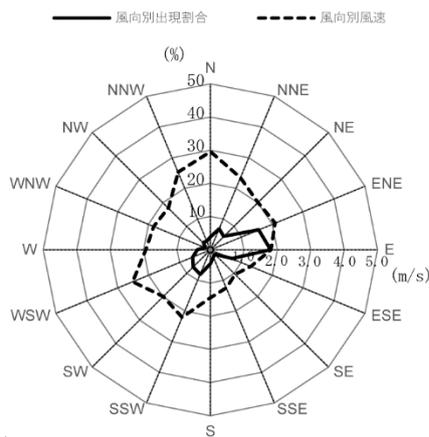
平均風速：2.3m/s
 静穏率：0.6%

冬季



平均風速：2.0m/s
 静穏率：1.2%

春季

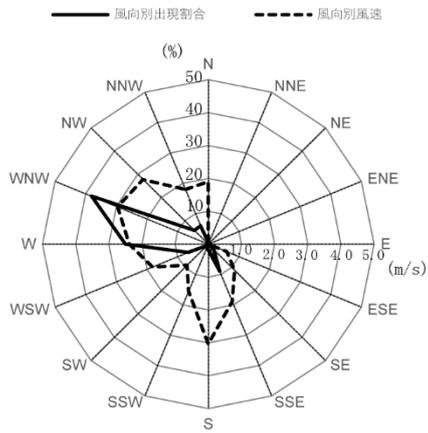


平均風速：2.0m/s
 静穏率：1.9%

年間

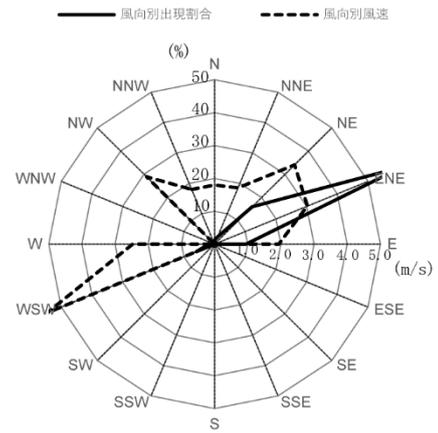
注) 静穏率は風速0.4m/s以下とした。

図 10.1.1-3(2) 風配図 (2. 南房総市 富山観光駐車場)



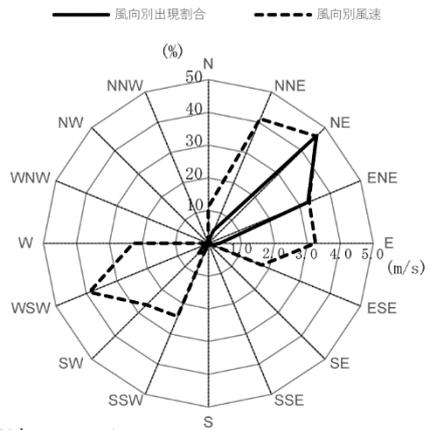
平均風速：2.4m/s
静穏率：2.4%

夏季



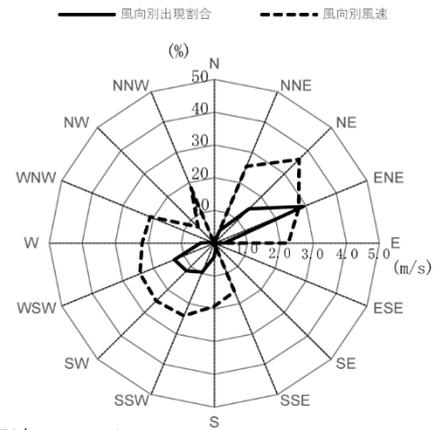
平均風速：3.1m/s
静穏率：0.6%

秋季



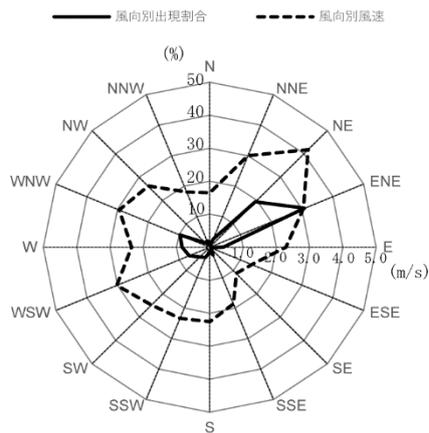
平均風速：3.8m/s
静穏率：0.6%

冬季



平均風速：2.6m/s
静穏率：1.8%

春季

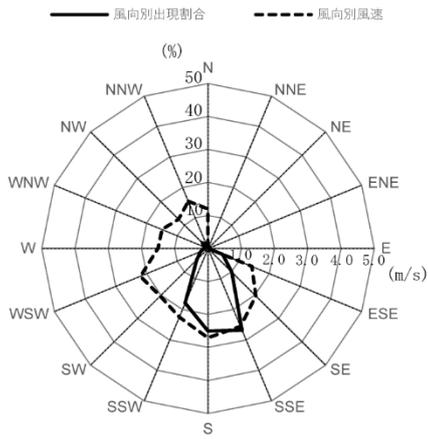


平均風速：3.0m/s
静穏率：1.3%

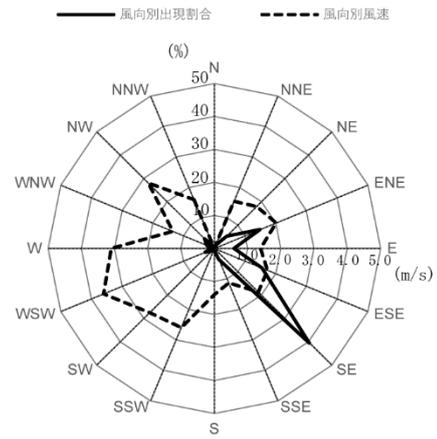
年間

注) 静穏率は風速0.4m/s以下とした。

図 10.1.1-3(3) 風配図 (3. 保健福祉総合センター すこやか)



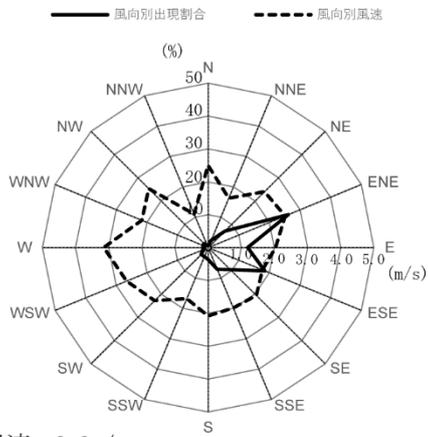
平均風速：2.3m/s
 静穏率：1.8%



平均風速：1.9m/s
 静穏率：0.0%

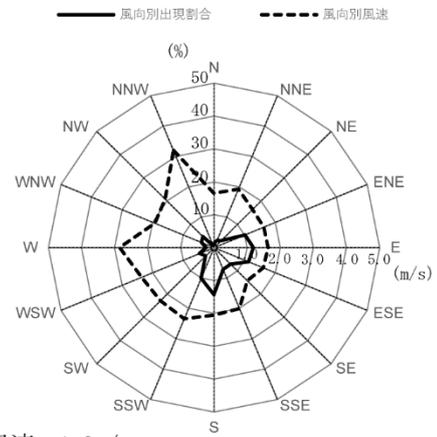
夏季

秋季



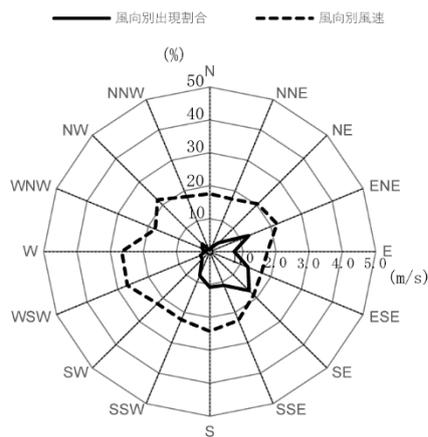
平均風速：2.2m/s
 静穏率：0.0%

冬季



平均風速：1.9m/s
 静穏率：1.2%

春季



平均風速：2.1m/s
 静穏率：0.7%

年間

注) 静穏率は風速0.4m/s以下とした。

図 10.1.1-3(4) 風配図 (4. 旧竹岡小学校)

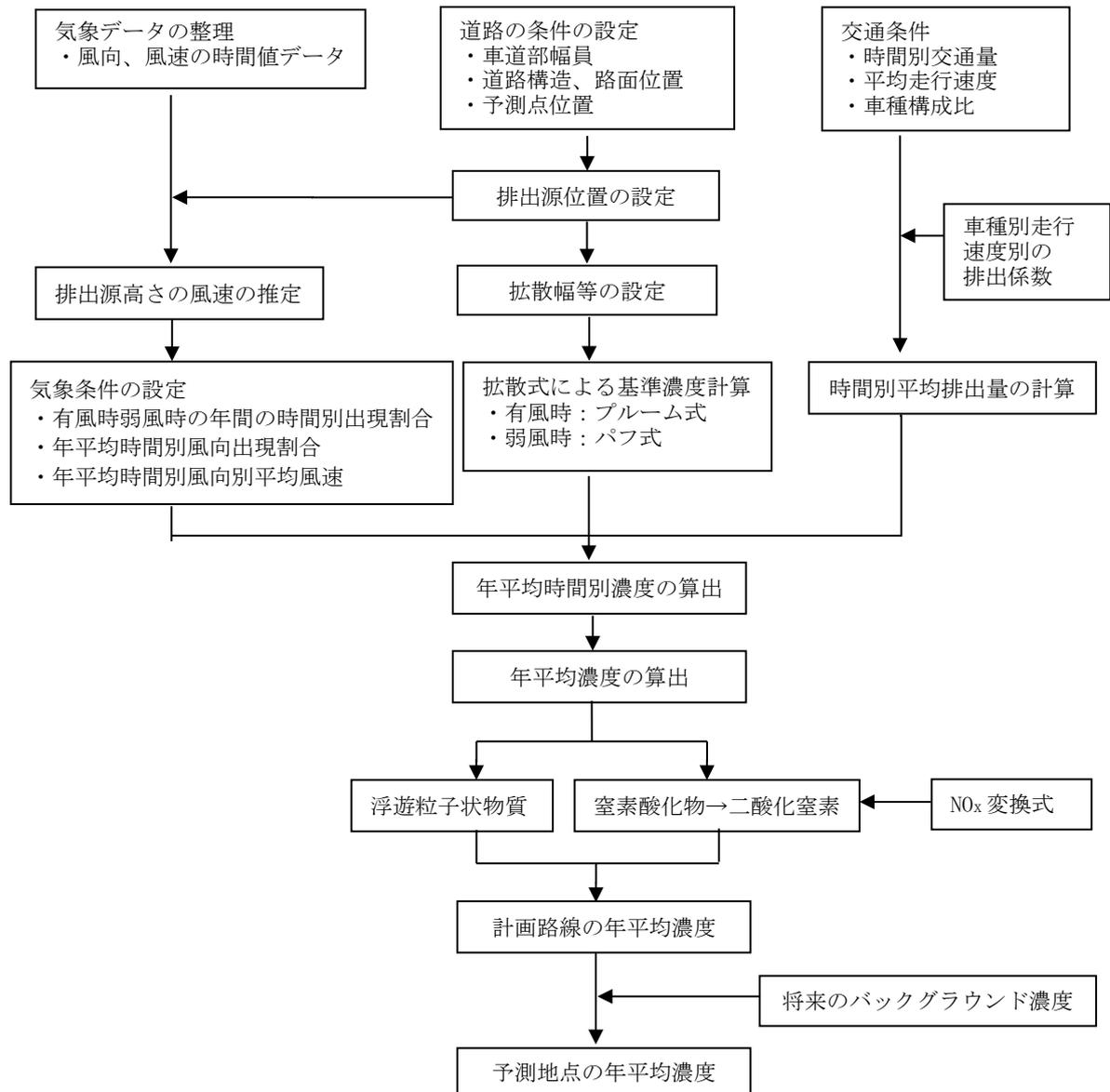
2) 予測の結果

(1) 予測の手法

自動車の走行に係る大気質の予測は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）に基づいてプルーム式及びパフ式を用いるものとししました。

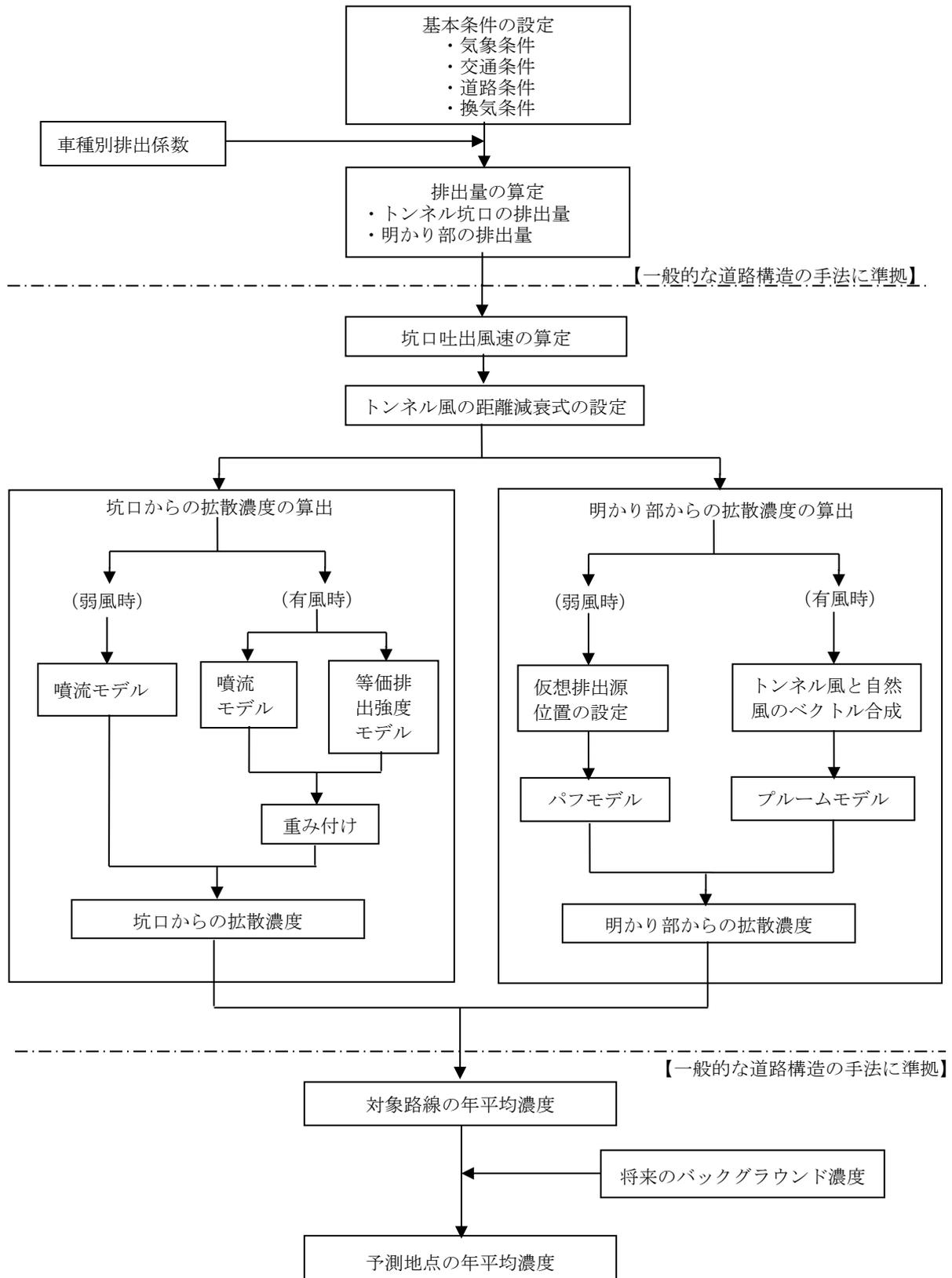
a) 予測手順

予測手順を図 10.1.1-4 に示します。



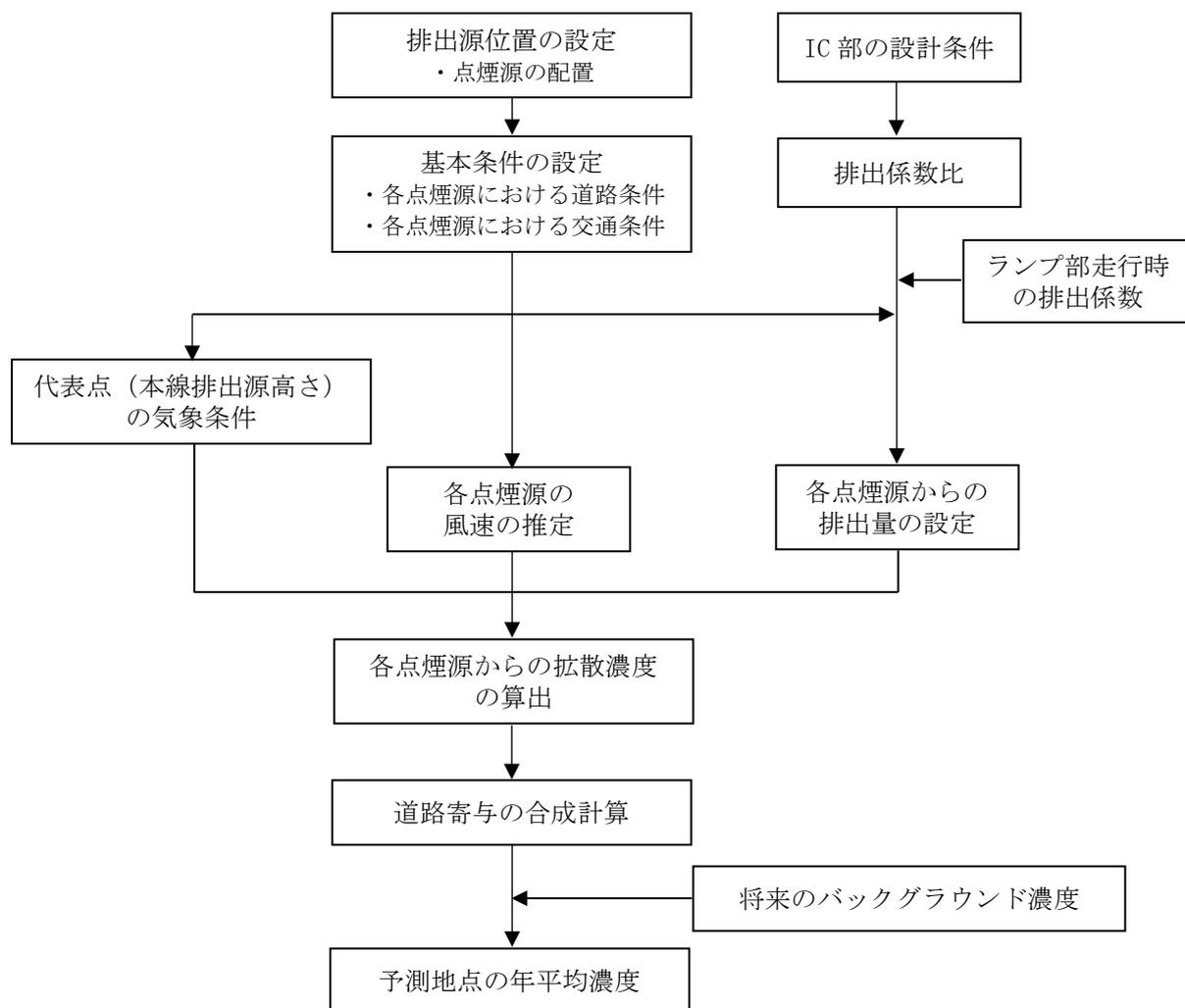
出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

図 10.1.1-4(1) 自動車の走行に係る大気質の予測手順（一般的な道路構造）



出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

図 10.1.1-4(2) 自動車の走行に係る大気質の予測手順（トンネル坑口部周辺）



出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

図 10.1.1-4(3) 自動車の走行に係る大気質の予測手順（インターチェンジ部）

b) 予測方法

予測方法は有風時（風速 1m/s を超える場合）についてはプルーム式を、また、弱風時（風速 1m/s 以下の場合）についてはパフ式を用いました。

c) 予測項目

予測項目は、計画道路における二酸化窒素（NO₂）及び浮遊粒子状物質（SPM）の年平均濃度としました。

d) 予測式

(a) 一般的な道路構造、インターチェンジ部

ア. 有風時

有風時（風速 1m/s を超える場合）には、以下に示すプルーム式*を用いました。

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

ここで、

$C(x, y, z)$: (x, y, z)地点における窒素酸化物濃度 (ppm)
(又は浮遊粒子状物質濃度 (mg/m³))

Q : 点煙源の窒素酸化物の排出量 (mL/s)
(又は浮遊粒子状物質の排出量 (mg/s))

u : 平均風速 (m/s)

H : 排出源の高さ (m)

σ_y, σ_z : 水平(y)、鉛直(z)、方向の拡散幅 (m)

x : 風向に沿った風下距離 (m)

y : x軸に直角な水平距離 (m)

z : x軸に直角な鉛直距離 (m)

*プルーム式とは、大気の拡散モデルの一つ。移送・拡散の現象を煙流（プルーム）で表現する。風、拡散係数、排出量等を一定とした時の濃度分布の定常解を求める。計算が比較的容易で、長期平均濃度の推定に適している。定常の場合、濃度の空間分布を求めるのに適している。

鉛直方向の拡散幅 σ_z と水平方向の拡散幅 σ_y は、次式より求めました。

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

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

ここで、

σ_{z0} : 鉛直方向の初期拡散幅 (m)

遮音壁がない場合 : $\sigma_{z0} = 1.5$

遮音壁（高さ 3m 以上）がある場合 : $\sigma_{z0} = 4.0$

L : 車道部端からの距離 $L = x - W/2$ (m)

x : 風向に沿った風下距離 (m)

W : 車道部幅員 (m)

なお、 $x < W/2$ の場合は、次式のとおりとしました。

$$\sigma_z = \sigma_{z0}$$

$$\sigma_y = W/2$$

イ. 弱風時

弱風時（風速 1m/s 以下の場合）には、次に示すパフ式*を用いました。

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

ここで、

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

t_0 : 初期拡散幅に相当する時間 (s)

α, γ : 拡散幅に関する係数

なお、初期拡散幅に相当する時間 t_0 、拡散幅に関する係数 α, γ は次式のとおりとしました。

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

ここで、

W : 車道幅員 (m)

