

第 12 章 都市計画対象道路事業に係る環境影響評価の結果

12.1 大気質

都市計画対象道路実施区域及びその周辺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、予測及び評価を行った。

12.1.1 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ある。

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

- ・ 二酸化窒素の濃度
- ・ 浮遊粒子状物質の濃度

b) 気象の状況（風向・風速の年間データ）

(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った。既存資料調査は気象について調査し、1 年間の観測結果を収集・整理した。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った。現地調査の調査手法を表 12.1.1-1 に示す。

表 12.1.1-1 自動車の走行に係る大気質の調査方法(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）の濃度の状況（年平均値）	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 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	「大気汚染に係る環境基準について」（昭和 48 年 5 月 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・風速の年間データ）	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	風向風速：風車型風向風速計（自動測定器による）	地上 10.0m

■用語の説明■

二酸化窒素（NO₂）：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气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）：大気中に浮遊する粒子状物質であってその粒径が 10 μm 以下のもの。

(3) 調査地域及び調査地点

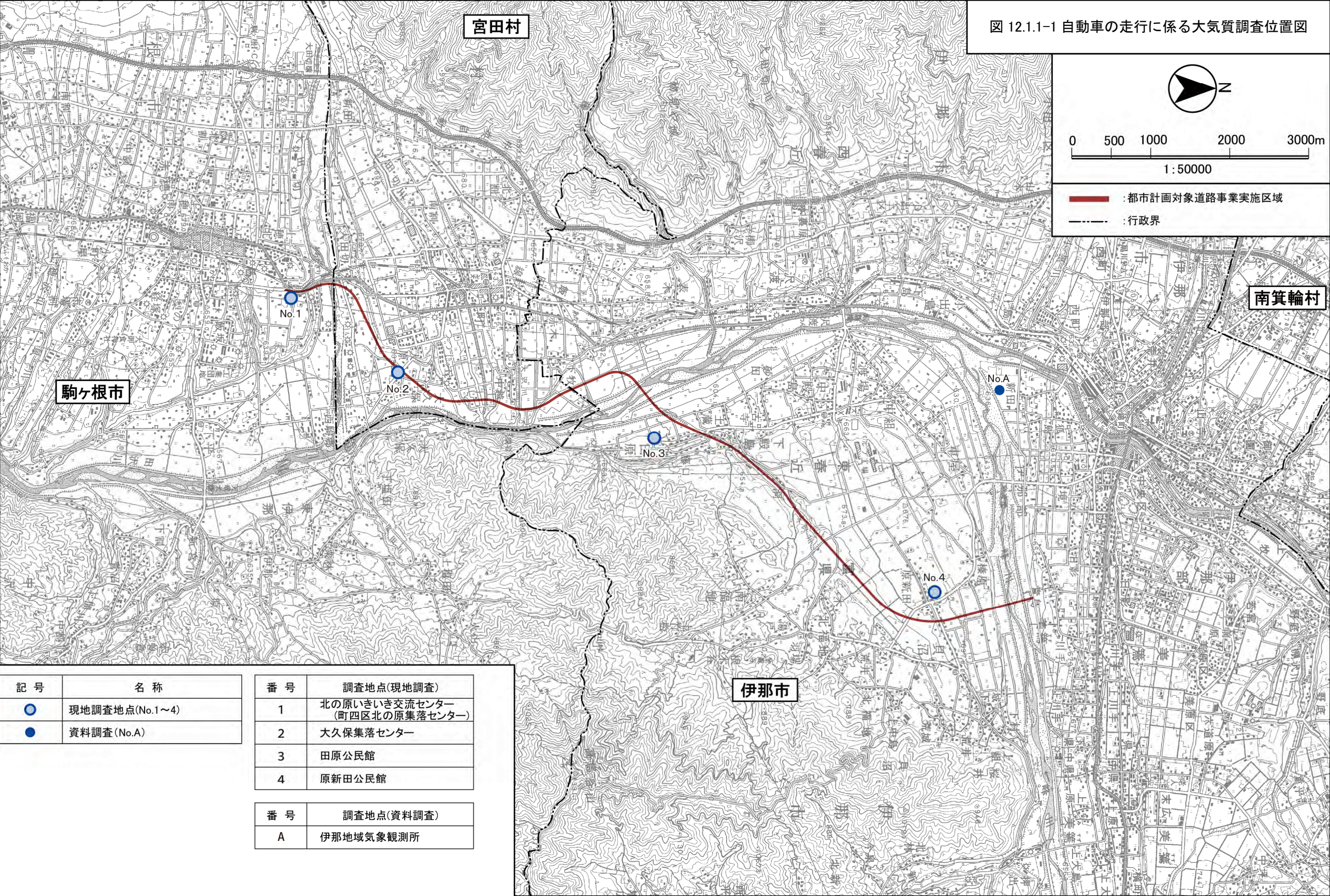
既存資料調査は、計画路線に近接する伊那地域気象観測所を対象とした。

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た。調査地点を表 12.1.1-2 及び図 12.1.1-1 (P12.1-3) に示す。