α : 拡散幅に関する係数 (m/s)

$$\alpha = 0.3$$

$$\gamma = \begin{cases} 0.18 & (\text{昼間}) \\ 0.09 & (\text{夜間}) \end{cases}$$

ただし、昼間及び夜間の区分は、原則として午前7時から午後7時までを昼間、午後7時から午前7時までを夜間としました。

*パフ式とは、大気汚染の拡散モデルの一つ。煙源から瞬間的に排出された大気汚染物質の塊をパフという。時間とともに移送・拡散の状況を予測する。

(b) トンネル坑口部周辺

ア. 有風時

トンネル坑口部の有風時（風速 1m/s を超える場合）には、噴流モデルと等価排出強度モデルを組み合わせて予測しました。

[噴流モデル]

トンネル坑口に配置した点煙源からの拡散計算には、次式を用いました。

$$C_j(x, y, z) = \frac{1}{2} \bar{C}(x) \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_{Jy}^2}\right) \left[\exp\left\{-\frac{(z-H)^2}{2\sigma_{Jz}^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z+H)^2}{2\sigma_{Jz}^2}\right\} \right]$$
$$\left[\begin{array}{l} \bar{C}(x) = \frac{AC_0}{\pi \cdot \sigma_{Jy} \cdot \sigma_{Jz}} \frac{U_{T0}}{U_T(x)} \\ AC_0 U_{T0} = Q \\ \frac{U_{T0}}{U_T(x)} = \exp(kx) \\ \sigma_{Jy} = \frac{W}{\sqrt{\pi}} + \alpha x^\gamma \\ \sigma_{Jz} = \frac{A}{\sqrt{\pi} \cdot W} + \beta x^\gamma \end{array} \right]$$

ここで、

- $C_j(x, y, z)$: 噴流モデルによる予測地点(x, y, z)の拡散濃度 (ppm 又は mg/m³)
- C_0 : 坑内濃度 (ppm 又は mg/m³)
- U_{T0} : トンネル坑口からの吐出風速 (m/s)
- $U_T(x)$: 坑口から距離xでのトンネル風の風速 (m/s)
- Q : トンネル坑口からの排出量 (ml/s 又は mg/s)
- A : トンネル断面積 (m²)
- W : トンネル坑口での道路幅 (m)
- k : トンネル風の減衰パラメータ
- σ_{Jy} : 噴流モデルの水平(y)、方向の拡散幅 (m)
- σ_{Jz} : 噴流モデルの鉛直(z)、方向の拡散幅 (m)
- α, β, γ : 拡散パラメータ
- H : 排出源高さ (m)
- x : 坑口を起点とする吐出方向距離 (m)

なお、坑内濃度及びトンネル坑口からの吐出風速の算定方法を以下に、設定したトンネル風の減衰パラメータ k を表 10.1.1-8、拡散パラメータ α, β, γ を表 10.1.1-9 に示します。

【坑内濃度の算定】

坑内濃度は、以下の式により時間別平均排出量を算定し、トンネル延長を乗じて求めたトンネル坑口からの排出量に基づき、算定されます。

$$Q_t = V_W \times 1/3,600 \times 1/1,000 \times \sum_{i=1}^2 (N_{it} \times E_i)$$

ここで、

- Q_t : 時間別平均排出量 (ml/m \cdot s 又は mg/m \cdot s)
- N_{it} : 車種別時間別交通量 (台/h)
- E_i : 車種別排出係数 (g/km \cdot 台)
- V_W : 換算係数 (ml/g 又は mg/g)
窒素酸化物の場合 : 20 $^{\circ}$ C、1 気圧で、523ml/g

【トンネル坑口からの吐出風速の算定】

トンネル坑口からの吐出風速は、以下の掘割区間の車道内風速の算定式により代用し、算定します。

$$(1 + \xi + \lambda \cdot L/D) V_{rn}^2 = Am/Ar \cdot Ni \cdot L (Vt - V_{rn})^2$$

ここで、

- V_{rn} : 対象区間の車道内風速 (m/s)
- ξ : 入口損失係数 (=0.6)
- λ : 壁面摩擦係数 (=0.025)
- L : 対象区間の延長 (m)
- D : 対象区間の代表直径 (m)
- Am : 自動車等価抵抗面積 (m 2)
- Ar : 車道内断面積 (m 2)
- Ni : 自動車密度 (台/m)
- Vt : 走行速度 (m/s)

表 10.1.1-8 トンネル風の減衰パラメータ k

換算交通量	風速階級 (m/s)	風向区分			
		風下風	向い風	追い風	風上風
1,000 台/時 以下	0.0~1.0	0.013			
	1.1~2.0	0.013	0.013	0.013	0.027
	2.1~	0.027	0.029	0.027	0.05
1,001 台/時 以上	0.0~1.0	0.0076			
	1.1~2.0	0.0078	0.0078	0.0078	0.013
	2.1~3.0	0.013	0.013	0.013	0.027
	3.1~	0.027	0.029	0.027	0.05

注1) 換算交通量は、以下の式により大型車類を小型車類に換算した交通量。

$$[\text{換算交通量}] = [\text{小型車類交通量}] + [\text{換算係数}(=3)] \times [\text{大型車類交通量}]$$

注2) 自然風の風向区分は、道路軸及び予測地点の位置により、以下のように区分する。

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第714号〕」（平成25年3月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

[参考: 自然風の風向区分]

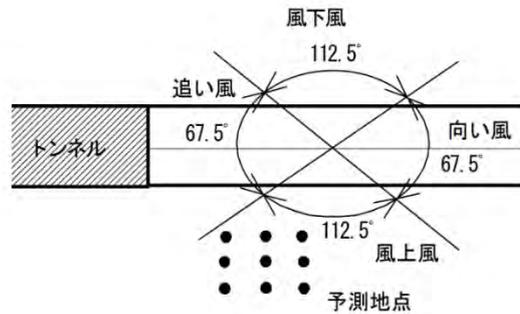


図 10.1.1-5 自然風の風向区分

表 10.1.1-9 噴流モデルの有風時の拡散パラメータ

換算交通量	風速階級 (m/s)	α	β	γ			
				風下風	向い風	追い風	風上風
1,000 台/時 以下	1.1~2.0	0.00076	0.00047	2.18	2.32	2.25	2.50
	2.1~	0.00040	0.00062	2.58	2.65	2.64	2.84
1,001 台/時 以上	1.1~2.0	0.00137	0.00039	2.03	2.03	2.03	2.18
	2.1~3.0	0.00076	0.00047	2.18	2.32	2.25	2.50
	3.1~	0.00040	0.00062	2.58	2.65	2.64	2.84

注) 換算交通量は、以下の式により大型車類を小型車類に換算した交通量。

$$[\text{換算交通量}] = [\text{小型車類交通量}] + [\text{換算係数}(=3)] \times [\text{大型車類交通量}]$$

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第714号〕」（平成25年3月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

[等価排出強度モデル]

明かり部に配置した各点煙源からの拡散計算に次式を用いました。

$$C_E(x, y, z) = \frac{q(x)}{2\pi \cdot \sigma_{Ey} \cdot \sigma_{Ez} \cdot U_W} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_{Ey}^2}\right) \left[\exp\left\{-\frac{(z-H)^2}{2\sigma_{Ez}^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z+H)^2}{2\sigma_{Ez}^2}\right\} \right]$$

$$\left[\begin{array}{l} \sigma_{Ey} = \frac{W}{\sqrt{\pi}} + \alpha x_L^\gamma + 0.46x^{0.81} \\ \sigma_{Ez} = \frac{A}{\sqrt{\pi} \cdot W} + \beta x_L^\gamma + 0.31x^{0.83} \end{array} \right.$$

ここで、

- $C_E(x, y, z)$: 等価排出強度モデルによる予測地点 (x, y, z) の拡散濃度 (ppm 又は mg/m^3)
- $q(x)$: 各点煙源の排出量 (ml/s 又は mg/s)
- σ_{Ey} : 等価排出強度モデルの水平(y)方向の拡散幅 (m)
- σ_{Ez} : 等価排出強度モデルの鉛直(z)方向の拡散幅 (m)
- U_W : 自然風 U_N とトンネル風 U_T の合成風速 (m/s)
- A : トンネル断面積 (m^2)
- W : トンネル坑口での道路幅 (m)
- x_L : トンネル坑口から点煙源までの距離 (m)
- x : 点煙源から予測点までの風下距離 (m)
- α, β, γ : 拡散パラメータ

なお、各点煙源の排出量 $q(x)$ は、次式により求めました。

$$q(x) = B \int_{x-x_0/2}^{x+x_0/2} f(x) dx$$

$$\left[\begin{array}{l} f(x) = \frac{A}{\pi \sigma_{Jy} \sigma_{Jz}} \cdot \frac{U_{T0}}{U_T(x)} \\ B = Q / \left\{ \int_0^L f(x) dx \right\} \end{array} \right.$$

ここで、

- x_0 : 点煙源の間隔 (m) =10m
- L : 坑口から減衰収束点までの距離 (m) =100m

各点煙源における風速 U_{w0} とその風向 θ を求めるための自然風とトンネル風のベクトル合成は、図 10.1.1-6 のとおりであり、計算は次式を用いました。

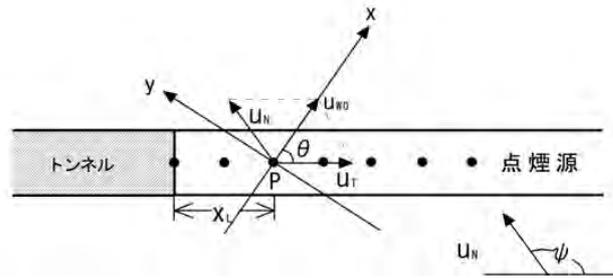


図 10.1.1-6 トンネル坑口付近における自然風とトンネル風のベクトル合成

$$U_{W0} = \sqrt{(U_T + U_N' \cos \psi)^2 + (U_N' \sin \psi)^2}$$

ここで、

$$U_{W0} > U_T > U_N \text{ の場合} \quad U_{W0} = U_T$$

$$U_{W0} < U_N \text{ の場合} \quad U_{W0} = U_N$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{U_N' \sin \psi}{U_T + U_N' \cos \psi} \right)$$

ここで、

U_T : 点煙源位置におけるトンネル風の風速 (m/s)

$$U_T(x_L) = U_{T0} \exp(-kx_L)$$

U_{T0} : トンネル坑口からの吐出風速 (m/s)

x_L : トンネル坑口から点煙源までの距離 (m)

k : トンネル風の減衰パラメータ

U_N' : 自然風 U_N の補正風速 (m/s)

$$U_N' = \begin{cases} U_N \cdot x_L / L & (x_L \leq L) \\ U_N & (x_L > L) \end{cases}$$

$$L = 10r \text{ (相当半径 } r \text{ (m) は } r = \sqrt{A/\pi} \text{ より計算)}$$

ψ : 自然風とトンネル風の角度

A : トンネル断面積 (m²)

自然風とトンネル風の合成風速 U_W は、点煙源における初期風速 U_{w0} から次式より求めました。

$$U_W = \begin{cases} U_{W0} \exp(-kx) & (U_{W0} > U_N, U_W > U_N) \\ U_N & (U_W < U_N) \end{cases}$$

ここで、風速の距離減衰パラメータ k は、表 10.1.1-8 の値としました。

噴流モデルと等価排出強度モデルの重み付けには、トンネル坑口からの距離に応じて次式により設定される比を用いました。

$$\text{噴流モデル：等価排出強度モデル} = \begin{cases} \frac{200-R}{200} & : & \frac{R}{200} & (R \leq 200) \\ 0 & : & 1 & (R > 200) \end{cases}$$

ここで、

R ：トンネル坑口から予測地点までの距離 (m)

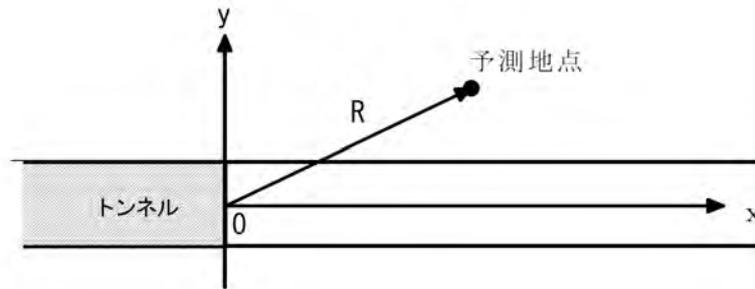


図 10.1.1-7 トンネル坑口から予測地点までの距離 R

イ. 弱風時

トンネル坑口部の弱風時（風速 1m/s 以下の場合）には、噴流モデルを用いて予測しました。

なお、拡散式は「10.1.1 2) (1) d) (b) ア. 有風時」で示したとおりです。噴流モデルの弱風時の拡散パラメータ α , β , γ を表 10.1.1-10 に示します。

表 10.1.1-10 噴流モデルの弱風時の拡散パラメータ

換算交通量	α	β	γ
1,000 台/時以下	0.00137	0.00039	2.18
1,001 台/時以上	0.00092	0.00026	2.03

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

(c) 明かり部からの拡散

ア. 有風時

有風時における明かり部からの拡散濃度は、ブルーム式を用いて予測しました。

ただし、拡散計算に用いる風速は、等価排出強度モデルと同様にして計算した吐出風と自然風のベクトル合成値を用いました。拡散幅は一般的な道路構造の予測方法と同様に設定しました。

イ. 弱風時

弱風時における拡散濃度は、パフ式を用いて予測しました。

ただし、排出源の位置及び初期拡散幅に相当する時間 t_0 は、トンネル風の影響を以下のとおり考慮しました。

明かり部において排出されたガスは、トンネル風によってその風速が 1m/s 以下（弱風時）になる位置まで運ばれると仮定します。この仮定のもとでは、時間の経過とともに煙源の中心は吐出方向に移動し、拡散幅は大きくなります。この挙動を単純化し、煙源の中心を移動範囲の中央（点 0）に置き、その移動距離に応じた広がり（簡易パフ式中の控除時間に相当）をもった煙源がその位置（点 0）に存在するとみなします。自動車排出ガスは、この仮想排出源（点 0）から道路周辺に拡散していくものとし、坑口から明かり部にかけて配置した排出源のうち、トンネル風が 1m/s 以下となる位置までの排出源について、この操作を行います。

各仮想排出源からの拡散は、パフ式により計算し、初期拡散幅に相当する時間 t_0 は次式により設定しました。

$$t_0 = \begin{cases} W/2\alpha & (X_{TR} \leq W) \\ X_{TR}/2\alpha & (X_{TR} > W) \end{cases}$$

ここで、

W : 明かり部の車道幅員 (m)

X_{TR} : 点煙源から吐出風速による移動範囲の中央までの距離 (m)
 $= (X_1 - X_2) / 2$

X_1 : トンネル風の風速が 1m/s になる位置の坑口からの距離 (m)

X_2 : 点煙源の坑口からの距離 (m)

(2) 予測地域及び予測地点

予測地域は、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の影響範囲内に住居等の保全対象が存在する地域及び立地することが予定される地域としました。

予測地点は、周辺で住居等の保全対象があり、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の影響を適切に把握できる地点としました。予測高さは地上1.5mとしました。なお、嵩上式の区間の近傍には、中高層住宅等は存在しません。予測地点を表 10.1.1-11 及び図 10.1.1-8～図 10.1.1-10 に示します。

表 10.1.1-11 自動車の走行に係る大気質の予測地点

区分	記号	予測地点	都市計画用途地域	予測に当たって影響を考慮した既存一般道	保全対象
単路部	A	ハイウェイオアシス富楽里南側付近	無指定	—	住居等
	B	大六地区付近	無指定	—	
	C	江月水仙ロード付近	無指定	—	
特殊部	a	富浦 IC 付近	無指定	国道 127 号 県道 185 号犬掛館山線	
	b	鋸南富山 IC 付近	無指定	県道 184 号外野勝山線	
	c	鋸南保田 IC 付近	無指定	県道 34 号鴨川保田線	
	d	富津竹岡地区	無指定	—	
	e	富津竹岡 IC 付近	無指定	県道 91 号竹岡インター線	

注) 特殊部の内訳は以下のとおりである。

a, b, c, e…インターチェンジ部、d…トンネル坑口

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、計画交通量の発生が見込まれる時期として、令和 22 年度としました。



凡例

- 対象事業実施区域
- 既存自動車専用道路
- 既存自動車専用道路（トンネル部）
- 市町界
- 自動車の走行に係る大気質の予測地点（8地点）



図 10.1.1-8
自動車の走行に係る大気質予測位置図

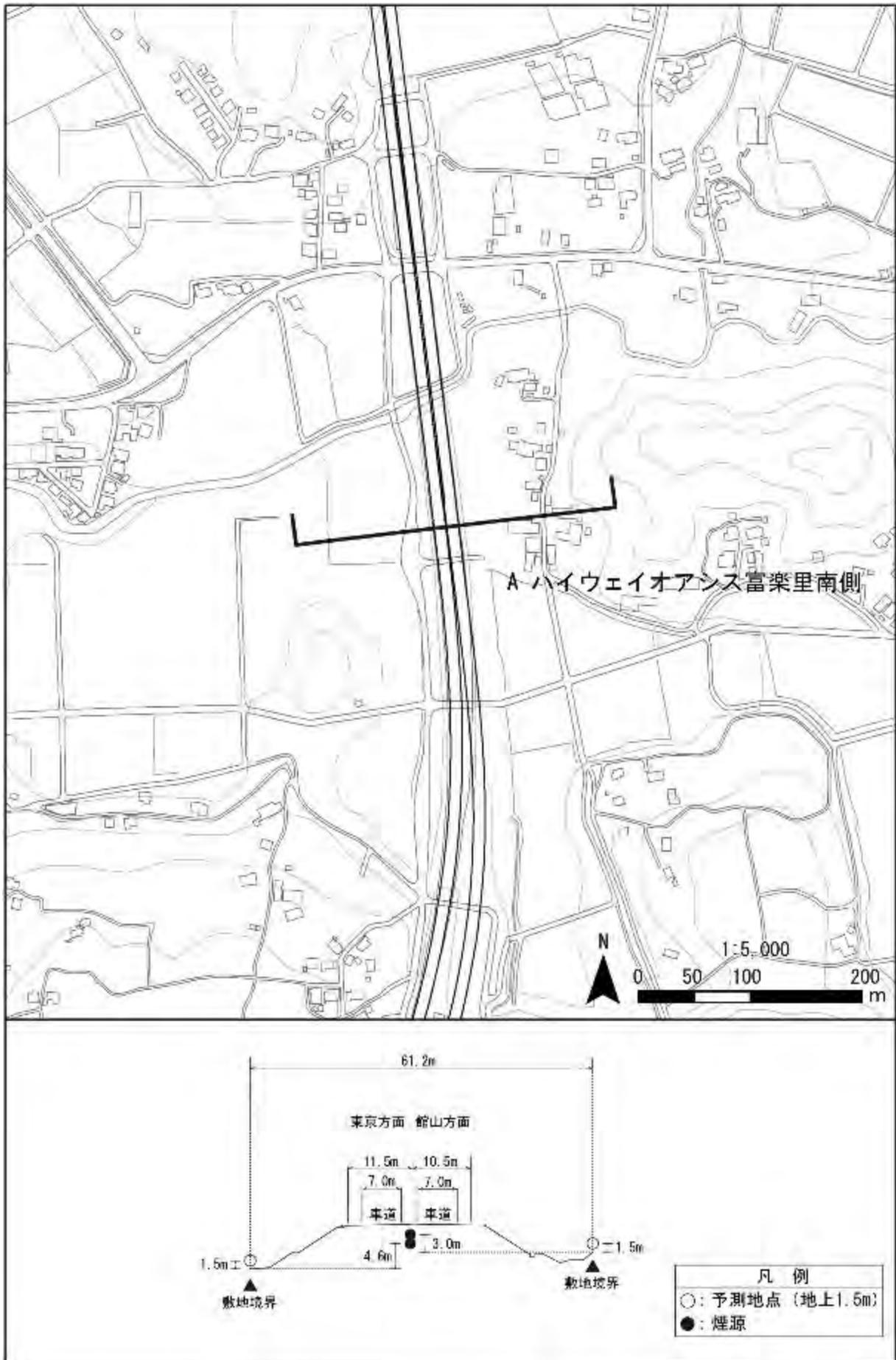


図 10.1.1-9(1) 自動車の走行に係る大気質予測断面図 (Aハイウェイオアシス富楽里南側付近)

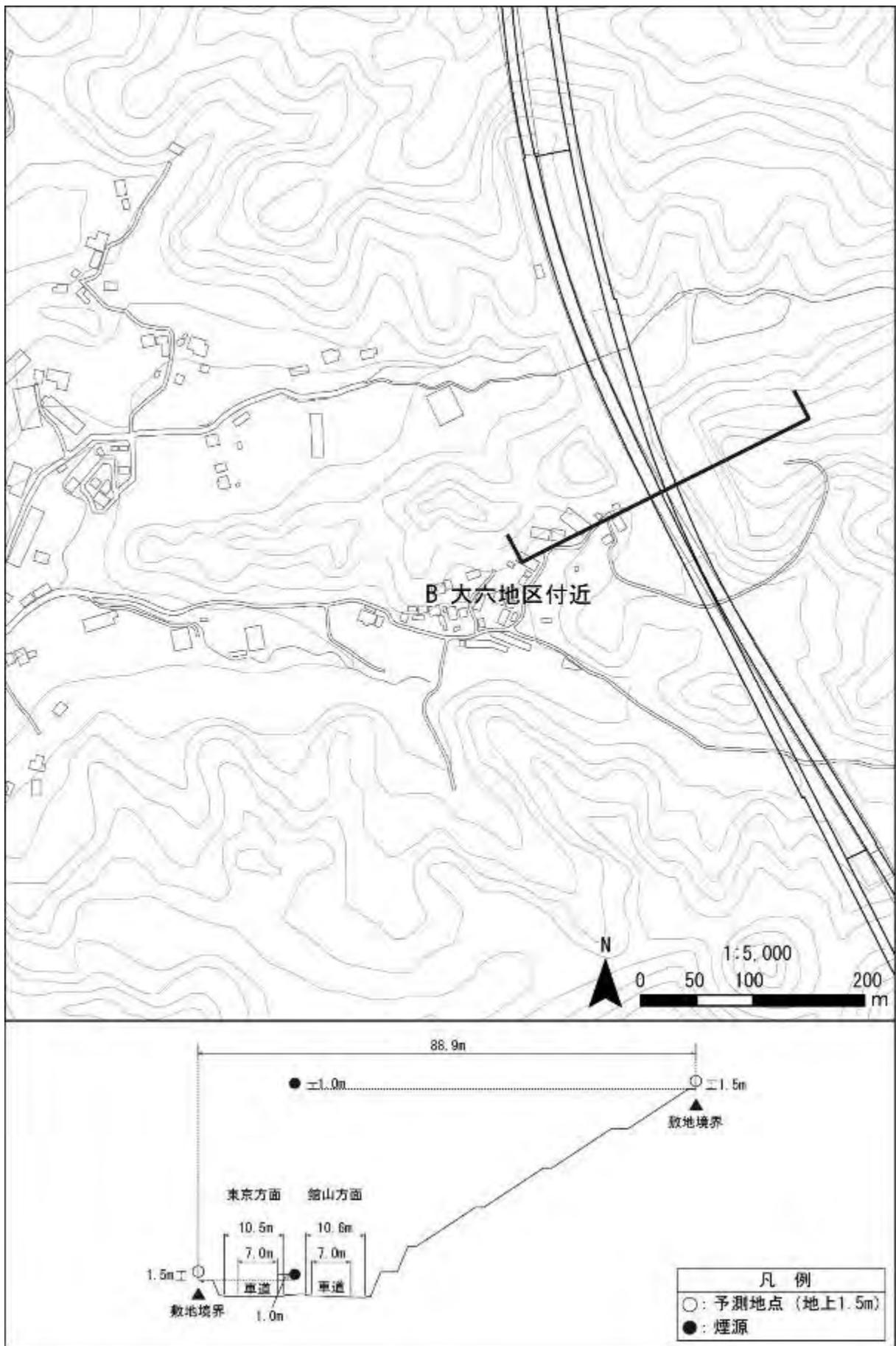


図 10.1.1-9(2) 自動車の走行に係る大気質予測断面図 (B 大六地区付近)

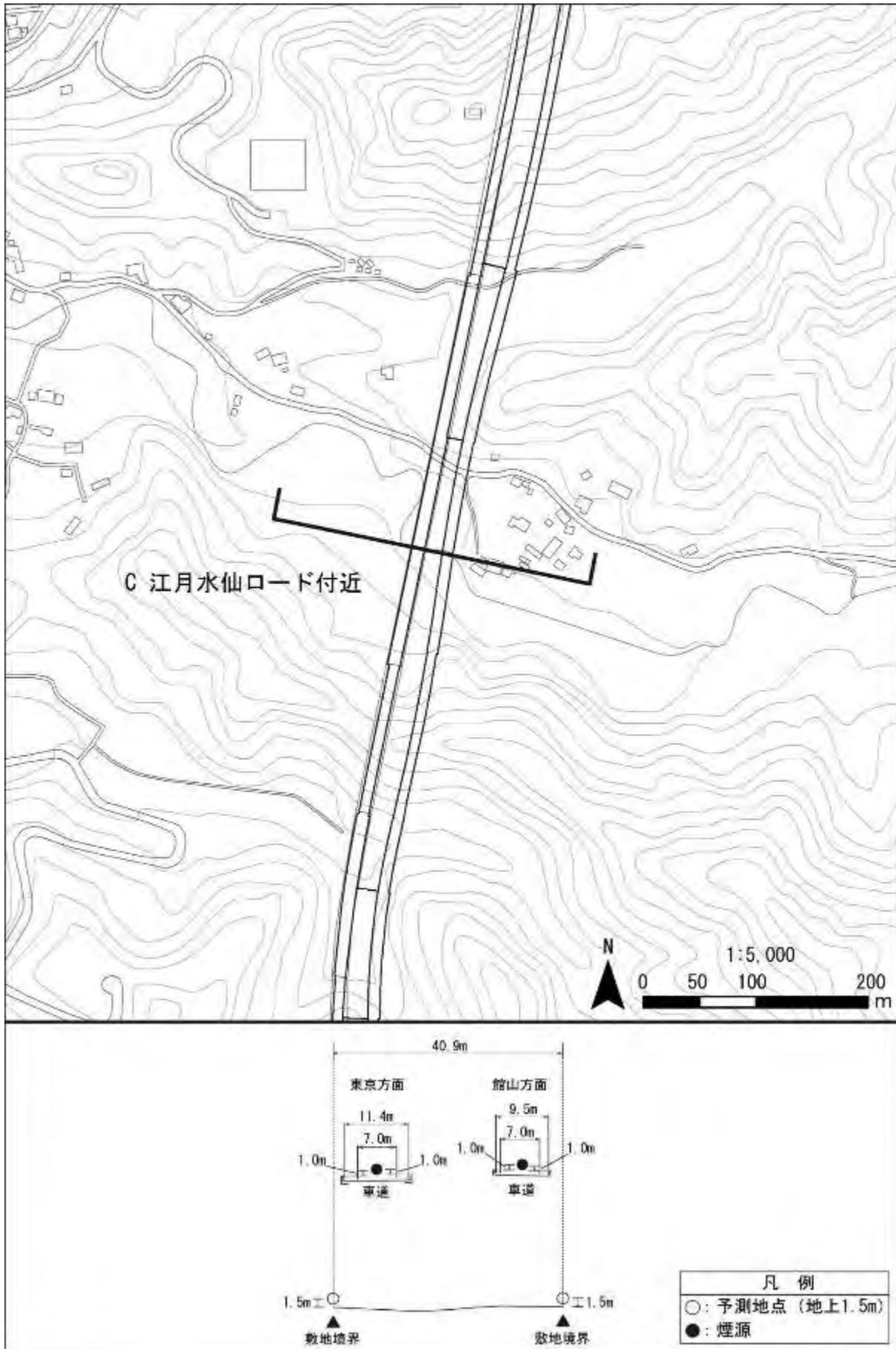


図 10.1.1-9(3) 自動車の走行に係る大気質予測断面図 (C 江月水仙ロード付近)

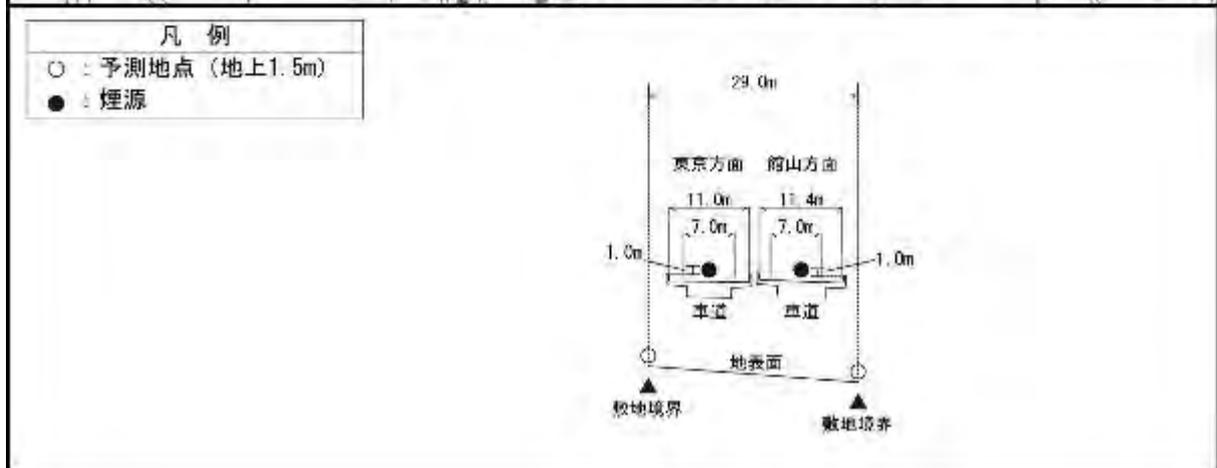
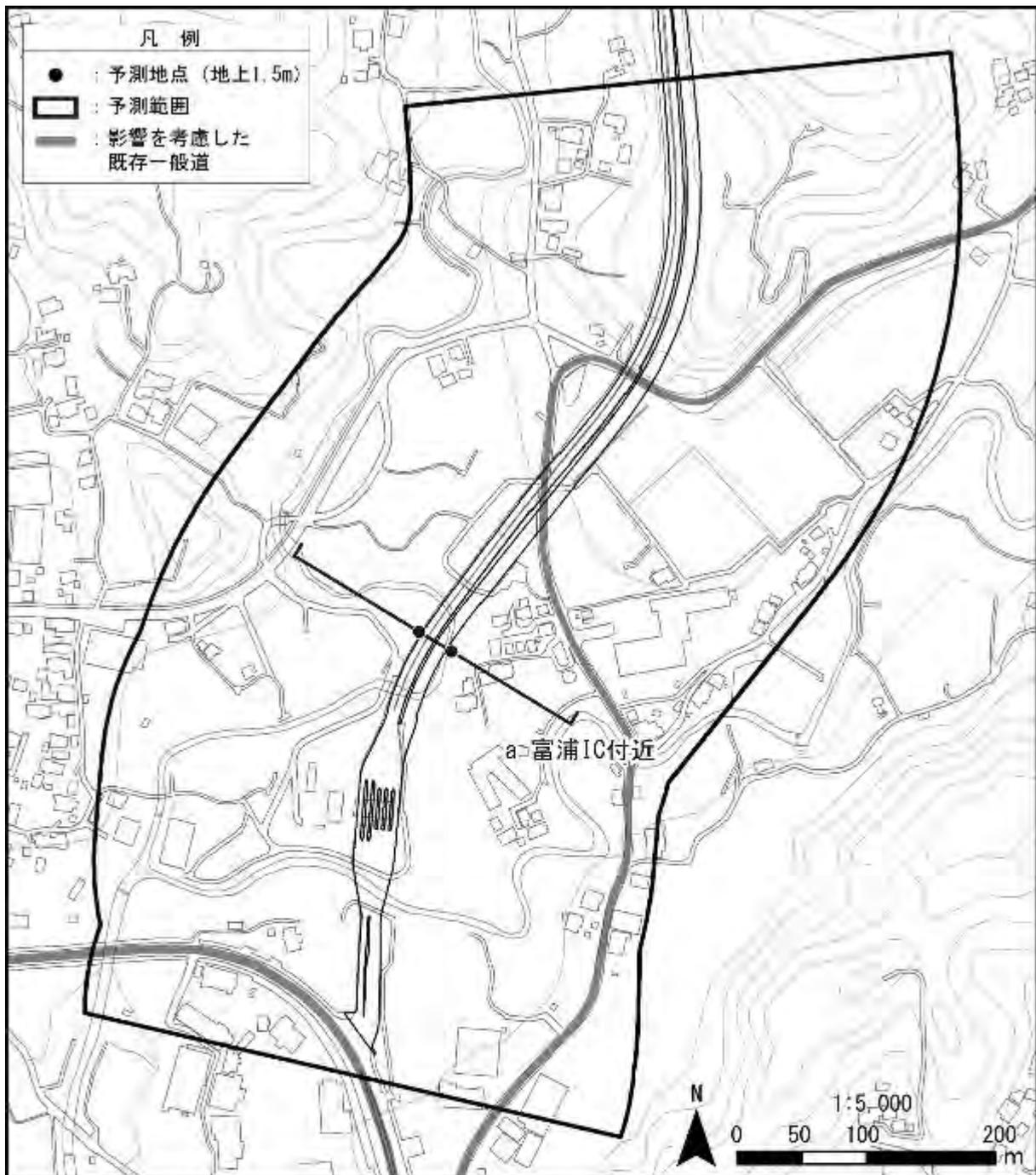


図 10.1.1-10(1) 自動車の走行に係る大気質予測範囲図 (a 富浦 IC 付近)

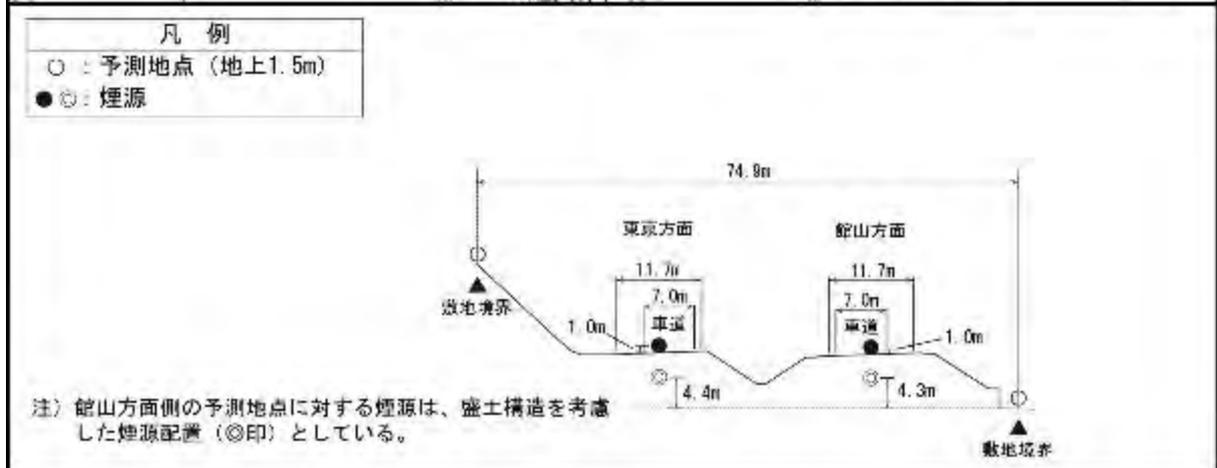
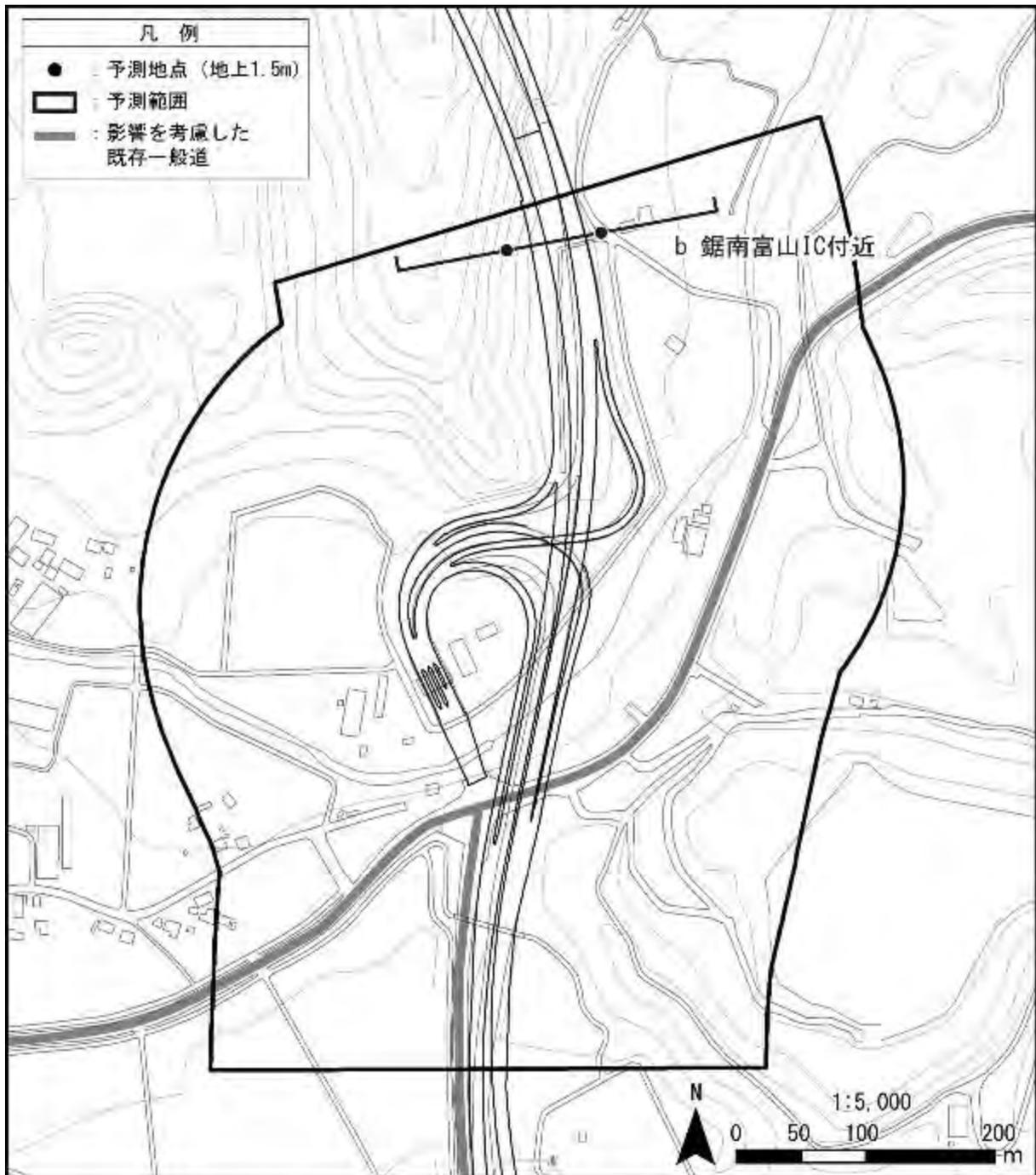


図 10.1.1-10(2) 自動車の走行に係る大気質予測範囲図 (b 鋸南富山 IC 付近)

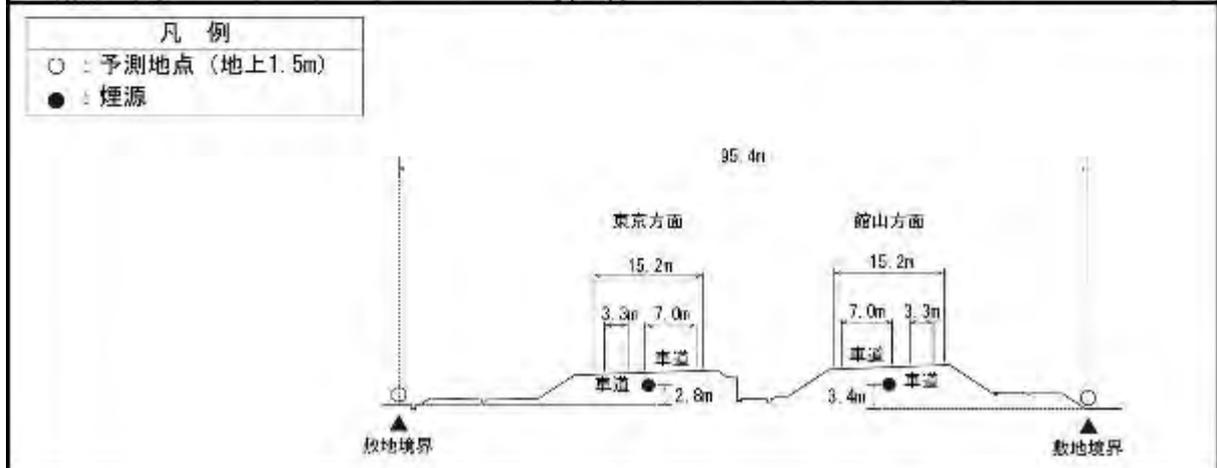


図 10.1.1-10(3) 自動車の走行に係る大気質予測範囲図 (c 鋸南保田 IC 付近)

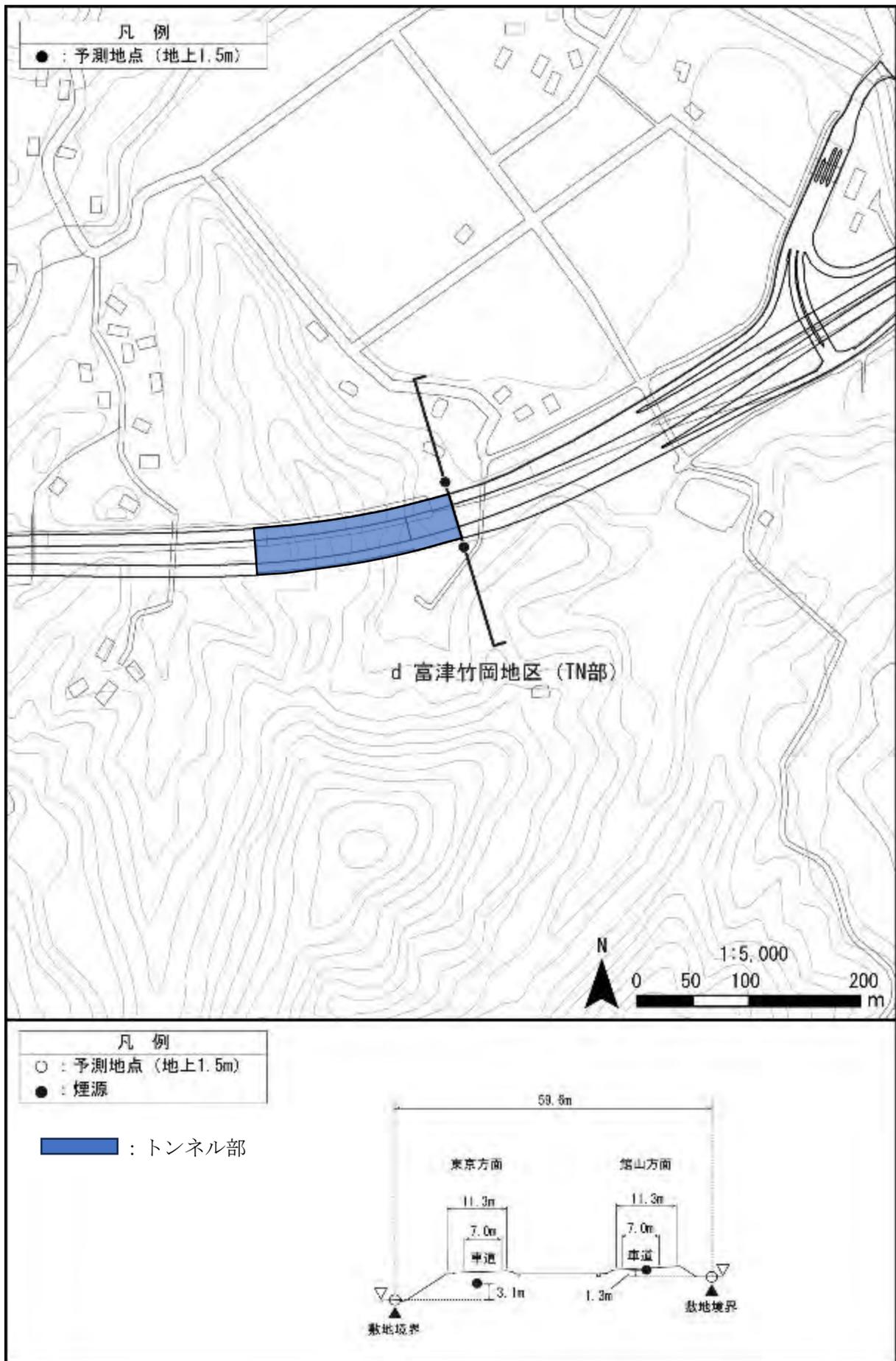


図 10.1.1-10(4) 自動車の走行に係る大気質予測範囲図 (d 富津竹岡地区)