表 12.1.1-2 自動車の走行に係る大気質の調査地点

調査 区分	番号	調査地点		調査項目	
				大気質	気象
既存 資料 調査	A	伊那地域気象観測所	伊那市下新田	－	○
現地 調査	1	北の原いきいき交流センター (町四区北の原集落センター)	駒ヶ根市赤穂 14616-154	○	○
	2	大久保集落センター	宮田村 5610-1	○	○
	3	田原公民館	伊那市東春近田原 4838	○	○
	4	原新田公民館	伊那市東春近原新田 8072	○	○



(4) 調査期間等

調査期間を表 12. 1. 1-3 に示す。

表 12.1.1-3 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	夏 季	平成 28 年 06 月 01 日 (水) ～平成 28 年 08 月 31 日 (水)
	秋 季	平成 28 年 09 月 01 日 (木) ～平成 28 年 11 月 30 日 (水)
	冬 季	平成 28 年 12 月 01 日 (木) ～平成 29 年 02 月 28 日 (火)
	春 季	平成 29 年 03 月 01 日 (水) ～平成 29 年 05 月 31 日 (水)
	通 年	平成 28 年 06 月 01 日 (水) ～平成 29 年 05 月 31 日 (水)
現地調査	夏 季	平成 28 年 07 月 20 日 (水) ～平成 28 年 07 月 26 日 (火)
	秋 季	平成 28 年 10 月 22 日 (土) ～平成 28 年 10 月 28 日 (金)
	冬 季	平成 29 年 01 月 14 日 (土) ～平成 29 年 01 月 20 日 (金)
	春 季	平成 29 年 04 月 06 日 (木) ～平成 29 年 04 月 12 日 (水)

(5) 調査結果

a) 既存資料調査

(a) 気象の状況（風向・風速の年間データ）

気象の状況（風向・風速の年間データ）の調査結果を表 12. 1. 1-4 及び図 12. 1. 1-2 (P12. 1-5) に示す。

表 12.1.1-4 気象の状況（風向・風速の年間データ）の資料調査結果

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 (%)
A	伊那地域気象 観測所	夏 季	S	2.4	5.5	3.6
		秋 季	NNE	2.1	6.6	13.1
		冬 季	SSW	2.4	6.5	2.4
		春 季	NNE	3.1	8.6	6.5
		年 間	S	2.5	8.6	6.4