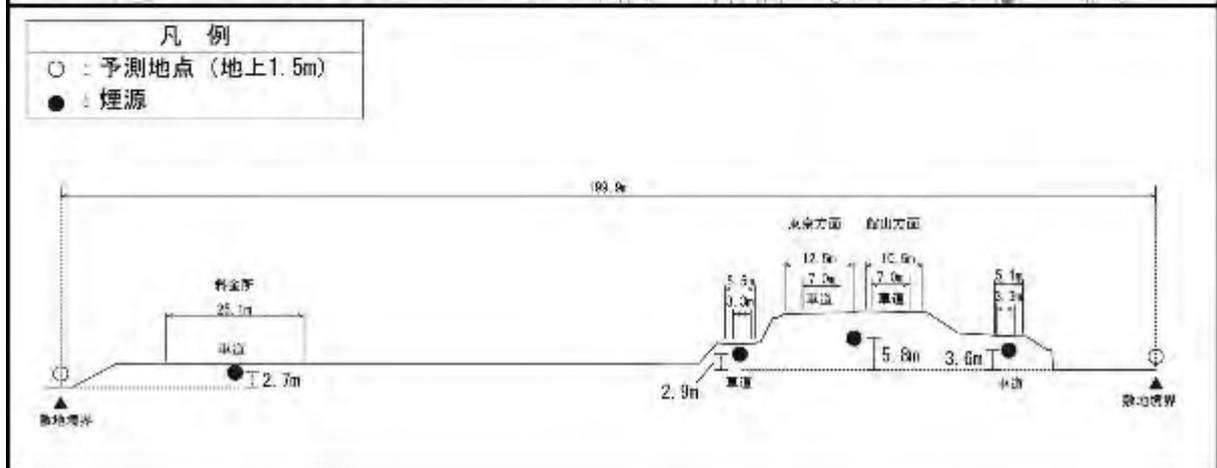
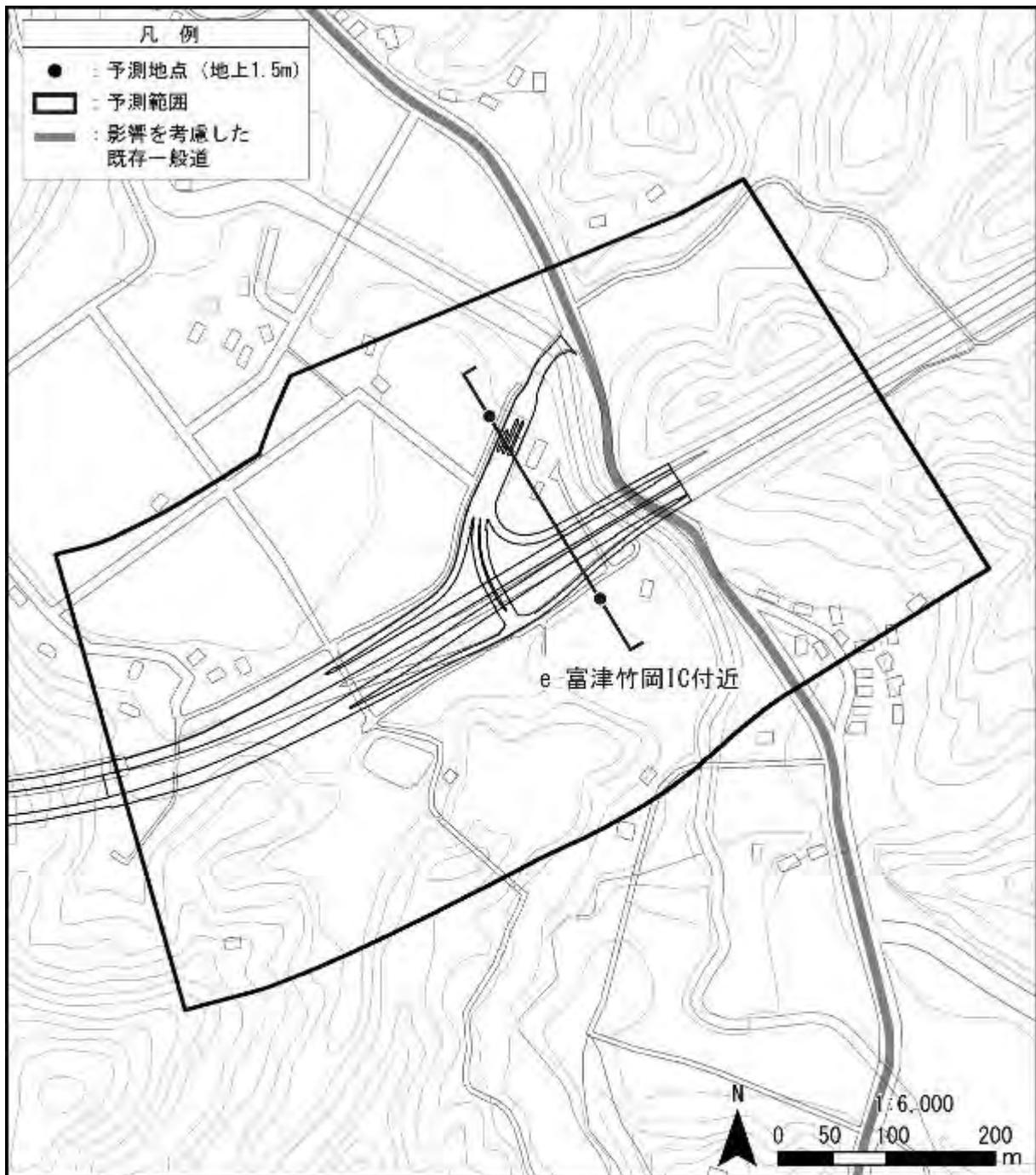


図 10.1.1-10(5) 自動車の走行に係る大気質予測範囲図 (e 富津竹岡 IC 付近)

(4) 予測条件

a) 交通条件

(a) 日交通量

予測に用いた日交通量は、令和 22 年度における計画交通量としました。予測に用いた日交通量を表 10.1.1-12 に示します。

表 10.1.1-12 予測に用いた日交通量

[単位：台/日]

区分	記号	予測地点	日交通量	
			計画路線	既存一般道
単路部	A	ハイウェイオアシス富楽里南側付近	8,900	—
	B	大六地区付近	10,200	—
	C	江月水仙ロード付近	10,200	—
特殊部	a	富浦 IC 付近	8,900	国道 127 号 : 10,500~19,400 県道 185 号線 : 900~ 3,200
	b	鋸南富山 IC 付近	8,900~10,200	県道 184 号線 : 1,400~ 1,900
	c	鋸南保田 IC 付近	10,200~10,800	県道 34 号線 : 1,700
	d	富津竹岡地区	11,400	—
	e	富津竹岡 IC 付近	11,400~11,600	県道 91 号線 : 300~ 1,000

注) 既存一般道の交通量も、将来の道路ネットワークと将来の OD に基づいて算出した令和 22 年度の計画交通量である。

(b) 時間変動係数及び車種構成比

予測に用いた時間別車種別（小型車類、大型車類）交通量の算定に必要な時間変動係数及び車種構成比（大型車混入率）は、既存道路における現況交通量調査結果を用い、計画日交通量に乗ずることにより設定しました。

各路線における時間変動係数及び車種構成比の設定方法を表 10.1.1-13 に、時間変動係数及び車種構成比（大型車混入率）の設定地点と時間変動係数及び車種構成比（大型車混入率）を資料編（第 2 章大気質 2.1 時間変動係数及び車種構成比）に示します。

表 10.1.1-13 時間変動係数及び車種構成比の設定方法

路線	時間変動係数の設定方法	車種構成比の設定方法	大型車混入率
計画路線	令和 4 年度の現道における現地調査結果より設定しました。	「令和 4 年度 県単道路改良委託（交通量推計）報告書」より設定しました。	16.0~16.5%
国道 127 号	「令和 3 年度 全国道路・街路交通情勢調査（道路交通センサス）」調査結果より設定しました。		3.4~ 9.5%
県道 185 号線	「令和 3 年度 全国道路・街路交通情勢調査（道路交通センサス）」の昼間及び令和 4 年度の現道における現地調査結果の夜間の時間変動係数より設定しました。		3.2~ 5.0%
県道 184 号線			6.9~14.3%
県道 34 号線			12.5~13.9%
県道 91 号線		「令和 3 年度 全国道路・街路交通情勢調査（道路交通センサス）」における車種構成比を用いました。	6.6~ 6.7%

(c) 車種分類

予測に用いた車種は、小型車類及び大型車類の2車種分類としました。予測に用いた2車種分類の構成を表 10.1.1-14 に示します。

表 10.1.1-14 2車種分類の構成

2車種分類	細分類		対応するプレート番号
	区分	旧区分	
小型車類	乗用車	軽乗用車	50～59（黄又は黒） 3 ^s 及び33 ^s 8 ^s 及び88 ^s
		乗用車	3、30～39及び300～399 5、50～59及び500～599 7、70～79及び700～799
	小型貨物車	軽貨物車	40～49（黄又は黒） 3 ^s 及び33 ^s 6 ^s 及び66 ^s
		小型貨物車 （貨客車を含む）	4、40～49及び400～499 6、60～69及び600～699
大型車類	普通貨物車	普通貨物車類	1、10～19及び100～199
		特種（殊）車	8、80～89及び800～899 9、90～99及び900～999 0、00～09及び000～099
	バス	バス	2、20～29及び200～299

注1) 細分類の「区分」は、平成11年度以降に実施した全国道路交通情勢調査の車種区分に当たる。

注2) 細分類の「旧区分」は、平成10年度以前に実施した全国道路交通情勢調査の車種区分に当たる。

注3) プレート番号の「(黄又は黒)」は、「黄地に黒文字又は黒地に黄字」を意味する。

注4) プレート番号の添字Sは、小型プレートを意味する。

(d) 走行速度

予測に用いた走行速度は、設計速度又は規制速度としました。

予測に用いた走行速度を表 10.1.1-15 に示します。

表 10.1.1-15 予測計算に用いた走行速度

[単位：km/h]

道路区分		走行速度	
		小型車類	大型車類
計画路線	本線	80	80
	ランプ部（富浦IC）	40	40
	ランプ部（富浦IC以外）	30	30
既存一般道	一般国道127号	40	40
	県道185号線	40	40
	県道184号線	40	40
	県道34号線	40	40
	県道91号線	40	40

b) 排出源*の位置

排出源は連続した点煙源とし、予測断面を中心に前後合わせて 400mの区間に配置することを基本としました。この場合、予測断面の前後 20m区間では 2m間隔、その両側は 10m間隔で車道部中央に配置しました。また、排出源高さは、道路構造別に以下に示す高さを基本に設定しました。

- 平面 : 路面高さ+1m
- 盛土 : (路面高さ+1m)/2
- 切土、高架 : 仮想路面高さ+1m

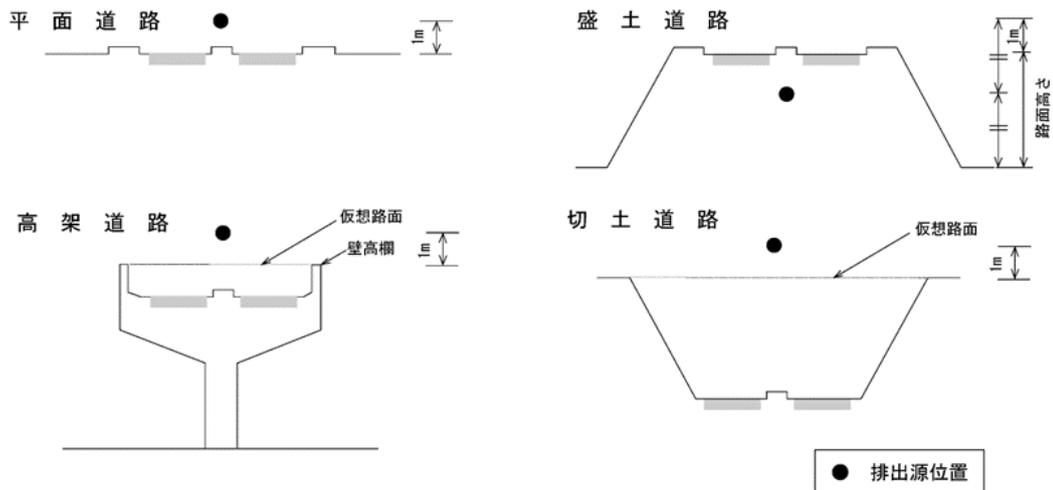


図 10.1.1-11 排出源高さの設定

*排出源とは大気汚染の予測における大気汚染物質の発生源を指す。排出形態により、面煙源、点煙源、線煙源に分けられる。

c) 排出係数*

(a) 定常走行区間

走行速度が一定速度となる区間では、車種別、走行速度別に排出係数を設定しました。予測に用いた排出係数を表 10.1.1-16 に示します。

表 10.1.1-16 排出係数

道路区分		走行速度 (km/h)		窒素酸化物 (g/km/台)		浮遊粒子状物質 (g/km/台)	
		小型車 類	大型車 類	小型車 類	大型車 類	小型車 類	大型車 類
計 画 路 線	本線	80	80	0.040	0.340	0.000868	0.005321
	ランプ部 (富浦 IC)	40	40	0.048	0.353	0.000540	0.006663
	ランプ部 (富浦 IC 以外)	30	30	0.059	0.450	0.000893	0.008435
既 存 一 般 道	一般国道 127 号	40	40	0.048	0.353	0.000540	0.006663
	県道 185 号線	40	40	0.048	0.353	0.000540	0.006663
	県道 184 号線	40	40	0.048	0.353	0.000540	0.006663
	県道 34 号線	40	40	0.048	0.353	0.000540	0.006663
	県道 91 号線	40	40	0.048	0.353	0.000540	0.006663

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

*排出係数とは、自動車から発生する大気汚染物質の走行台キロ当たりの車種毎・旅行速度別の排出原単位のこと。

(b) 縦断勾配による補正

道路の縦断勾配による影響に配慮し、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）に基づいて縦断勾配による補正を行いました。車種別、速度区分別の補正係数を表 10.1.1-17 に示します。

表 10.1.1-17(1) 排出係数の縦断勾配による補正係数（窒素酸化物）

車種	速度区分	横断勾配 i (%)	補正係数
小型車類	60km/h 未満	$0 < i \leq 4$	$1 + 0.40i$
		$-4 \leq i < 0$	$1 + 0.08i$
	60km/h 以上	$0 < i \leq 4$	$1 + 0.31i$
		$-4 \leq i < 0$	$1 + 0.16i$
大型車類	60km/h 未満	$0 < i \leq 4$	$1 + 0.52i$
		$-4 \leq i < 0$	$1 + 0.15i$
	60km/h 以上	$0 < i \leq 4$	$1 + 0.49i$
		$-4 \leq i < 0$	$1 + 0.20i$

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

表 10.1.1-17(2) 排出係数の縦断勾配による補正係数（浮遊粒子状物質）

車種	速度区分	横断勾配 i (%)	補正係数
小型車類	60km/h 未満	$0 < i \leq 4$	$1 + 0.50i$
		$-4 \leq i < 0$	$1 + 0.08i$
	60km/h 以上	$0 < i \leq 4$	$1 + 0.76i$
		$-4 \leq i < 0$	$1 + 0.13i$
大型車類	60km/h 未満	$0 < i \leq 4$	$1 + 0.25i$
		$-4 \leq i < 0$	$1 + 0.11i$
	60km/h 以上	$0 < i \leq 4$	$1 + 0.39i$
		$-4 \leq i < 0$	$1 + 0.12i$

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

d) 気象条件

(a) 予測に用いた気象データ

予測には、年間を通して測定しており、予測地域に最寄りであることからより地域の大気質の状況を代表すると考えられる鋸南下佐久間測定局の風向・風速データを用いました。

なお、現地調査と同時期の風向・風速データとの相関性について、「窒素酸化物総量規制マニュアル・改訂版」（平成7年9月、環境庁）に基づいて解析を実施しました。その結果、全ての現地調査結果が測定局の同時期における風向・風速データと強い相関がある結果となりました。

予測に用いた気象データを表 10.1.1-18 に、時間帯別風向別出現頻度及び平均風速を表 10.1.1-19 に示します。

表 10.1.1-18 予測に用いた気象データ

既存資料調査地点	現地調査地点	相関係数
鋸南下佐久間測定局	南房総市役所	0.83
	南房総市 富山観光駐車場	0.73
	保健福祉総合センター すこやか	0.68
	旧竹岡小学校	0.69

表 10.1.1-19 時間帯別風向別出現頻度・平均風速（鋸南下佐久間測定局）

[単位：(出現頻度)%(平均風速) m/s]

時刻	項目	有風時の出現状況															弱風時 出現頻度	
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW		NNW
1	出現頻度	1.1	3.6	4.4	5.8	12.3	7.1	18.6	6.0	1.4	4.1	7.1	0.0	0.3	2.2	4.7	0.5	20.8
	平均風速	2.9	2.4	1.9	2.3	2.5	2.0	1.8	2.0	2.7	2.9	4.2	0.0	1.4	4.2	4.7	3.4	
2	出現頻度	1.4	5.5	4.7	6.9	11.8	7.7	15.9	6.9	3.0	2.5	5.8	0.3	0.3	2.2	3.8	0.5	20.9
	平均風速	2.9	2.4	1.9	2.2	2.6	1.8	1.8	1.8	2.2	3.5	4.0	2.2	1.5	5.5	4.8	4.1	
3	出現頻度	0.5	3.8	3.8	9.6	12.1	6.8	14.8	6.3	3.3	1.9	5.2	0.5	0.5	1.9	5.2	0.5	23.0
	平均風速	2.2	2.7	2.2	2.1	2.4	1.9	1.8	1.8	2.5	3.5	4.0	2.2	1.7	3.0	4.7	2.2	
4	出現頻度	1.1	3.0	5.2	7.9	15.9	6.6	11.8	7.9	1.4	2.5	5.5	0.5	1.4	1.1	2.7	1.9	23.6
	平均風速	2.2	2.9	2.2	1.9	2.4	1.6	1.9	1.6	3.8	3.4	4.1	2.2	2.3	5.9	5.3	2.5	
5	出現頻度	1.6	3.6	4.7	7.4	15.1	6.8	14.2	7.1	2.5	1.6	5.8	0.3	0.3	2.5	3.0	1.4	22.2
	平均風速	1.9	2.8	2.0	2.1	2.4	1.7	1.9	1.5	3.5	3.0	4.0	2.9	2.1	3.6	4.9	2.5	
6	出現頻度	1.6	5.8	3.6	8.5	16.4	10.7	14.2	6.3	2.2	3.0	4.1	0.5	0.5	2.2	1.9	0.5	17.8
	平均風速	2.2	2.4	1.9	2.1	2.4	1.7	1.7	1.7	3.2	2.6	4.5	2.2	2.3	4.5	4.1	3.9	
7	出現頻度	1.1	4.7	3.0	8.2	19.5	11.0	7.9	4.9	2.7	3.0	5.8	1.1	0.0	1.9	1.6	1.4	22.2
	平均風速	2.4	2.6	2.1	1.9	2.4	1.8	1.7	1.8	3.4	2.4	3.7	2.8	0.0	4.4	4.5	3.7	
8	出現頻度	3.3	5.8	7.1	8.5	16.7	8.2	4.4	3.3	3.0	4.1	6.6	0.3	0.3	1.4	3.8	3.0	20.3
	平均風速	2.5	2.4	1.9	2.2	2.6	2.1	1.8	2.4	2.9	2.7	4.0	2.2	1.2	3.2	3.9	1.8	
9	出現頻度	3.3	7.7	8.5	10.7	14.5	6.6	2.7	2.5	2.2	4.9	7.7	1.4	0.8	1.9	5.2	6.3	13.2
	平均風速	2.2	2.5	2.0	2.1	2.4	2.2	2.2	2.9	2.9	2.9	3.4	2.3	2.4	3.7	3.2	2.0	
10	出現頻度	6.9	7.4	9.3	9.1	12.9	6.0	1.9	2.7	0.8	3.0	9.6	1.6	0.0	3.3	7.1	11.0	7.1
	平均風速	2.6	2.0	2.1	2.1	2.5	2.6	2.2	3.5	5.3	3.0	3.6	2.3	0.0	2.5	3.2	2.1	
11	出現頻度	9.9	8.0	9.1	7.1	11.5	3.6	1.6	2.2	1.4	4.4	9.6	3.0	1.1	3.6	8.5	9.6	5.8
	平均風速	2.3	2.5	2.2	2.3	2.5	2.8	2.3	3.5	4.1	3.3	3.7	2.2	2.4	3.0	3.2	2.4	
12	出現頻度	10.7	8.2	6.3	7.4	8.8	2.5	2.5	2.7	2.7	4.7	11.2	4.1	1.4	5.8	7.4	8.8	4.9
	平均風速	2.4	2.6	2.3	2.2	2.6	2.4	2.9	3.2	3.1	3.6	3.8	2.4	2.0	2.7	3.3	2.3	
13	出現頻度	7.1	6.0	4.7	7.9	7.4	4.9	2.5	3.6	1.6	4.1	15.3	4.1	1.1	5.5	10.4	9.9	3.8
	平均風速	2.9	2.6	2.1	2.1	2.5	2.3	2.5	3.5	3.2	2.7	4.0	2.4	2.0	3.3	2.7	2.1	
14	出現頻度	6.3	6.8	4.4	5.5	8.2	2.7	3.3	5.5	3.3	3.0	19.7	5.2	1.6	5.2	7.9	7.7	3.6
	平均風速	2.4	2.5	2.1	2.2	2.7	3.0	2.9	3.5	3.1	3.5	3.8	2.5	2.5	3.4	2.7	2.2	
15	出現頻度	3.3	4.9	2.7	4.7	10.7	4.4	2.7	8.5	5.8	4.7	19.2	3.3	3.0	3.6	6.3	5.8	6.6
	平均風速	2.3	2.5	2.0	2.1	2.5	2.9	2.6	3.3	3.0	2.7	4.0	2.8	1.9	4.0	2.9	2.2	
16	出現頻度	1.9	3.8	4.1	3.8	12.9	4.7	3.6	9.9	4.1	6.8	17.3	4.9	1.6	3.0	4.4	2.5	10.7
	平均風速	2.2	2.0	2.3	1.7	2.6	2.6	2.9	3.3	3.4	3.0	3.7	2.7	2.2	3.8	3.4	1.8	
17	出現頻度	1.6	2.2	3.3	3.3	14.5	5.8	9.3	12.6	4.1	7.9	14.5	2.2	0.5	3.0	4.4	0.8	9.9
	平均風速	1.6	2.1	2.1	2.3	2.4	2.3	2.4	2.8	2.8	2.9	3.7	2.7	1.5	4.1	4.7	2.4	
18	出現頻度	0.8	2.5	3.6	3.6	11.0	8.2	14.5	12.3	6.3	3.0	12.1	1.1	0.3	3.8	3.3	1.1	12.6
	平均風速	1.2	3.0	2.0	2.2	2.9	2.3	2.2	2.5	2.3	3.1	3.7	2.7	1.4	4.5	5.5	3.0	
19	出現頻度	1.1	1.9	3.3	3.8	12.1	11.5	15.3	12.3	4.1	5.8	8.2	1.4	0.5	4.1	3.6	0.8	10.1
	平均風速	1.7	3.0	2.5	2.2	2.7	2.5	2.1	1.9	2.4	2.7	4.2	1.8	1.3	4.7	5.4	1.3	
20	出現頻度	0.3	3.3	3.0	4.9	11.2	11.8	14.8	12.3	4.7	2.2	8.5	1.1	0.3	5.8	2.5	0.3	13.2
	平均風速	1.8	3.4	2.0	2.1	2.7	2.5	2.0	2.0	2.0	2.5	4.2	2.8	2.7	5.3	3.8	1.9	
21	出現頻度	1.6	2.7	3.6	3.8	11.5	11.5	15.1	11.5	4.7	2.2	7.1	1.1	0.0	3.3	5.5	1.1	13.7
	平均風速	1.9	3.0	2.2	2.0	2.7	2.5	2.0	2.0	2.4	2.9	4.1	2.1	0.0	4.0	4.7	2.8	
22	出現頻度	0.8	3.0	4.1	5.8	10.4	10.7	17.8	10.1	3.3	3.8	6.0	0.8	0.8	3.3	4.7	1.4	13.2
	平均風速	1.3	2.9	2.0	2.3	2.4	2.2	1.9	1.9	2.7	2.8	4.3	3.0	2.1	4.6	4.7	1.8	
23	出現頻度	0.8	2.5	3.3	7.1	13.4	7.4	17.5	7.4	3.0	3.8	6.6	1.6	0.0	2.7	3.6	0.8	18.4
	平均風速	4.7	2.9	2.1	2.1	2.6	2.4	1.9	2.1	2.6	2.8	4.5	2.3	0.0	5.7	4.1	3.4	
24	出現頻度	0.8	3.3	4.7	4.1	15.6	8.8	17.0	6.3	2.7	3.0	7.1	0.3	0.0	3.0	3.6	1.1	18.6
	平均風速	4.0	2.2	2.1	2.3	2.7	2.1	1.8	1.8	3.0	3.1	4.1	2.2	0.0	5.3	4.9	2.5	
通年	出現頻度	2.9	4.6	4.8	6.5	12.8	7.3	10.2	7.1	3.1	3.8	9.4	1.7	0.7	3.2	4.8	3.3	14.0
	平均風速	2.4	2.5	2.1	2.1	2.5	2.2	2.0	2.3	2.8	3.0	3.9	2.5	2.0	4.0	3.9	2.3	

(b) 異常年検定

予測条件に用いた 2021 年度の気象が平年の気象と比較して異常ではなかったかどうかを、館山特別地域気象観測所で観測された過去 10 年間の観測結果を用いて異常年検定を行いました。検定方法は、分散分析による F 分布棄却検定法とし、判定に用いる有意水準は 1%としました。

異常年検定の結果、予測条件に用いた気象（2021 年度）は異常ではないと判断されました。異常年検定の結果を表 10.1.1-20 に示します。

表 10.1.1-20(1) 風向別出現割合の異常年棄却検定表

風向	統計年度												検定年度 2021	F0	判定 1.0%	棄却限界 (1%)	
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	X	S				上限	下限
N	6.7	6.7	6.6	6.8	6.2	7.7	6.6	7.8	7.9	6.9	6.98	0.57	6.8	0.11	○	9.0	4.9
NNE	9.0	7.6	8.6	6.4	8.2	7.7	6.3	8.8	8.3	7.6	7.86	0.89	8.1	0.06	○	11.0	4.7
NE	7.1	5.7	6.3	4.9	7.0	6.6	6.1	5.9	6.7	5.7	6.21	0.63	5.7	0.46	○	8.5	3.9
ENE	6.4	5.3	5.9	6.1	6.5	6.1	6.2	5.7	6.3	5.7	6.02	0.36	6.4	0.76	○	7.3	4.7
E	7.1	8.8	7.4	8.1	8.4	8.0	7.7	7.4	9.8	8.7	8.16	0.77	10.4	7.18	○	10.9	5.4
ESE	5.9	7.0	6.7	7.2	6.4	7.7	6.9	6.0	6.9	6.4	6.71	0.52	7.2	0.86	○	8.6	4.8
SE	7.9	8.8	8.0	8.6	8.1	9.6	8.0	7.1	8.5	8.1	8.25	0.63	8.3	0.01	○	10.5	6.0
SSE	7.6	8.9	7.9	7.6	7.6	9.2	8.1	6.8	7.3	7.5	7.84	0.68	8.4	0.48	○	10.3	5.4
S	5.6	5.5	5.8	4.6	4.8	4.9	4.9	4.2	4.0	4.9	4.92	0.56	4.4	0.59	○	6.9	2.9
SSW	8.1	7.4	8.0	7.5	7.8	5.8	8.2	9.0	6.2	8.7	7.67	0.97	5.8	2.98	○	11.2	4.2
SW	11.4	8.2	9.5	10.1	9.3	6.8	9.5	12.5	9.0	10.1	9.63	1.48	8.7	0.31	○	14.9	4.3
WSW	4.5	5.9	5.8	6.0	5.6	4.0	6.7	5.3	4.6	5.3	5.37	0.77	5.5	0.03	○	8.1	2.6
W	2.6	2.4	2.6	3.5	2.6	2.4	3.4	2.2	2.1	2.8	2.66	0.44	3.3	1.89	○	4.2	1.1
WNW	3.6	4.1	4.0	4.4	4.0	4.5	4.2	3.6	4.1	3.8	4.03	0.30	3.6	2.12	○	5.1	3.0
NW	2.9	3.4	3.0	3.6	3.2	3.7	3.2	3.0	3.5	3.4	3.29	0.26	3.0	0.99	○	4.2	2.4
NNW	2.7	3.2	3.0	3.6	3.1	3.8	2.9	3.5	3.6	3.2	3.27	0.32	3.1	0.13	○	4.4	2.1
Calm	0.9	1.2	0.8	1.0	1.1	1.4	1.2	1.1	1.3	1.2	1.11	0.16	1.1	0.00	○	1.7	0.5

注 1) 風向の Calm は、0.4m/s 以下の場合を示す。

注 2) S は標準偏差を示す。

注 3) F0 は F 分布棄却検定において棄却限界を設定する分散比を示す。

注 4) 統計年の X は平均年を示す。

表 10.1.1-20(2) 風速階級別出現割合の異常年棄却検定表

風速 (m/s)	統計年度												検定 年度	F0	判定	棄却限界 (1%)	
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	X	S	2021			1.0%	上限
～0.4	0.9	1.2	0.8	1.0	1.1	1.4	1.2	1.1	1.3	1.2	1.10	0.16	1.1	0.00	○	1.7	0.5
0.5～ 1.0	8.0	9.1	7.8	9.1	9.2	10.8	9.0	8.2	8.6	9.3	8.90	0.80	8.0	1.00	○	11.8	6.0
1.1～ 2.0	24.2	24.1	24.0	24.9	25.2	26.9	24.3	23.1	24.7	24.1	24.55	0.95	24.8	0.04	○	28.0	21.1
2.1～ 3.0	19.1	20.0	19.9	18.7	21.0	19.8	18.3	18.9	20.4	19.8	19.62	0.78	19.3	0.09	○	22.4	16.8
3.1～ 4.0	15.6	15.9	16.0	15.4	15.2	15.9	15.6	16.0	16.5	14.5	15.66	0.51	15.0	1.38	○	17.5	13.8
4.1～ 5.0	11.9	10.7	11.4	10.9	11.5	9.7	11.8	11.0	11.0	11.7	11.16	0.62	11.9	1.03	○	13.4	8.9
5.1～ 6.0	7.4	6.7	7.2	7.4	7.0	5.9	7.7	8.0	6.8	7.1	7.13	0.54	7.8	1.23	○	9.1	5.2
6.1～ 7.0	5.4	4.6	5.0	5.3	4.3	3.7	4.8	5.2	4.2	4.6	4.69	0.49	4.8	0.05	○	6.5	2.9
7.1～ 8.0	3.7	3.1	3.2	3.1	2.2	2.4	3.1	3.9	2.9	3.0	3.06	0.49	3.2	0.09	○	4.8	1.3
8.1～	3.8	4.6	4.5	4.1	3.4	3.5	4.3	4.4	3.7	4.8	4.12	0.47	4.1	0.01	○	5.8	2.4

注1) Sは標準偏差を示す。

注2) F0はF分布棄却検定において棄却限界を設定する分散比を示す。

注3) 統計年のXは平均年を示す。

(c) 排出源高さの風速設定

排出源高さの風速は、「道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第714号〕」（平成25年3月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）に基づいて、次式のべき乗則の式を用いて推定しました。

$$U = U_0(H/H_0)^P$$

ここで、

- U : 高さ H (m) の推定風速 (m/s)
- U_0 : 基準高さ H_0 (m) の風速 (m/s)
- H : 排出源の高さ (m)
- H_0 : 基準とする高さ (m)
- P : べき指数

なお、べき指数は「郊外」の値 (1/5) としました。

e) 年平均値の算出

年平均値は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）に基づいて、次式を用いて算出しました。

$$C_a = \frac{\sum_{t=1}^{24} C a_t}{24}$$

$$C a_t = \left[\sum_{s=1}^{16} \{ (R w_s / u w_{ts}) \times f w_{ts} \} + R C_{dn} \times f c_t \right] Q_t$$

ここで、

- C_a : 年平均濃度 (ppm 又は mg/m³)
- $C a_t$: 時刻 t における年平均濃度 (ppm 又は mg/m³)
- $R w_s$: プルーム式により求められた風向別基準濃度 (m⁻¹)
- $f w_{ts}$: 年平均時間別風向出現割合
- $u w_{ts}$: 平均時間別風向別平均風速 (m/s)
- $R C_{dn}$: パフ式により求められた昼夜別基準濃度 (s/m²)
- $f c_t$: 年平均時間別弱風時出現割合
- Q_t : 年平均時間別平均排出量 (mL/m/s 又は mg/m/s)
- s : 風向 (16 方位) の添字
- t : 時間の添字
- dn : 昼夜別の添字
- w : 有風時の添字
- c : 弱風時の添字

f) 二酸化窒素 (NO₂) への変換式

自動車から排出された窒素酸化物濃度から二酸化窒素濃度への変換式は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）に基づいて、以下の式を用いました。

$$[NO_2]_R = 0.0714 [NO_x]_R^{0.438} (1 - [NO_x]_{BG} / [NO_x]_T)^{0.801}$$

ここで、

- $[NO_x]_R$: 窒素酸化物の計画路線の寄与濃度 (ppm)
- $[NO_2]_R$: 二酸化窒素の計画路線の寄与濃度 (ppm)
- $[NO_x]_{BG}$: 窒素酸化物のバックグラウンド濃度 (ppm)
- $[NO_x]_T$: 窒素酸化物のバックグラウンド濃度と計画路線の寄与濃度の合計値 (ppm)
 $([NO_x]_T = [NO_x]_R + [NO_x]_{BG})$

g) バックグラウンド濃度

予測に用いたバックグラウンド濃度は、設定に必要な項目を測定している測定局のうち予測地域に近接する館山亀ヶ原測定局の 2021 年度の測定結果（年平均値）を用いて設定しました。

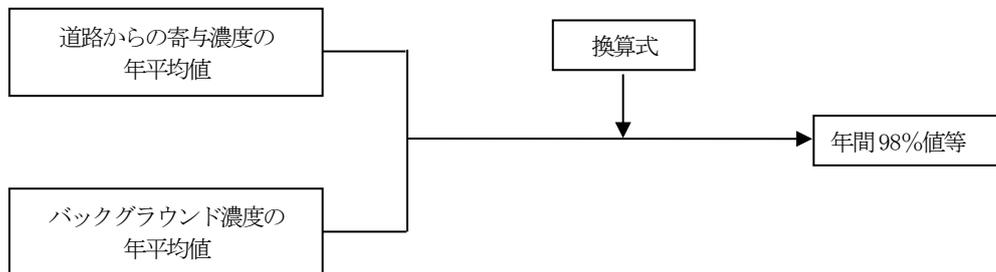
なお、ここでいうバックグラウンド濃度とは、予測地点における一般的な状況の大気質濃度であり、予測対象道路以外の移動発生源、固定発生源、群小発生源及び自然界等すべてに由来する大気質濃度に相当するものをいいます。予測に用いたバックグラウンド濃度を表 10.1.1-21 に示します。

表 10.1.1-21 予測に用いたバックグラウンド濃度

区分	記号	予測地点	バックグラウンド濃度			測定局
			窒素酸化物	二酸化窒素	浮遊粒子状物質	
一般部	A	ハイウェイオアシス富 楽里南側付近	0.004ppm	0.003ppm	0.011mg/m ³	館山亀ヶ原 測定局 (2021年度)
	B	大六地区付近				
	C	江月水仙ロード付近				
特殊部	a	富浦 IC 付近				
	b	鋸南富山 IC 付近				
	c	鋸南保田 IC 付近				
	d	富津竹岡地区				
	e	富津竹岡 IC 付近				

h) 日平均値の年間 98%値及び年間 2%除外値

予測された年平均値は、日平均値の年間 98%値*又は年間 2%除外値**へ換算しました。日平均値の年間 98%値又は年間 2%除外値への換算手順を図 10.1.1-12 に、換算式を表 10.1.1-22 に示します。



出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

図 10.1.1-12 年平均値から年間 98%値等への換算手順

表 10.1.1-22 年平均値から日平均値の年間 98%値及び年間 2%除外値への換算式

項目	換算式
二酸化窒素	$[\text{年間 98\%値}] = a ([\text{NO}_2]_{\text{BG}} + [\text{NO}_2]_{\text{R}}) + b$ $a = 1.34 + 0.11 \cdot \exp(-[\text{NO}_2]_{\text{R}} / [\text{NO}_2]_{\text{BG}})$ $b = 0.0070 + 0.0012 \cdot \exp(-[\text{NO}_2]_{\text{R}} / [\text{NO}_2]_{\text{BG}})$
浮遊粒子状物質	$[\text{年間 2\%除外値}] = a ([\text{SPM}]_{\text{BG}} + [\text{SPM}]_{\text{R}}) + b$ $a = 1.71 + 0.37 \cdot \exp(-[\text{SPM}]_{\text{R}} + [\text{SPM}]_{\text{BG}})$ $b = 0.0063 + 0.0014 \cdot \exp(-[\text{SPM}]_{\text{R}} + [\text{SPM}]_{\text{BG}})$

注) $[\text{NO}_2]_{\text{R}}$: 二酸化窒素の道路寄与濃度の年平均値 (ppm)
 $[\text{NO}_2]_{\text{BG}}$: 二酸化窒素のバックグラウンド濃度の年平均値 (ppm)
 $[\text{SPM}]_{\text{R}}$: 浮遊粒子状物質の道路寄与濃度の年平均値 (mg/m³)
 $[\text{SPM}]_{\text{BG}}$: 浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度の年平均値 (mg/m³)

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

- * 日平均値の年間 98%値とは、年間における二酸化窒素の 1 日平均値のうち、低い方から 98%に相当する値。
- ** 日平均値の年間 2%除外値とは、年間にわたる 1 時間値の 1 日平均値のうち、高い方から 2%の範囲にあるもの (365 日分の測定値がある場合は 7 日分の測定値) を除外した最高値。

(5) 予測結果

二酸化窒素の年平均値は 0.0030～0.0038ppm、浮遊粒子状物質の年平均値は 0.0110～0.0111mg/m³ です。既存一般道の影響を考慮した二酸化窒素の年平均値は 0.0031～0.0036ppm、浮遊粒子状物質の年平均値は 0.0110～0.0111mg/m³ です。計画路線の予測結果を表 10.1.1-23 に、既存一般道の影響を考慮した予測結果を表 10.1.1-24 に、濃度分布図を資料編（第 2 章 大気質 2.3 距離減衰図及び等濃度分布図）に示します。

表 10.1.1-23(1) 自動車の走行に係る大気質の予測結果（二酸化窒素）（計画路線の予測）

[単位：ppm]

区分	記号	予測地点		予測方向	予測値（年平均値）			日平均値 の年間 98%値	整合を図る べき基準又 は目標
					道路寄与 濃度	バックグ ラウンド 濃度	計		
一般部	A	ハイウェイオアシス富楽里南側付近	敷地境界	東京方面	0.000254	0.003	0.0033	0.013	【環境基準】 1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm までのゾーン内又はそれ以下であること。 【千葉県環境目標値】 1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm 以下であること。
				館山方面	0.000197	0.003	0.0032	0.013	
	B	大六地区付近	敷地境界	東京方面	0.000771	0.003	0.0038	0.013	
				館山方面	0.000110	0.003	0.0031	0.013	
	C	江月水仙ロード付近	敷地境界	東京方面	0.000022	0.003	0.0030	0.013	
				館山方面	0.000022	0.003	0.0030	0.013	
最大着地濃度出現地点			東京方面	0.000023	0.003	0.0030	0.013		
特殊部	a	富浦 IC 付近	敷地境界	東京方面	0.000116	0.003	0.0031	0.013	
				館山方面	0.000119	0.003	0.0031	0.013	
	b	鋸南富山 IC 付近	敷地境界	東京方面	0.000552	0.003	0.0036	0.013	
				館山方面	0.000571	0.003	0.0036	0.013	
	c	鋸南保田 IC 付近	敷地境界	東京方面	0.000328	0.003	0.0033	0.013	
				館山方面	0.000305	0.003	0.0033	0.013	
	d	富津竹岡地区	敷地境界	東京方面	0.000295	0.003	0.0033	0.013	
				館山方面	0.000580	0.003	0.0036	0.013	
	e	富津竹岡 IC 付近	敷地境界	東京方面	0.000163	0.003	0.0032	0.013	
				館山方面	0.000112	0.003	0.0031	0.013	

注 1) 予測値は、道路敷地境界の地上 1.5mにおける値である。

注 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 7 月 11 日、環境庁告示第 38 号）による環境基準である。

注 3) 千葉県環境目標値は、千葉県が定めた二酸化窒素に係る環境目標値（昭和 54 年、大第 114 号環境部長通知）である。

注 4) 予測地点 C の東京方面以外の地点においては、最大着地濃度は敷地境界上に出現する。

表 10.1.1-23(2) 自動車の走行に係る大気質の予測結果（浮遊粒子状物質）（計画路線の予測）

[単位：mg/m³]

区分	記号	予測地点		予測方向	予測値（年平均値）			日平均値の年間2%除外値	整合を図るべき基準又は目標
					道路寄与濃度	バックグラウンド濃度	計		
一般部	A	ハイウェイオアシス富楽里南側付近	敷地境界	東京方面	0.0000134	0.011	0.0110	0.031	【環境基準】 1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であること。
				館山方面	0.0000109	0.011	0.0110	0.031	
	B	大六地区付近	敷地境界	東京方面	0.0000344	0.011	0.0110	0.031	
				館山方面	0.0000065	0.011	0.0110	0.031	
	C	江月水仙ロード付近	敷地境界	東京方面	0.0000016	0.011	0.0110	0.031	
				館山方面	0.0000017	0.011	0.0110	0.031	
最大着地濃度出現地点			東京方面	0.0000017	0.011	0.0110	0.031		
特殊部	a	富浦 IC 付近	敷地境界	東京方面	0.0000339	0.011	0.0110	0.031	
				館山方面	0.0000435	0.011	0.0110	0.031	
	b	鋸南富山 IC 付近	敷地境界	東京方面	0.0000223	0.011	0.0110	0.031	
				館山方面	0.0000257	0.011	0.0110	0.031	
	c	鋸南保田 IC 付近	敷地境界	東京方面	0.0000149	0.011	0.0110	0.031	
				館山方面	0.0000142	0.011	0.0110	0.031	
	d	富津竹岡地区	敷地境界	東京方面	0.0000139	0.011	0.0110	0.031	
				館山方面	0.0000245	0.011	0.0110	0.031	
	e	富津竹岡 IC 付近	敷地境界	東京方面	0.0000552	0.011	0.0111	0.031	
				館山方面	0.0000087	0.011	0.0110	0.031	

注1) 予測値は、道路敷地境界の地上1.5mにおける値である。

注2) 環境基準は、「大気の汚染に係る環境基準について」（昭和48年5月8日、環境庁告示第25号）による環境基準である。

注3) 予測地点Cの東京方面以外の地点においては、最大着地濃度は敷地境界上に出現する。

表 10.1.1-24(1) 自動車の走行に係る大気質の予測結果（二酸化窒素）
（既存一般道の影響を考慮した予測）

[単位：ppm]

区分	記号	予測地点	予測方向	予測値（年平均値）			日平均値 の年間 98%値	整合を図る べき基準又 は目標
				道路寄与 濃度	バックグラ ウンド濃度	計		
特殊部	a	富浦 IC 付近	東京方面	0.000146	0.003	0.0031	0.013	【環境基準】 1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm まで のゾーン内 又はそれ以 下であるこ と。 【千葉県環 境目標値】 1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm 以下 であること。
			館山方面	0.000151	0.003	0.0032	0.013	
	b	鋸南富山 IC 付近	東京方面	0.000563	0.003	0.0036	0.013	
			館山方面	0.000585	0.003	0.0036	0.013	
	c	鋸南保田 IC 付近	東京方面	0.000351	0.003	0.0034	0.013	
			館山方面	0.000331	0.003	0.0033	0.013	
	e	富津竹岡 IC 付近	東京方面	0.000168	0.003	0.0032	0.013	
			館山方面	0.000116	0.003	0.0031	0.013	

注 1) 予測値は、道路敷地境界の地上 1.5mにおける値である。

注 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 7 月 11 日、環境庁告示第 38 号）による環境基準である。

注 3) 千葉県環境目標値は、千葉県が定めた二酸化窒素に係る環境目標値（昭和 54 年、大第 114 号環境部長通知）である。

表 10.1.1-24(2) 自動車の走行に係る大気質の予測結果（浮遊粒子状物質）
（既存一般道の影響を考慮した予測）

[単位：mg/m³]

区分	記号	予測地点	予測方向	予測値（年平均値）			日平均値の年間2%除外値	整合を図るべき基準又は目標
				道路寄与濃度	バックグラウンド濃度	計		
特殊部	a	富浦 IC 付近	東京方面	0.0000347	0.011	0.0110	0.031	【環境基準】 1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であること。
			館山方面	0.0000444	0.011	0.0110	0.031	
	b	鋸南富山 IC 付近	東京方面	0.0000226	0.011	0.0110	0.031	
			館山方面	0.0000260	0.011	0.0110	0.031	
	c	鋸南保田 IC 付近	東京方面	0.0000156	0.011	0.0110	0.031	
			館山方面	0.0000149	0.011	0.0110	0.031	
	e	富津竹岡 IC 付近	東京方面	0.0000554	0.011	0.0111	0.031	
			館山方面	0.0000088	0.011	0.0110	0.031	