通年

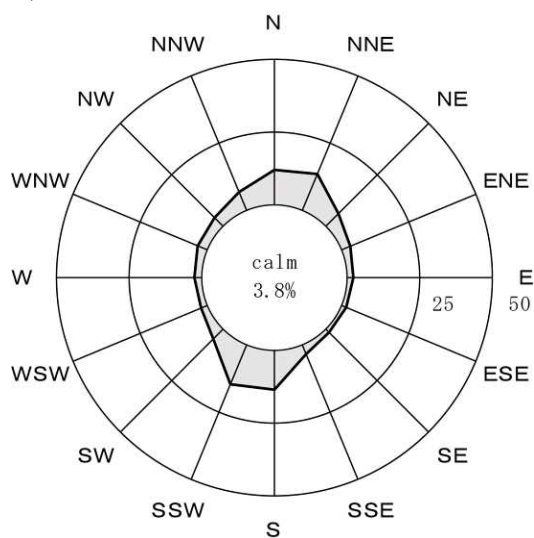
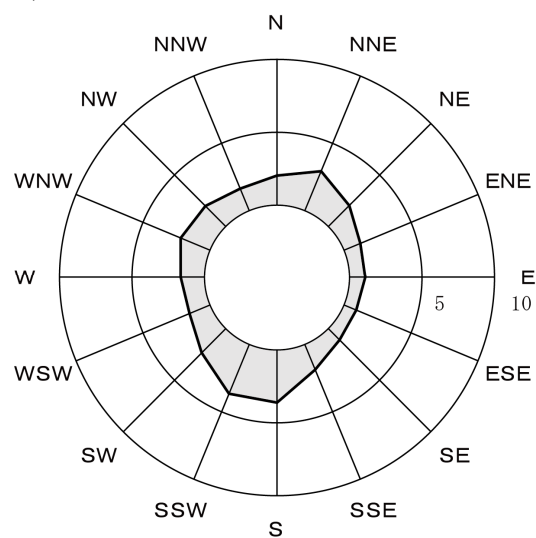


図 12.1.1-2(1)風配図

(A.伊那地域気象観測所(平成 28 年))
[単位: %]

通年



注: calm(静穏)は、風速 0.4m/s 以下とした。

図 12.1.1-2(2)風向別平均風速

(A.伊那地域気象観測所(平成 28 年))
[単位: m/s]

■用語の説明■

風配図: 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。

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 (年平均値)

二酸化窒素 (NO₂) 及び浮遊粒子状物質 (SPM) の濃度の状況 (年平均値) の調査結果を表 12.1.1-5 に示す。

表 12.1.1-5 二酸化窒素(NO₂)及び浮遊粒子状物質(SPM)の濃度の状況(年平均値)
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	北の原 いきいき 交流センター (町四区 北の原集落 センター)	夏 季	0.004	0.017
		秋 季	0.006	0.012
		冬 季	0.008	0.008
		春 季	0.004	0.010
		年 間	0.006	0.012
2	大久保 集落センター	夏 季	0.004	0.019
		秋 季	0.005	0.012
		冬 季	0.006	0.006
		春 季	0.003	0.007
		年 間	0.005	0.011
3	田原公民館	夏 季	0.002	0.017
		秋 季	0.005	0.010
		冬 季	0.004	0.004
		春 季	0.003	0.008
		年 間	0.004	0.010
4	原新田公民館	夏 季	0.003	0.018
		秋 季	0.005	0.011
		冬 季	0.004	0.004
		春 季	0.002	0.008
		年 間	0.003	0.011