注1) 予測値は、道路敷地境界の地上1.5mにおける値である。

注2) 環境基準は、「大気の汚染に係る環境基準について」（昭和48年5月8日、環境庁告示第25号）による環境基準である。

3) 環境保全措置の検討

(1) 環境保全措置の検討

予測結果より、自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質に関しては「二酸化窒素に係る環境基準について」の環境基準及び「大気の汚染に係る環境基準について」の環境基準を下回り、影響が小さいと考えられるため、環境保全措置は行わないものとします。

4) 事後調査

予測手法は、最新の科学的知見に基づいて設定されたものであり、予測の不確実性は小さいと考えられることから、事後調査は実施しないものとします。

5) 評価

(1) 回避又は低減に係る評価

計画路線は道路の計画段階において集落及び市街地をできる限り回避した計画としており、住居等の保全対象への影響に配慮し、環境負荷の回避又は低減を図っています。

このことから、環境影響は事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されているものと評価します。

(2) 基準又は目標との整合性に係る評価

評価結果より、自動車の走行に係る二酸化窒素の日平均値の年間 98%値及び浮遊粒子状物質の日平均値の年間 2%除外値は全ての予測地点で基準値を下回っており、基準等との整合は図られているものと評価します。整合を図るべき基準等を表 10.1.1-25 に、評価値と環境基準を比較した評価結果を表 10.1.1-26 及び表 10.1.1-27 に示します。

なお、基準又は目標と比較する大気質の濃度は、日平均値の年間 98%値もしくは日平均値の年間 2%除外値としました。また、予測値である年平均値から評価値である二酸化窒素の日平均値の年間 98%値、浮遊粒子状物質の年間 2%除外値への換算に当たっては、表 10.1.1-22 に示す換算式を用いました。

表 10.1.1-25 整合を図るべき基準等

項目	整合を図るべき基準又は目標	基準値
二酸化窒素	【環境基準】 「二酸化窒素に係る環境基準について」(昭和 53 年 7 月 11 日、環境庁告示第 38 号)による環境基準	1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm までのゾーン内又はそれ以下であること。
	【千葉県環境目標値】 千葉県が定めた二酸化窒素に係る環境目標値(昭和 54 年、大第 114 号環境部長通知)	1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm 以下であること。
浮遊粒子状物質	【環境基準】 「大気の汚染に係る環境基準について」(昭和 48 年 5 月 8 日、環境庁告示第 25 号)による環境基準	1 時間値の 1 日平均値が 0.10mg/m ³ 以下であること。

表 10.1.1-26(1) 自動車の走行に係る大気質の評価結果（二酸化窒素）（計画路線の予測）

[単位：ppm]

区分	記号	予測地点		予測方向	予測値 (年平均値)	日平均値の 年間98%値	整合を図るべき 基準又は目標	評価
一般部	A	ハイウェイオアシス富楽里南側付近	敷地境界	東京方面	0.0033	0.013	【環境基準】 1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下であること。 【千葉県環境目標値】 1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であること。	基準等との整合が図られている。
				館山方面	0.0032	0.013		
	B	大六地区付近	敷地境界	東京方面	0.0038	0.013		
				館山方面	0.0031	0.013		
	C	江月水仙ロード付近	敷地境界	東京方面	0.0030	0.013		
				館山方面	0.0030	0.013		
最大着地濃度出現地点			東京方面	0.0030	0.013			
特殊部	a	富浦 IC 付近	敷地境界	東京方面	0.0031	0.013		
				館山方面	0.0031	0.013		
	b	鋸南富山 IC 付近	敷地境界	東京方面	0.0036	0.013		
				館山方面	0.0036	0.013		
	c	鋸南保田 IC 付近	敷地境界	東京方面	0.0033	0.013		
				館山方面	0.0033	0.013		
	d	富津竹岡地区	敷地境界	東京方面	0.0033	0.013		
				館山方面	0.0036	0.013		
	e	富津竹岡 IC 付近	敷地境界	東京方面	0.0032	0.013		
				館山方面	0.0031	0.013		

注1) 予測値は、道路敷地境界の地上1.5mにおける値である。

注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7月11日、環境庁告示第38号）による環境基準である。

注3) 千葉県環境目標値は、千葉県が定めた二酸化窒素に係る環境目標値（昭和54年、大第114号 環境部長通知）である。

注4) 予測地点Cの東京方面以外の地点においては、最大着地濃度は敷地境界上に出現する。

表 10.1.1-26(2) 自動車の走行に係る大気質の評価結果（浮遊粒子状物質）（計画路線の予測）

[単位：mg/m³]

区分	記号	予測地点		予測方向	予測値 (年平均値)	日平均値の 年間2%除外値	整合を図るべき 基準又は目標	評価
一般部	A	ハイウェイオアシス富楽里南側付近	敷地境界	東京方面	0.0110	0.031	【環境基準】 1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であること。	基準等との整合が図られている。
				館山方面	0.0110	0.031		
	B	大六地区付近	敷地境界	東京方面	0.0110	0.031		
				館山方面	0.0110	0.031		
	C	江月水仙ロード付近	敷地境界	東京方面	0.0110	0.031		
				館山方面	0.0110	0.031		
最大着地濃度出現地点			東京方面	0.0110	0.031			
特殊部	a	富浦 IC 付近	敷地境界	東京方面	0.0110	0.031		
				館山方面	0.0110	0.031		
	b	鋸南富山 IC 付近	敷地境界	東京方面	0.0110	0.031		
				館山方面	0.0110	0.031		
	c	鋸南保田 IC 付近	敷地境界	東京方面	0.0110	0.031		
				館山方面	0.0110	0.031		
	d	富津竹岡地区	敷地境界	東京方面	0.0110	0.031		
				館山方面	0.0110	0.031		
	e	富津竹岡 IC 付近	敷地境界	東京方面	0.0111	0.031		
				館山方面	0.0110	0.031		

注1) 予測値は、道路敷地境界の地上1.5mにおける値である。

注2) 環境基準は、「大気の汚染に係る環境基準について」（昭和48年5月8日、環境庁告示第25号）による環境基準である。

注3) 予測地点Cの東京方面以外の地点においては、最大着地濃度は敷地境界上に出現する。

表 10.1.1-27(1) 自動車の走行に係る大気質の二酸化窒素の評価結果
(既存一般道の影響を考慮した予測)

[単位：ppm]

区分	記号	予測地点	予測方向	予測値 (年平均値)	日平均値の 年間98%値	整合を図るべき 基準又は目標	評価
特殊部	a	富浦 IC 付近	東京方面	0.0031	0.013	【環境基準】 1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下であること。 【千葉県環境目標値】 1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であること。	基準等との整合が図られている。
			館山方面	0.0032	0.013		
	b	鋸南富山 IC 付近	東京方面	0.0036	0.013		
			館山方面	0.0036	0.013		
	c	鋸南保田 IC 付近	東京方面	0.0034	0.013		
			館山方面	0.0033	0.013		
	e	富津竹岡 IC 付近	東京方面	0.0032	0.013		
			館山方面	0.0031	0.013		

注1) 予測値は、道路敷地境界の地上1.5mにおける値である。

注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7月11日、環境庁告示第38号)による環境基準である。

注3) 千葉県環境目標値は、千葉県が定めた二酸化窒素に係る環境目標値(昭和54年、大第114号環境部長通知)である。

表 10.1.1-27(2) 自動車の走行に係る大気質の浮遊粒子状物質の評価結果
(既存一般道の影響を考慮した予測)

[単位：mg/m³]

区分	記号	予測地点	予測方向	予測値 (年平均値)	日平均値の 年間2%除外値	整合を図るべき 基準又は目標	評価
特殊部	a	富浦 IC 付近	東京方面	0.0110	0.031	【環境基準】 1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であること。	基準等との整合が図られている。
			館山方面	0.0110	0.031		
	b	鋸南富山 IC 付近	東京方面	0.0110	0.031		
			館山方面	0.0110	0.031		
	c	鋸南保田 IC 付近	東京方面	0.0110	0.031		
			館山方面	0.0110	0.031		
	e	富津竹岡 IC 付近	東京方面	0.0111	0.031		
			館山方面	0.0110	0.031		

注1) 予測値は、道路敷地境界の地上1.5mにおける値である。

注2) 環境基準は、「大気汚染に係る環境基準について」(昭和48年5月8日、環境庁告示第25号)による環境基準である。

10.1.2 建設機械の稼働に係る粉じん*等

1) 調査結果の概要

(1) 調査した情報

調査した情報は以下のとおりです。

- ・気象（風向、風速）の状況

(2) 調査の手法

調査の手法を、「第10章 10.1 大気質 10.1.1 自動車の走行に係る大気質」に示します。

(3) 調査地域及び調査地点

調査地域及び調査地点を、「第10章 10.1 大気質 10.1.1 自動車の走行に係る大気質」に示します。

(4) 調査期間等

調査期間等を、「第10章 10.1 大気質 10.1.1 自動車の走行に係る大気質」に示します。

(5) 調査結果

気象（風向、風速）の状況の調査結果を、「第10章 10.1 大気質 10.1.1 自動車の走行に係る大気質」に示します。

*粉じんとは、大気中に存在する固体の粒子の総称。物の破碎やたい積等により発生し、又は飛散する物質。

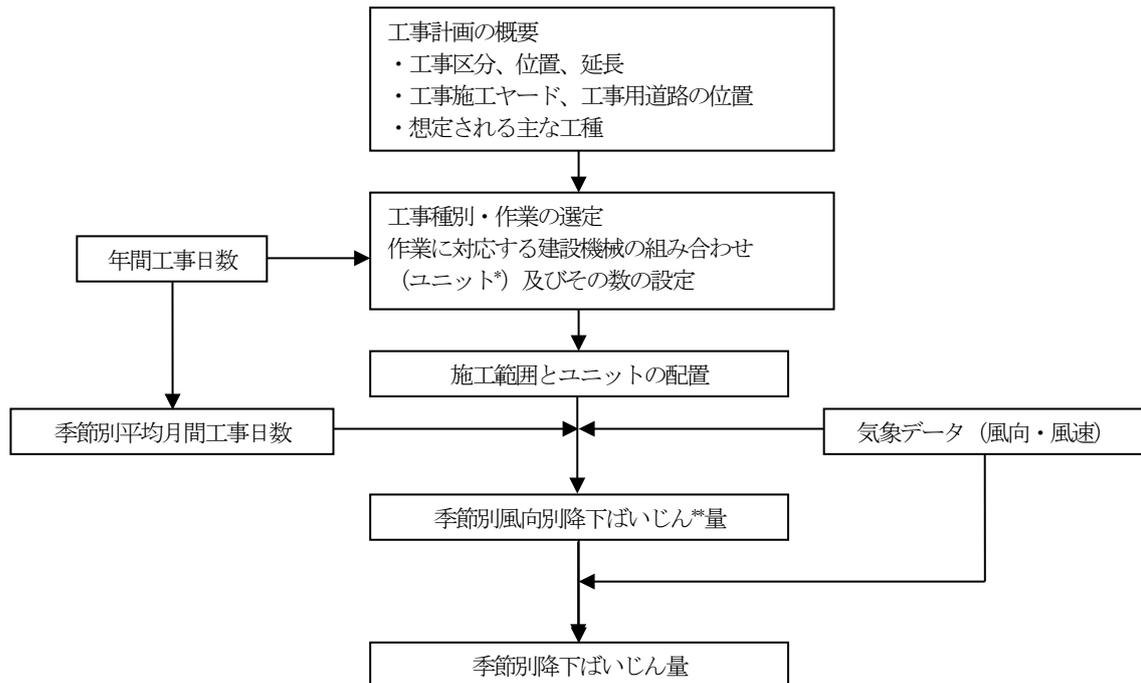
2) 予測の結果

(1) 予測の手法

建設機械の稼働に係る粉じん等の予測は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）に基づいて行いました。

a) 予測手順

予測手順を図 10.1.2-1 に示します。



出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

図 10.1.2-1 建設機械の稼働に係る粉じん等の予測手順

* ユニットとは、目的の建設作業を行うために必要な建設機械の組み合わせ。

** 降下ばいじんとは、工場・事業場から発生する粒子状物質のうち、燃料その他の物の燃焼等に伴い発生し、比較的粒径が大きく重いため大気中に浮遊することができず落下する物質。

b) 予測方法

予測方法は、解析による計算とし、予測を行う季節において、予測地点における 1 ヶ月当たりの風向別降下ばいじん量に当該季節別風向出現割合を乗じ、全風向について足し合わせることにより、当該季節の降下ばいじん量を計算しました。

c) 予測式

1 ヶ月当たりの風向別降下ばいじん量は、次式による 1 日当たりの降下ばいじん量を基に計算しました。

$$C_d(x) = a \cdot (u/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c}$$

ここで、

$C_d(x)$: 1 ユニットから発生し拡散する粉じん等のうち発生源からの距離 x (m) の地上 1.5m に堆積する 1 日あたりの降下ばいじん量 (t/km ² /日/ユニット)
a	: 基準降下ばいじん量 (t/km ² /日/ユニット) (基準風速時の基準距離における 1 ユニットからの 1 日あたりの降下ばいじん量)
u	: 平均風速 (m/s)
u_0	: 基準風速 ($u_0 = 1\text{m/s}$)
b	: 風速の影響を表す係数 ($b = 1$)
X	: 風向に沿った風下距離 (m)
x_0	: 基準距離 (m) ($x_0 = 1\text{m}$)
C	: 降下ばいじんの拡散を表す係数

(a) 風向別降下ばいじん量

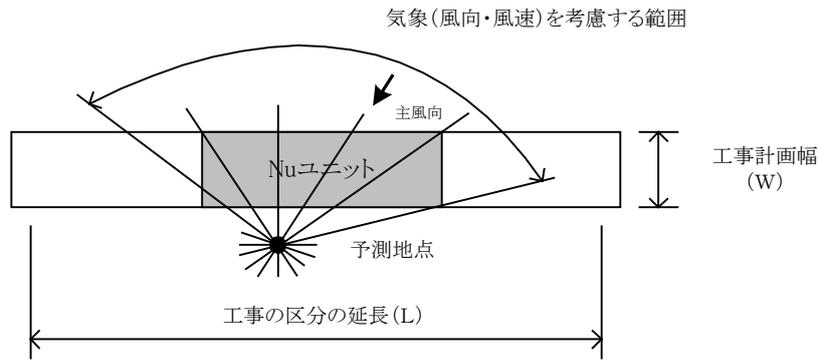
ア. 工事の区分がトンネル以外の場合

ユニットによる粉じん等の発生源としては、ユニットが施工範囲内を一様に移動し作業することにより粉じん等が一様に発生する面発生源を想定しました。予測地点の風向別降下ばいじん量の計算では、季節別の施工範囲を風向別に細分割し、その細分割された小領域 ($xd\theta dx$) にその面積に応じた降下ばいじんの寄与量 ($N_u N_d a x d\theta dx / A$) を割り当てて、風向別の拡散による距離減衰及び季節別風向別平均風速を加味して 1 ヶ月当たりの降下ばいじん量を計算しました。

$$\begin{aligned} R_{ds} &= N_u \cdot N_d \int_{-\pi/16}^{\pi/16} \int_{x_1}^{x_2} C_d(x) x dx d\theta / A \\ &= N_u \cdot N_d \int_{-\pi/16}^{\pi/16} \int_{x_1}^{x_2} a \cdot (u_s/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c} x dx d\theta / A \end{aligned}$$

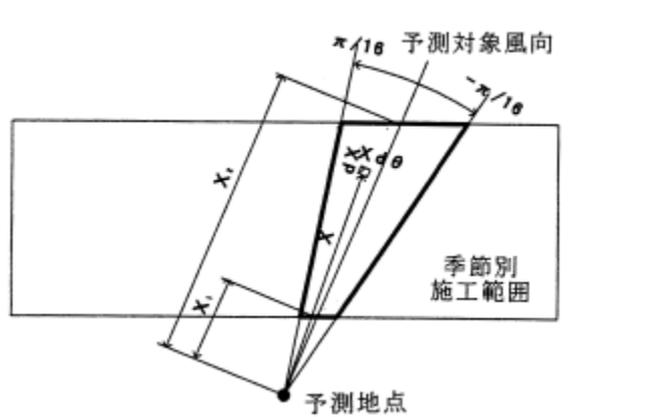
ここで、

R_{ds}	: 風向別降下ばいじん量 (t/km ² /月) なお、添え字 s は風向 (16 方位) を示す。
N_u	: ユニット数
N_d	: 季節別の平均月間工事日数 (日/月)
u_s	: 季節別風向別平均風速 (m/s) ($u_s < 1\text{m/s}$ の場合は、 $u_s = 1\text{m/s}$ とする。)
x_1	: 予測地点から季節別の施工範囲の手前側の敷地境界線までの距離 (m)
x_2	: 予測地点から季節別の施工範囲の奥側の敷地境界線までの距離 (m) ($x_1, x_2 < 1\text{m}$ の場合は、 $x_1, x_2 = 1\text{m}$ とする。)
A	: 季節別の施工範囲の面積 (m ²)



出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

図 10.1.2-2 予測地点と施工範囲の位置関係から予測計算を行う風向の範囲



出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

図 10.1.2-3 ある風向における予測計算の範囲

イ. 工事の区分がトンネルの場合

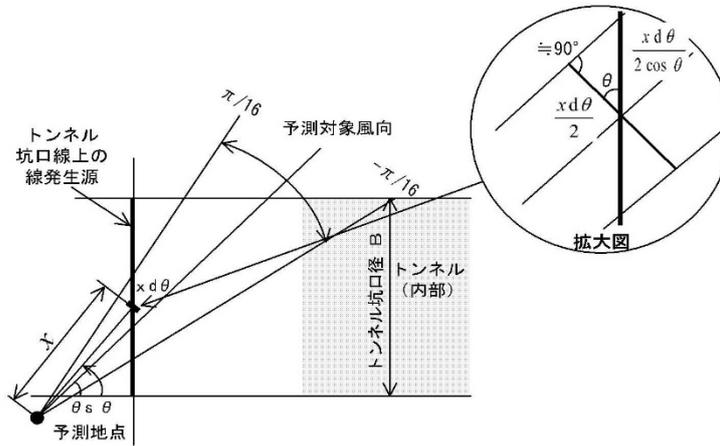
トンネルから発生する粉じん等の予測計算は、トンネル坑口から線状に発生しているとした線発生源を想定して行いました。予測地点の風向別降下ばいじん量の計算では、坑口にある線発生源を風向別に細分割し、その再分割された線発生源 ($x d\theta / \cos\theta$) に長さに応じた降下ばいじん量の寄与量を割り当てて、風向別の拡散による距離減衰及び季節別風向別平均風速を加味して 1 ヶ月当たりの降下ばいじん量を計算しました。(図 10.1.2-4 参照)

$$R_{ds} = N_d \int_{\theta_s - \pi/16}^{\theta_s + \pi/16} C_d(x) \frac{x}{\cos\theta} d\theta / B$$

ここで、

B : トンネル坑口径 (m)

θ_s : トンネル延長方向と予測対象風向との角度。なお、s は風向 (16 方位) を示す。



出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

図 10.1.2-4 工事区分がトンネルの場合の風向別の発生源と予測地点の距離の考え方

(b) 季節別降下ばいじん量

季節別降下ばいじん量の計算式を以下に示します。

$$C_d = \sum_{s=1}^n R_{ds} \cdot f_{ws}$$

ここで、

C_d : 季節別降下ばいじん量 (t/km²/月)

n : 方位 (=16)

f_{ws} : 季節別風向出現割合。なお、 s は風向 (16 方位) を示す。

なお、粉じん等の発生量が小さい工種については距離減衰傾向がないため、発生源領域及び風向風速を考慮することなく工事日数分を加算することで上限値の目安を算出しました。

(2) 予測地域及び予測地点

予測地域は、粉じんの影響範囲内に住居等の保全対象が存在する地域及び立地することが予定される地域としました。

予測地点は、予測地域の中から工事の区分ごとに、住居等の保全対象の存在、道路構造、工種及び工事量を考慮し、環境影響の程度が最大となると想定される地点で、影響を適切に把握できる代表地点としました。なお、予測高さは工事敷地境界の地上 1.5mとし、予測断面のうち高低差のある地点においても悪条件側を考慮して、水平的な拡散を想定したものと考えられる風向別降下ばいじん量の計算式により予測を行いました。予測地点を表 10.1.2-1 及び図 10.1.2-5、図 10.1.2-6 に示します。

表 10.1.2-1 建設機械の稼働に係る粉じん等の予測地点

番号	予測地点	工事区分	保全対象
1	富浦 IC 付近	橋梁・高架部	住居等
2	大六地区付近	土工部	住居等
3	江月水仙ロード付近	橋梁・高架部	住居等
4	鋸南保田 IC 付近	土工部	住居等
5	富津竹岡地区	トンネル部	住居等

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、工事の区分ごとに環境影響が最も大きくなると予想される時期としました。



凡例

- 対象事業実施区域
- 既存自動車専用道路
- 既存自動車専用道路〈トンネル部〉
- 市町界
- 建設機械の稼働に係る粉じん等の予測地点 (5地点)

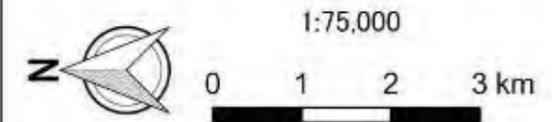


図 10.1.2-5
建設機械の稼働に係る粉じん等予測位置図

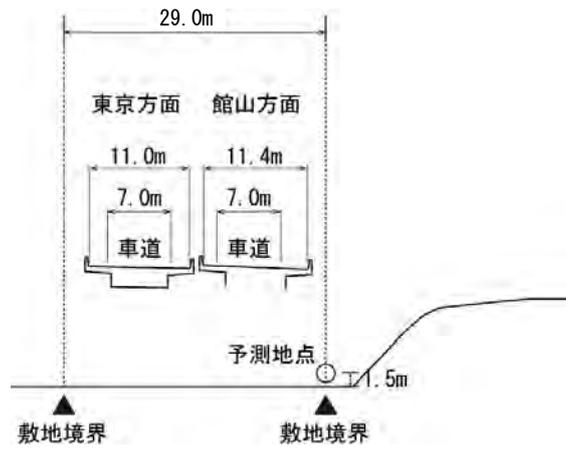


図 10.1.2-6(1) 建設機械の稼働に係る粉じん等予測横断面図 (1 富浦 IC 付近)

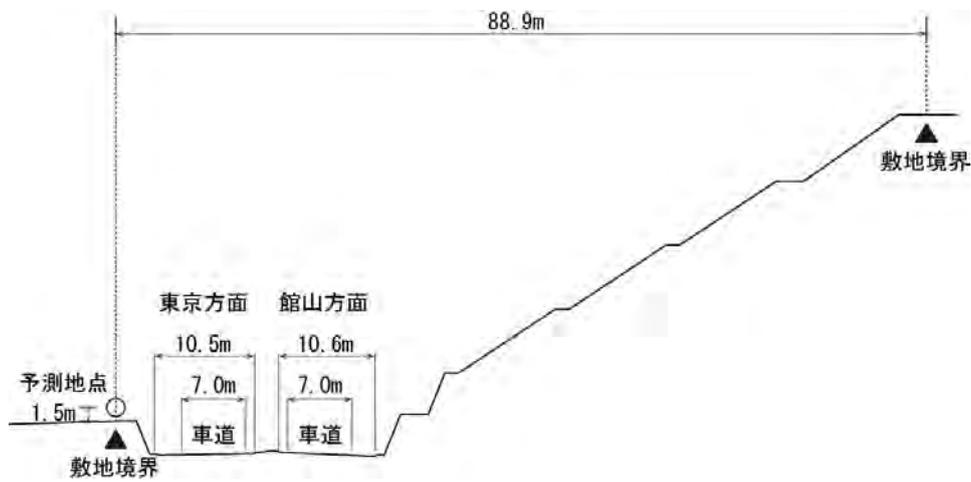


図 10.1.2-6(2) 建設機械の稼働に係る粉じん等予測横断面図 (2 大六地区付近)

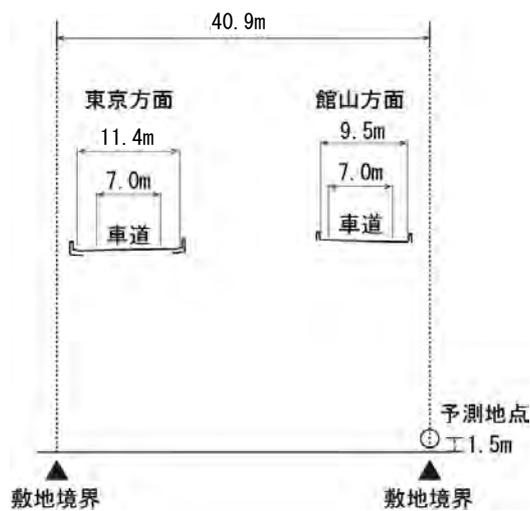


図 10.1.2-6(3) 建設機械の稼働に係る粉じん等予測横断面図 (3 江月水仙ロード付近)

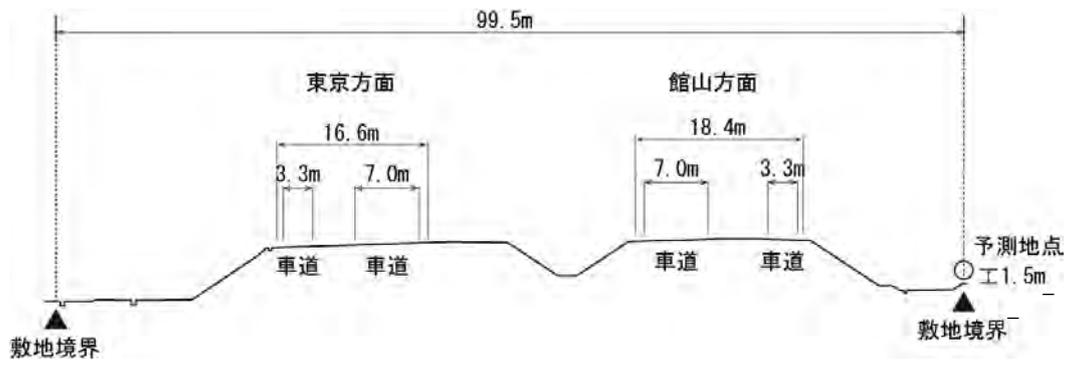


図 10.1.2-6(4) 建設機械の稼働に係る粉じん等予測横断面図 (4 鋸南保田 IC 付近)

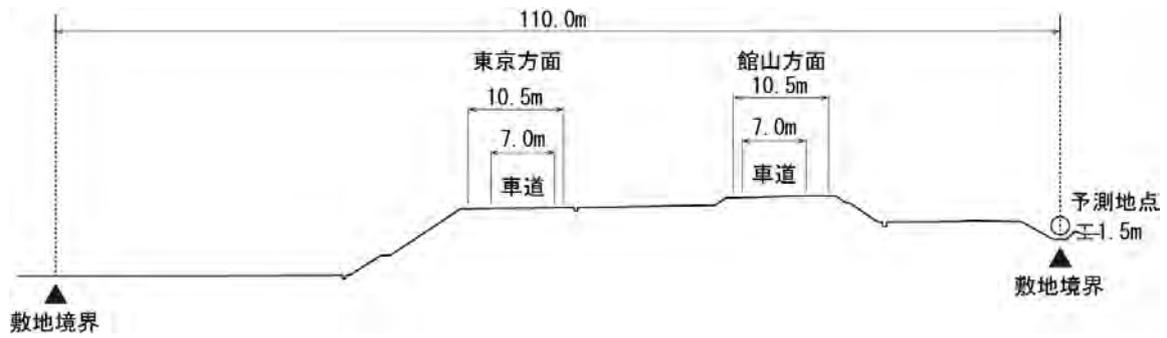


図 10.1.2-6(5) 建設機械の稼働に係る粉じん等予測横断面図 (5 富津竹岡地区)

(4) 予測条件

a) 予測対象ユニットの選定

予測対象ユニットは、工事計画により想定した工種及び予想される工事内容を基に選定した種別の中から、工事の区分ごとに最も粉じんの影響が大きくなるものを選定しました。設定した予測対象ユニットを表 10.1.2-2(1)に、種別毎の主な作業内容と使用する主な建設機械及び工事用車両を表 10.1.2-2(2)に示します。

表 10.1.2-2(1) 予測対象ユニット

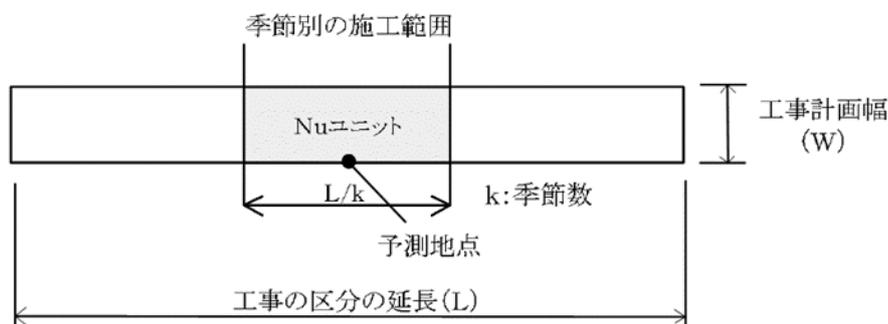
番号	予測地点	工事区分	種別	ユニット	ユニット数
1	富浦 IC 付近	橋梁・高架部	基礎杭工	場所打杭工（オールケーシング）	2
2	大六地区付近	土工部	土工	盛土工（切土）	3
3	江月水仙ロード付近	橋梁・高架部	基礎杭工	場所打杭工（オールケーシング）	1
4	鋸南保田 IC 付近	土工部	土工	盛土工（切土）	3
5	富津竹岡地区	トンネル部	土工	掘削・ずり運搬	1

表 10.1.2-2(2) 使用する主な建設機械

工事区分	主な作業内容（種別・ユニット）	主な建設機械
橋梁・高架部	基礎杭工・場所打杭工（オールケーシング）	オールケーシング掘削機、コンクリートポンプ車
土工部	土工・盛土工（切土）	ブルドーザ、バックホウ
トンネル部	土工・掘削・ずり運搬	ドリルジャンボ、バックホウ、ブレイカー

b) 施工範囲

施工範囲は、設定した工区における当該工事区分の延長を、季節数で均等に分割することにより求めました。土工部における施工範囲を図 10.1.2-7 に示します。



出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

図 10.1.2-7 季節別の施工範囲

c) 建設機械の稼働時間及び稼働日数

建設機械の稼働時間は、8:00～12:00、13:00～17:00 としました。また、建設機械の稼働日数は、22 日/月としました。建設機械の稼働日数の算出方法を資料編（第 1 章共通事項 1.1 大気質、騒音、振動に係る予測条件）に示します。

d) 基準降下ばいじん量 a 及び降下ばいじんの拡散を表す係数 c

予測に用いた基準降下ばいじん量 a 及び降下ばいじんの拡散を表す係数 c を表 10.1.2-3 に示します。

表 10.1.2-3 基準降下ばいじん量 a 及び降下ばいじんの拡散を表す係数 c

種別	ユニット	a	c	ユニット近傍での降下ばいじん量 (t/km ² /8h)
橋梁・高架部	場所打杭工（オールケーシング）	-	-	0.02
土工部	盛土工（切土）	-	-	0.04
トンネル部	掘削・ずり運搬	17,000	2.0	-

注) ユニット近傍での降下ばいじん量は、降下ばいじん量が少なく明確な距離減衰傾向がみられないユニットに対して設定した。

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 3 月 国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所）

e) 気象条件

予測に用いた気象条件は、「第 10 章 10.1 大気質 10.1.1 自動車の走行に係る大気質」において設定した気象条件と同様、鋸南下佐久間測定局の気象データを基に、建設機械の稼働時間帯における季節別風向出現割合及び季節別風向別平均風速を設定しました。予測に用いた気象条件を表 10.1.2-4 に示します。

表 10.1.2-4 予測に用いた気象条件（鋸南下佐久間測定局）

季節	項目	有風時出現頻度															弱風時出現頻度 (%)	
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW		NNW
春季	頻度 (%)	6.3	2.7	3.7	4.3	6.9	4.5	5.2	6.8	4.5	9.4	20.1	3.7	1.4	2.3	8.2	6.9	3.3
	平均風速 (m/s)	2.8	2.5	1.9	2.1	2.8	2.9	2.7	3.4	3.3	3.2	4.1	2.6	2.2	2.0	2.9	2.5	-
夏季	頻度 (%)	4.3	4.2	0.8	1.2	4.3	4.3	3.3	10.3	4.6	6.3	22.1	6.9	1.5	3.1	5.3	8.7	8.6
	平均風速 (m/s)	2.3	2.4	2.2	2.1	2.5	2.7	2.9	3.2	3.4	3.2	3.6	2.6	1.7	1.9	2.2	2.2	-
秋季	頻度 (%)	4.7	9.1	9.1	9.8	19.2	5.5	3.6	4.5	2.6	2.6	7.8	1.4	0.8	3.0	3.4	4.4	8.5
	平均風速 (m/s)	2.0	2.3	2.2	2.1	2.5	2.5	2.2	3.1	2.8	2.9	3.5	2.3	2.5	4.1	3.6	2.0	-
冬季	頻度 (%)	6.7	8.6	10.4	10.6	16.7	3.8	1.8	1.5	0.4	1.4	4.0	0.8	1.4	6.3	8.8	6.1	10.6
	平均風速 (m/s)	2.1	2.5	2.1	2.2	2.4	2.0	2.0	2.2	2.3	2.2	3.1	2.1	2.3	4.1	4.1	2.0	-

注 1) 建設時の稼働時間（8:00～12:00、13:00～17:00）を対象に集計した。

注 2) 有風時は風速 1.0m/s 超、弱風時は風速 1.0m/s 以下とした。

(5) 予測結果

予測結果は、0.4～2.6t/km²/月です。予測結果を表 10.1.2-5 に示します。

表 10.1.2-5 建設機械の稼働に係る粉じん等の予測結果

[単位：t/km²/月]

番号	予測地点	予測値				参考値
		春季	夏季	秋季	冬季	
1	富浦 IC 付近	0.9	0.9	0.9	0.9	10
2	大六地区付近	2.6	2.6	2.6	2.6	
3	江月水仙ロード付近	0.4	0.4	0.4	0.4	
4	鋸南保田 IC 付近	2.6	2.6	2.6	2.6	
5	富津竹岡地区	0.8	0.4	1.8	1.9	

注 1) 工事敷地境界（道路敷地境界）の地上 1.5m における値である。

注 2) 参考値は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）による降下ばいじん量の値である。

3) 環境保全措置の検討

(1) 環境保全措置の検討

予測結果より、建設機械の稼働に係る粉じん等の環境負荷を低減するための環境保全措置について、保全措置の効果や不確実性、他の環境への影響を含め検討した結果、「作業方法の配慮」及び「散水」を採用します。検討した環境保全措置を表 10.1.2-6 に示します。

表 10.1.2-6 環境保全措置の検討

環境保全措置	採用・不採用	採用・不採用の理由
作業方法の配慮	採用	建設機械の複合同時稼働・高負荷運転を極力避ける等により、粉じん等の発生の低減が見込まれることから、本環境保全措置を採用する。
散水	採用	発生源に散水することにより、粉じん等の発生の低減が見込まれることから、本環境保全措置を採用する。

(2) 検討結果の検証

実施事例等により、環境保全措置の効果に係る知見は蓄積されていると判断できます。

(3) 検討結果の整理

環境保全措置に採用した「作業方法の配慮」及び「散水」の効果、実施位置、他の環境への影響について整理した結果を表 10.1.2-7 に示します。

なお、「作業方法の配慮」及び「散水」の環境保全措置の具体化にあたっては、実施主体である事業者が、事業実施段階において土地利用状況、住居等の立地条件を踏まえながら適切に検討します。

表 10.1.2-7(1) 検討結果の整理

実施内容	種類	作業方法の配慮
	位置	建設機械が稼働する場所
環境保全措置の効果		建設機械の複合同時稼働・高負荷運転を極力避ける等により、粉じん等の発生の低減が見込まれる
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		騒音・振動への影響も低減される

表 10.1.2-7(2) 検討結果の整理

実施内容	種類	散水
	位置	工事により出現する法面や裸地
環境保全措置の効果		発生源に散水することにより、粉じんの発生の低減が見込まれる
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		水質（水の濁り）への影響が生じるおそれがある

4) 事後調査

予測手法は科学的知見に基づくものであり、予測の不確実性は小さいと考えられます。また、採用した環境保全措置についても効果に係る知見が十分に把握されていると判断でき、効果の不確実性は小さいと考えられることから、事後調査は実施しないものとします。

5) 評価

(1) 回避又は低減に係る評価

建設機械の稼働に伴い粉じん等が新たに発生しますが、計画路線は道路の計画段階において、集落及び市街地をできる限り回避した計画としており、住居等の保全対象への影響に配慮し、環境負荷の回避又は低減を図っています。

さらに、「作業方法の配慮」及び「散水」を実施することにより、環境影響のできる限りの回避又は低減を図ります。なお、粉じん等の状況や環境保全措置の効果について確認し、その状況に応じ、適切な措置を講じます。

このことから、環境影響は事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されているものと評価します。

(2) 基準又は目標との整合性に係る評価

評価結果より、降下ばいじん量は全ての予測地点で参考値を下回っており、基準等との整合は図られているものと評価します。整合を図るべき基準等を表 10.1.2-8 に、予測値と参考値を比較した評価結果を表 10.1.2-9 に示します。

表 10.1.2-8 整合を図るべき基準等

項目	整合を図るべき基準等	参考値
粉じん等	降下ばいじんの参考となる値	10 t/km ² /月

注) 降下ばいじんにおいては、国が実施する環境保全に関する施策による基準又は目標は示されていない。なお、回避又は低減に係る評価については、建設機械の稼働による降下ばいじんにおける参考値として、10 t/km²/月が考えられる。

これは、次のようにして設定されたものである。環境を保全する上での降下ばいじん量は、スパイクタイヤ粉じんにおける生活環境の保全が必要な地域の指標を参考とした 20t/km²/月が目安と考えられる。一方、降下ばいじん量の比較的高い地域の値は、10 t/km²/月である。評価においては、建設機械の稼働による寄与を対象とするところから、これらの差である 10 t/km²/月を参考値とした。なお、降下ばいじん量の比較的高い地域の値とした 10 t/km²/月は、平成 5 年度から 9 年度に全国の一般局で測定された降下ばいじん量のデータから上位 2% を除外して得られた値である。

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

表 10.1.2-9 建設機械の稼働に係る粉じん等の評価結果

[単位：t/km²/月]

番号	予測地点	予測値				参考値	評価
		春季	夏季	秋季	冬季		
1	富浦 IC 付近	0.9	0.9	0.9	0.9	10	基準等との整合が図られている。
2	大六地区付近	2.6	2.6	2.6	2.6		
3	江月水仙ロード付近	0.4	0.4	0.4	0.4		
4	鋸南保田 IC 付近	2.6	2.6	2.6	2.6		
5	富津竹岡地区	0.8	0.4	1.8	1.9		

注) 工事敷地境界（道路敷地境界）の地上 1.5m における値である。

10.1.3 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る粉じん等

1) 調査結果の概要

(1) 調査した情報

調査した情報は以下のとおりです。

- ・気象（風向、風速）の状況

(2) 調査の手法

調査の手法を、「第10章 10.1 大気質 10.1.1 自動車の走行に係る大気質」に示します。

(3) 調査地域及び調査地点

調査地域及び調査地点を、「第10章 10.1 大気質 10.1.1 自動車の走行に係る大気質」に示します。

(4) 調査期間等

調査期間等を、「第10章 10.1 大気質 10.1.1 自動車の走行に係る大気質」に示します。

(5) 調査結果

気象（風向、風速）の状況の調査結果を、「第10章 10.1 大気質 10.1.1 自動車の走行に係る大気質」に示します。

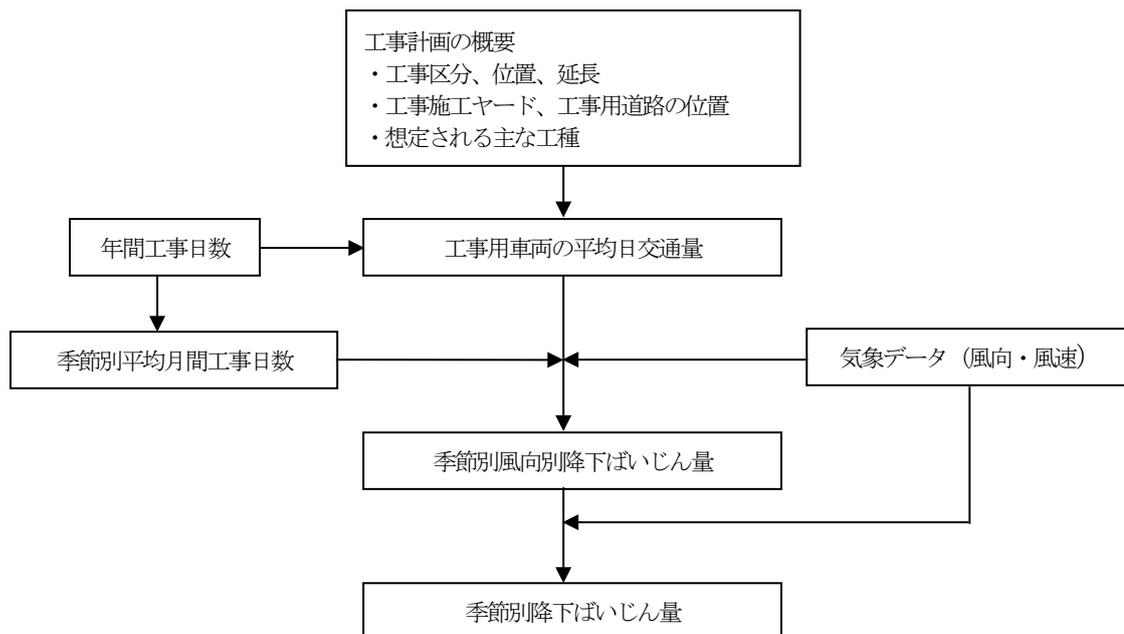
2) 予測の結果

(1) 予測の手法

資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る粉じん等の予測は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）に基づいて行いました。

a) 予測手順

予測手順を図 10.1.3-1 に示します。



出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

図 10.1.3-1 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る粉じん等の予測手順

b) 予測方法

予測方法は、解析による計算とし、予測を行う季節において、予測地点における 1 ヶ月当たりの風向別降下ばいじん量に当該季節別風向出現割合を乗じ、全風向について足し合わせることで、当該季節の降下ばいじん量を計算しました。

c) 予測式

1ヶ月当たりの風向別降下ばいじん量は、次式による1日当たりの降下ばいじん量を基に計算しました。

$$C_d(x) = a \cdot (u/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c}$$

ここで、

- $C_d(x)$: 工事用車両1台の運行により発生源1m²から発生し拡散する粉じん等のうち発生源からの距離 x (m) の地点の地上1.5mに堆積する降下ばいじん量 (t/km²/m²/台)
- a : 基準降下ばいじん量 (t/km²/m²/台)
(基準風速時の基準距離における工事用車両1台あたりの発生源1m²からの降下ばいじん量)
- u : 平均風速 (m/s)
- u_0 : 基準風速 ($u_0 = 1\text{m/s}$)
- b : 風速の影響を表す係数 ($b = 1$)
- x : 風向に沿った風下距離 (m)
- x_0 : 基準距離 (m) ($x_0 = 1\text{m}$)
- c : 降下ばいじんの拡散を表す係数

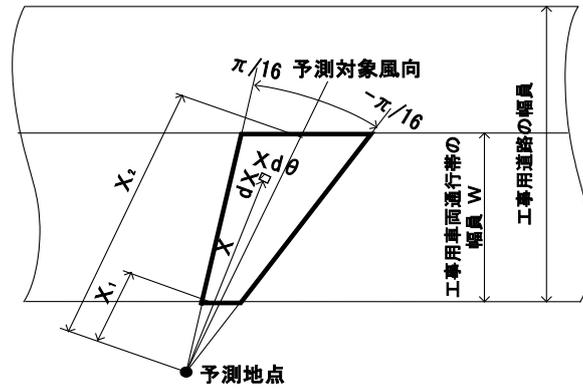
(a) 季節別風向別降下ばいじん量

工事用車両の運行による粉じん等の発生源としては、工事用車両の通行帯から一様に発生する面発生源を想定しました。予測地点の風向別降下ばいじん量の計算では、工事用車両の通行帯を風向別に細分割し、その細分割された小領域 ($xd\theta dx$) にその面積に応じた降下ばいじんの寄与量 ($N_{HC}N_daxd\theta dx$) を割り当てて、風向別の拡散による距離減衰及び季節別風向別平均風速を加味して1ヶ月当たりの降下ばいじん量を計算しました。発生量は、工事用車両1台当たり発生源1m²当たりの降下ばいじんの発生量を表す係数に工事用車両の平均日交通量及び平均月間工事日数を乗じることにより求めました。

$$\begin{aligned} R_{ds} &= N_{HC} \cdot N_d \int_{-\pi/16}^{\pi/16} \int_{x_1}^{x_2} C_d(x) x dx d\theta \\ &= N_{HC} \cdot N_d \int_{-\pi/16}^{\pi/16} \int_{x_1}^{x_2} a \cdot (u_s/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c} x dx d\theta \end{aligned}$$

ここで、

- R_{ds} : 風向別降下ばいじん量 (t/km²/月)
なお、添え字 s は風向 (16方位) を示す。
- N_{HC} : 工事用車両の平均日交通量 (台/日)
- N_d : 季節別の平均月間工事日数 (日/月)
- u_s : 季節別風向別平均風速 (m/s) ($u_s < 1\text{m/s}$ の場合は、 $u_s = 1\text{m/s}$ とする。)
- x_1 : 予測地点から工事用車両通行帯の手前側の端部までの距離 (m)
($x_1 < 1\text{m}$ の場合は、 $x_1 < 1\text{m}$ とする。)
- x_2 : 予測地点から工事用車両通行帯の奥側の端部までの距離 (m)
- W : 工事用車両通行帯の幅員 (m)。基本的に3.5mとする。



出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

図 10.1.3-2 風向別の発生源の範囲と予測地点の距離の考え方

(b) 季節別降下ばいじん量

季節別降下ばいじん量の計算式を以下に示します。

$$C_d = \sum_{s=1}^n R_{ds} \cdot f_{ws}$$

ここで、

C_d : 季節別降下ばいじん量 (t/km²/月)

n : 方位 (=16)

f_{ws} : 季節別風向出現割合。なお、 s は風向 (16 方位) を示す。

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

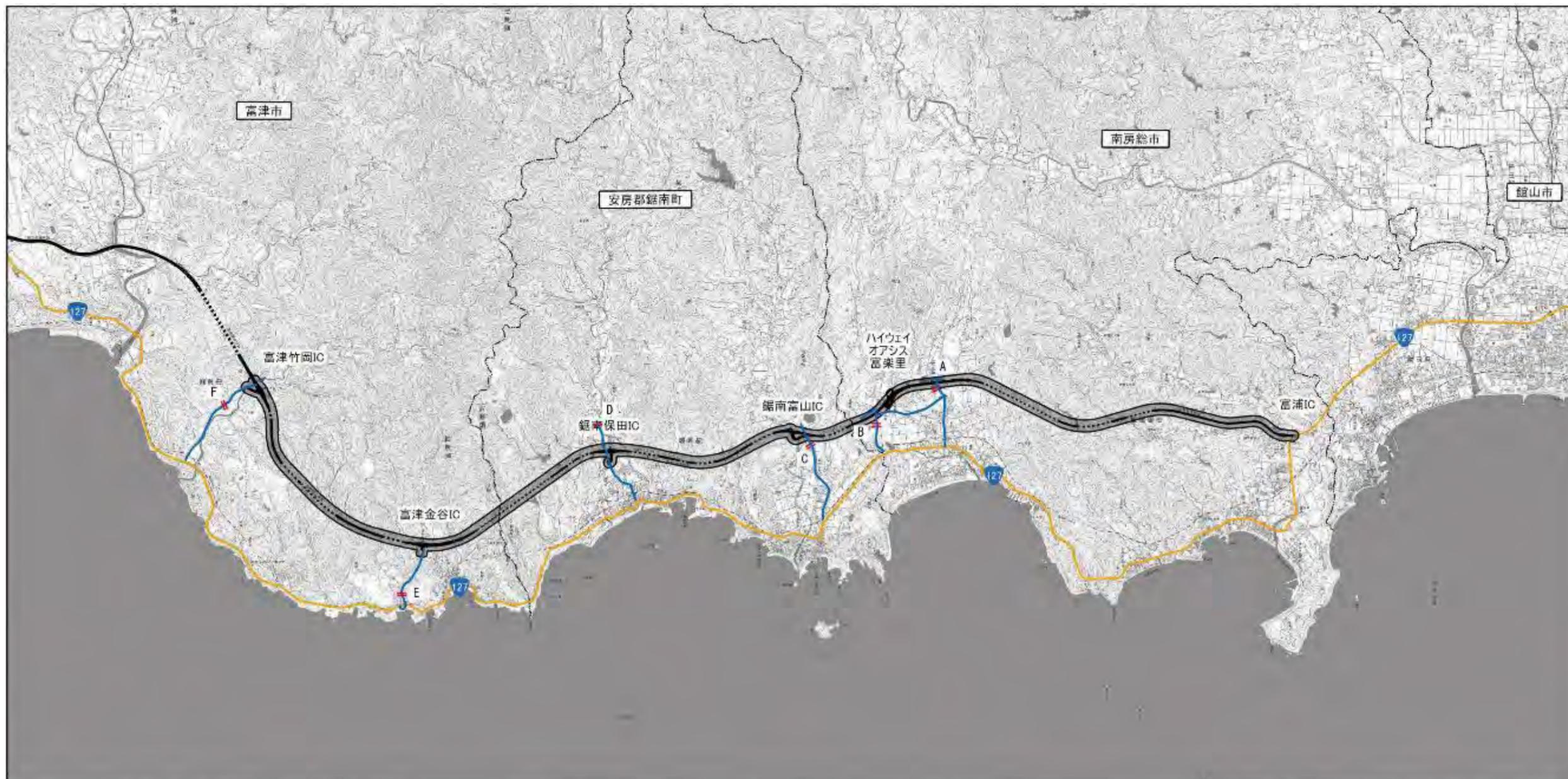
(2) 予測地域及び予測地点

予測地域は、粉じん等の影響範囲内の住居等の保全対象が存在する地域及び立地することが予定される地域としました。

予測地点は、予測地域の中から、工事用車両の運行が予測される既存一般道のうち、住居等の保全対象の存在を考慮し、工事用車両が確実に走行すると予測され、見込まれる工事用車両台数による予測が適切と判断できる地点としました。なお、予測高さは工事用道路が接続する既存一般道の敷地境界の地上 1.5m としました。予測地点を表 10.1.3-1 及び図 10.1.3-3 に、各予測地点における予測断面図を図 10.1.3-4 に示します。

表 10.1.3-1 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る粉じん等の予測地点

記号	予測地点	保全対象
A	県道 258 号富山丸山線	住居等
B	県道 89 号鴨川富山線	住居等
C	県道 184 号外野勝山線	住居等
D	県道 34 号鴨川保田線	住居等
E	県道 237 号浜金谷停車場線	住居等
F	県道 91 号竹岡インター線	住居等



凡例

- 対象事業実施区域
- 既存自動車専用道路
- 既存自動車専用道路（トンネル部）
- 市町界
- 工事用車両の運行に係る粉じんの予測地点（6地点）
- 工事用車両の運行が予想される接続道路（予測対象道路）

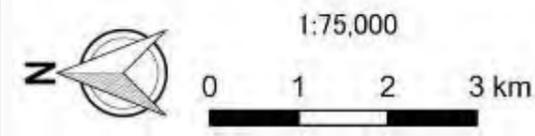


図 10.1.3-3
資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る粉じん等予測位置図

凡例	
○	: 予測地点 (地上1.5m)

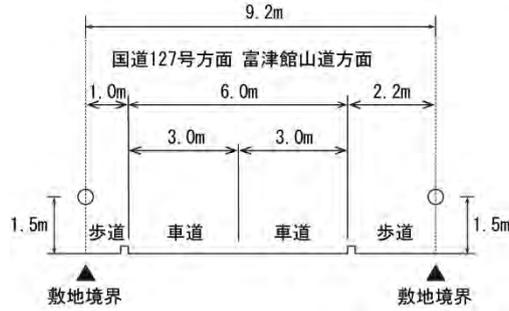


図 10.1.3-4(1) 予測断面図 (A 県道 258 号富山丸山線)

凡例	
○	: 予測地点 (地上1.5m)

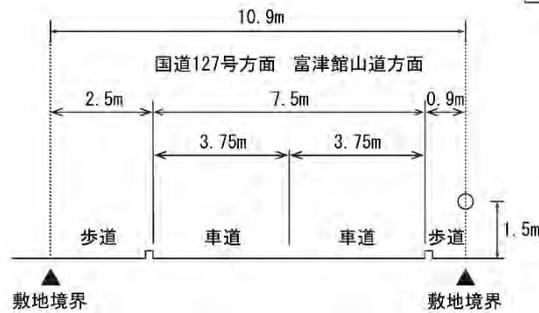


図 10.1.3-4(2) 予測断面図 (B 県道 89 号鴨川富山線)

凡例	
○	: 予測地点 (地上1.5m)

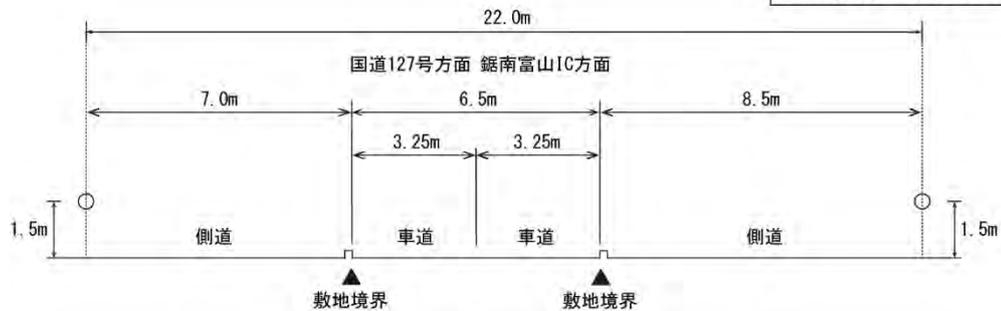


図 10.1.3-4(3) 予測断面図 (C 県道 184 号外野勝山線)

凡例	
○	: 予測地点 (地上1.5m)

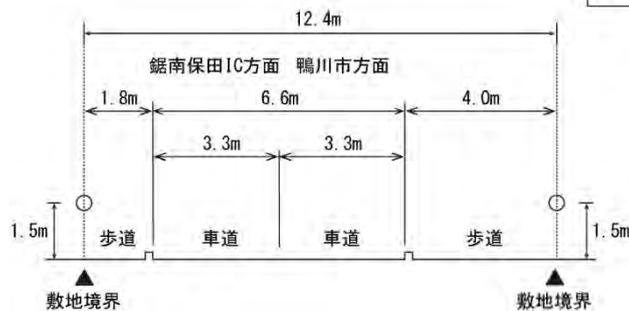


図 10.1.3-4(4) 予測断面図 (D 県道 34 号鴨川保田線)

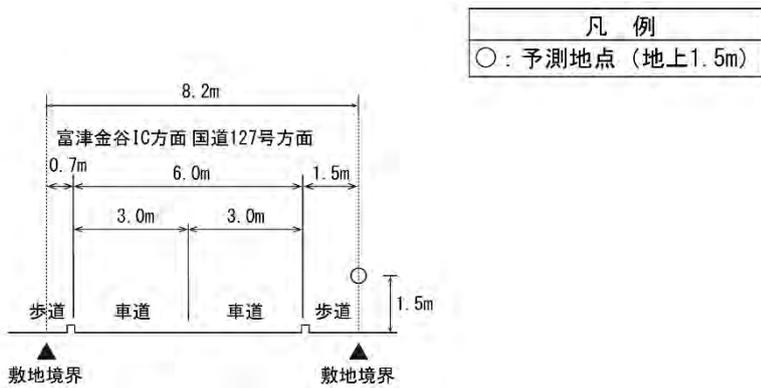


図 10.1.3-4(5) 予測断面図 (E 県道 237 号浜金谷停車場線)

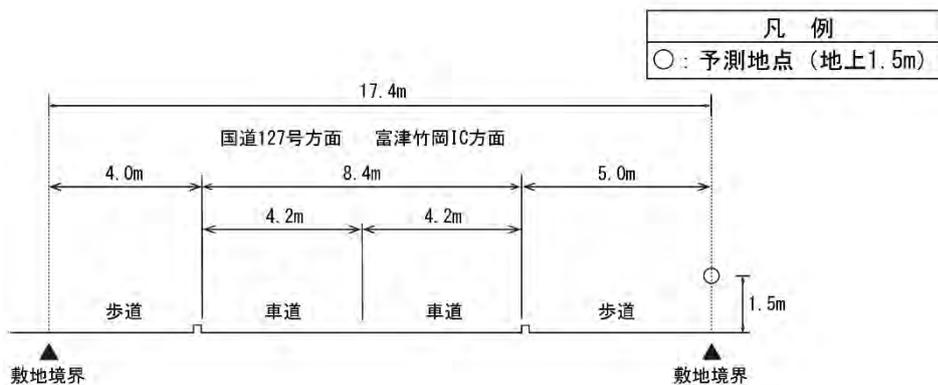


図 10.1.3-4(6) 予測断面図 (F 県道 91 号竹岡インター線)

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、工事用車両の平均日交通量が最大になると予想される時期としました。
 なお、工事用車両が運行する時間は、8:00~12:00、13:00~17:00 としました。

(4) 予測条件

a) 工事用車両の平均日交通量

予測に用いた工事用車両の平均日交通量を表 10.1.3-2 に示します。

表 10.1.3-2 各予測地点における工事用車両台数

記号	予測地点	工事用車両台数 (台/日)	規制速度 (km/h)	備考
A	県道 258 号富山丸山線	190	40	往復の台 数を示す
B	県道 89 号鴨川富山線	170	40	
C	県道 184 号外野勝山線	410	40	
D	県道 34 号鴨川保田線	900	40	
E	県道 237 号浜金谷停車場線	200	40	
F	県道 91 号竹岡インター線	380	40	

b) 基準降下ばいじん量 a 及び降下ばいじんの拡散を表す係数 c

予測に用いた基準降下ばいじん量 a 及び降下ばいじんの拡散を表す係数 c を表 10.1.3-3 に示します。ここでは、現場内運搬（舗装路）とし、散水なし及びタイヤ洗浄装置なしとしました。

表 10.1.3-3 基準降下ばいじん量 a 及び降下ばいじんの拡散を表す係数 c

工事用道路の状況	a	c
現場内運搬（舗装路）	0.0140	2.0

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

c) 気象条件

予測に用いた気象条件を、「第 10 章 10.1 大気質 10.1.2 建設機械の稼働に係る粉じん等」に示します。

(5) 予測結果

予測結果は、2.3～24.3t/km²/月です。予測結果を表 10.1.3-4 に示します。

表 10.1.3-4 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る粉じん等の予測結果

[単位：t/km²/月]

記号	予測地点	車線	予測値				参考値
			春季	夏季	秋季	冬季	
A	県道 258 号富山丸山線	国道 127 号方面	4.1	4.7	5.8	7.2	10
		富津館山道方面	3.5	4.1	3.9	3.3	
B	県道 89 号鴨川富山線	富津館山道方面	3.9	4.9	3.2	2.6	
C	県道 184 号外野勝山線	国道 127 号方面	2.8	3.4	3.5	4.4	
		鋸南富山 IC 方面	3.1	3.4	3.8	3.3	
D	県道 34 号鴨川保田線	鋸南保田 IC 方面	14.1	16.0	19.7	24.3	
		鴨川市方面	11.3	13.1	12.7	10.7	
E	県道 237 号浜金谷停車場線	国道 127 号方面	3.5	4.4	4.2	5.3	
F	県道 91 号竹岡インター線	富津竹岡 IC 方面	3.5	4.6	2.3	2.3	

注 1) 工事用道路が接続する既存一般道の敷地境界の地上 1.5m における値である。

注 2) 参考値は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）による降下ばいじん量の値である。

注 3) 着色部分は、参考値の超過を示す。

3) 環境保全措置の検討

(1) 環境保全措置の検討

予測結果より、資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る粉じん等の環境負荷を低減するための環境保全措置について、保全措置の効果や不確実性、他の環境への影響を含め検討した結果、「工事用車両の分散」及び「工事用車両のタイヤ洗浄」を採用します。検討した環境保全措置を表 10.1.3-5 に示します。

表 10.1.3-5 環境保全措置の検討

環境保全措置	採用・不採用	採用・不採用の理由
工事用車両の分散	採用	工事用車両の分散により、粉じん等の発生の低減が見込まれることから、本環境保全措置を採用する。
工事用車両のタイヤ洗浄	採用	工事用車両のタイヤ洗浄により、粉じん等の発生の低減が見込まれることから、本環境保全措置を採用する。

(2) 検討結果の検証

実施事例等により、環境保全措置の効果に係る知見は蓄積されていると判断されます。

「工事用車両のタイヤ洗浄」による低減効果の検証は、工事用車両の運行による粉じん等の影響が参考値を超過している地点について実施しました。「工事用車両のタイヤ洗浄」による低減効果を表 10.1.3-6 に示します。

表 10.1.3-6 環境保全措置による低減効果

[単位：t/km²/月]

記号	予測地点	車線	基準降下 ばいじん量 (a)	予測値				参考値
				春季	夏季	秋季	冬季	
D	県道 34 号鴨川保田線	鋸南保田 IC 方面	0.0007	0.7 (-13.4)	0.8 (-15.2)	1.0 (-18.7)	1.2 (-23.1)	10
		鴨川市 方面	0.0007	0.6 (-10.7)	0.7 (-12.4)	0.6 (-12.1)	0.5 (-10.2)	

注 1) 工事用道路が接続する既存一般道の敷地境界の地上 1.5mにおける値である。

注 2) 基準降下ばいじん量 (a) は、「道路環境影響評価の技術手法 (平成 24 年度版) [国土技術政策総合研究所資料第 714 号]」(平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所)による「現場内運搬 (舗装路+タイヤ洗浄装置)」の値 (0.0007) である。

注 3) 予測値の上段は「現場内運搬 (舗装路+タイヤ洗浄装置)」による予測値、下段カッコ内は環境保全措置を実施しなかった場合の予測値からの低減効果である。

注 4) 参考値は、「道路環境影響評価の技術手法 (平成 24 年度版) [国土技術政策総合研究所資料第 714 号]」(平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所)による降下ばいじん量の値である。

(3) 検討結果の整理

環境保全措置に採用した「工事用車両の分散」及び「工事用車両のタイヤ洗浄」の効果、実施位置、他の環境への影響について整理した結果を表 10.1.3-7 に示します。

なお、「工事用車両の分散」の環境保全措置の具体化にあたっては、実施主体である事業者が、事業実施段階において既存一般道の交通量等を考慮し運行ルートを選定や運行の分散等を検討します。

表 10.1.3-7(1) 検討結果の整理

実施内容	種類	工事用車両の分散
	位置	工事用車両が通行する道路
環境保全措置の効果		工事用車両の分散により、粉じん等の発生の低減が見込まれる
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		騒音・振動への影響も低減される

表 10.1.3-7(2) 検討結果の整理

実施内容	種類	工事用車両のタイヤ洗浄
	位置	工事用車両の運行の起点
環境保全措置の効果		工事用車両のタイヤ洗浄により、粉じん等の発生の低減が見込まれる
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		タイヤ洗浄の排水により、水の濁りへの影響が生じるおそれがある

4) 事後調査

予測手法は科学的知見に基づくものであり、予測の不確実性は小さいと考えられます。また、採用した環境保全措置についても効果に係る知見が十分に把握されていると判断でき、効果の不確実性は小さいと考えられることから、事後調査は実施しないものとします。

5) 評価

(1) 回避又は低減に係る評価

工事用車両の運行に伴い粉じん等が新たに発生しますが、計画路線は道路の計画段階において集落及び市街地をできる限り回避した計画としており、住居等の保全対象への影響に配慮し、環境負荷の回避又は低減を図っています。

また、予測値が整合を図るべき基準等を超えている箇所については、環境保全措置として「工事用車両のタイヤ洗浄」を実施することにより、環境負荷を低減しています。

さらに、「工事用車両の分散」を実施することにより、環境影響のできる限りの回避又は低減を図ります。

このことから、環境影響は事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されているものと評価します。

(2) 基準又は目標との整合性に係る評価

評価結果より、工事用車両の運行による降下ばいじんの予測値は、全ての予測地点で参考値を下回っており、基準等との整合は図られているものと評価します。整合を図るべき基準等を表 10.1.3-8 に、予測値と参考値を比較した評価結果を表 10.1.3-9 に示します。

表 10.1.3-8 整合を図るべき基準等

項目	整合を図るべき基準等	参考値
降下ばいじん	降下ばいじんの参考となる値	10 t/km ² /月

注) 降下ばいじんにおいては、国が実施する環境保全に関する施策による基準又は目標は示されていない。なお、回避又は低減に係る評価については、工事用車両の運行に係る降下ばいじんにおける参考値として、10 t/km²/月が考えられる。

これは、次のようにして設定されたものである。環境を保全する上での降下ばいじん量は、スパイクタイヤ粉じんにおける生活環境の保全が必要な地域の指標を参考とした 20t/km²/月が目安と考えられる。一方、降下ばいじん量の比較的高い地域の値は、10 t/km²/月である。評価においては、工事用車両の運行による寄与を対象とするところから、これらの差である 10 t/km²/月を参考値にした。なお、降下ばいじん量の比較的高い地域の値とした 10 t/km²/月は、平成 5 年度から 9 年度に全国の一般局で測定された降下ばいじん量のデータから上位 2% を除外して得られた値である。

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）〔国土技術政策総合研究所資料第 714 号〕」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

表 10.1.3-9 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る粉じん等の評価結果

[単位：t/km²/月]

記号	予測地点	車線	予測値				参考値	評価
			春季	夏季	秋季	冬季		
A	県道 258 号富山丸山線	国道 127 号方面	4.1	4.7	5.8	7.2	10	基準等との整合が図られている。
		富津館山道方面	3.5	4.1	3.9	3.3		
B	県道 89 号鴨川富山線	富津館山道方面	3.9	4.9	3.2	2.6		
C	県道 184 号外野勝山線	国道 127 号方面	2.8	3.4	3.5	4.4		
		鋸南富山 IC 方面	3.1	3.4	3.8	3.3		
D	県道 34 号鴨川保田線	鋸南保田 IC 方面	0.7	0.8	1.0	1.2		
		鴨川市方面	0.6	0.7	0.6	0.5		
E	県道 237 号浜金谷停車場線	国道 127 号方面	3.5	4.4	4.2	5.3		
F	県道 91 号竹岡インター線	富津竹岡 IC 方面	3.5	4.6	2.3	2.3		

注 1) 工事用道路が接続する既存一般道の敷地境界の地上 1.5m における値である。

注 2) 参考値を超える季節がある予測結果となった D については、「工事用車両のタイヤ洗浄」の環境保全措置実施後の予測値（基準降下ばいじん量 a（現場内運搬（舗装路+タイヤ洗浄装置））=0.0007 として予測した結果）である。