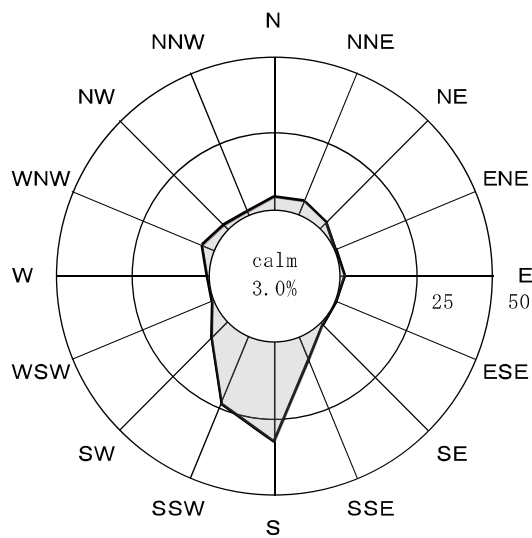
(b) 気象の状況（風向・風速の年間データ）

気象の状況（風向・風速の年間データ）の調査結果を表 12. 1. 1-6 及び図 12. 1. 1-3 (P12. 1-8 ~15) に示す。

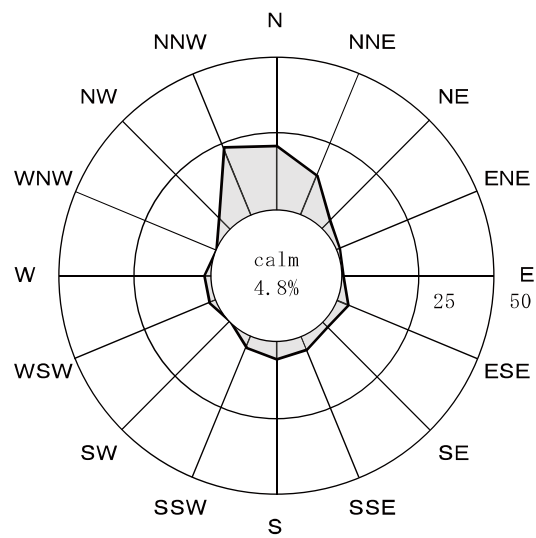
表 12.1.1-6 気象の状況（風向・風速の年間データ）の現地調査結果

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	北の原 いきいき 交流センター (町四区 北の原集落 センター)	夏 季	S	2.2	5.3	3.0
		秋 季	NNW	1.8	4.9	4.8
		冬 季	S	2.1	5.8	1.2
		春 季	SSW	2.8	7.6	4.8
		年 間	S	2.3	7.6	3.4
2	大久保 集落センター	夏 季	S	2.3	5.8	5.4
		秋 季	NNW	2.4	6.0	5.4
		冬 季	NNE	2.5	7.4	3.6
		春 季	N	3.4	8.5	8.3
		年 間	N	2.3	8.5	5.7
3	田原公民館	夏 季	S	2.5	5.8	7.7
		秋 季	NNW	1.9	6.2	11.9
		冬 季	N	2.2	6.1	3.0
		春 季	NNW	2.8	8.7	8.9
		年 間	S	2.3	8.7	7.9
4	原新田公民館	夏 季	SSW	2.5	6.3	1.2
		秋 季	NNE	1.9	5.5	11.3
		冬 季	SSW	2.5	9.6	6.5
		春 季	NNE	3.1	9.0	4.2
		年 間	SSW	2.3	9.6	5.8

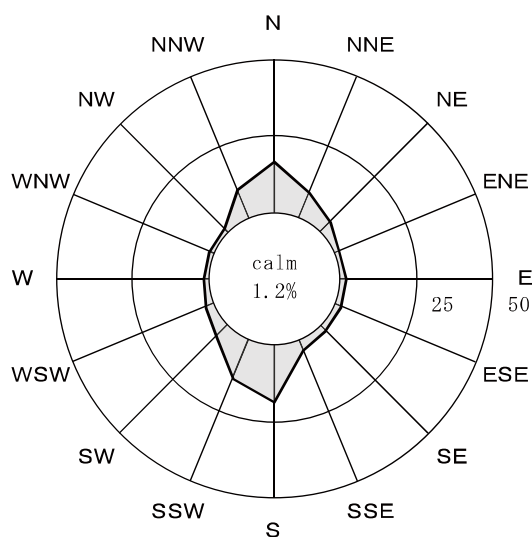
夏季



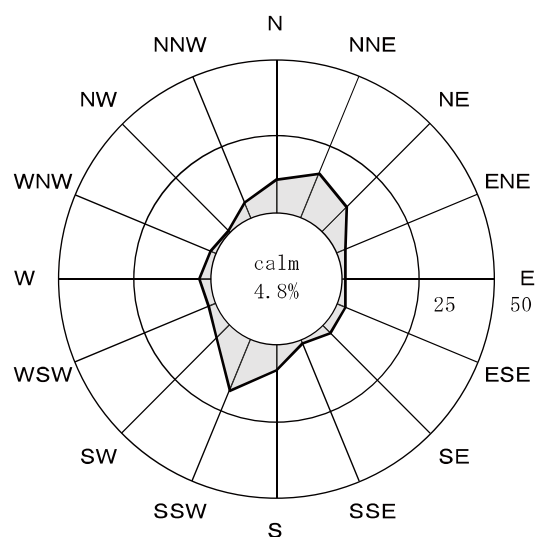
秋季



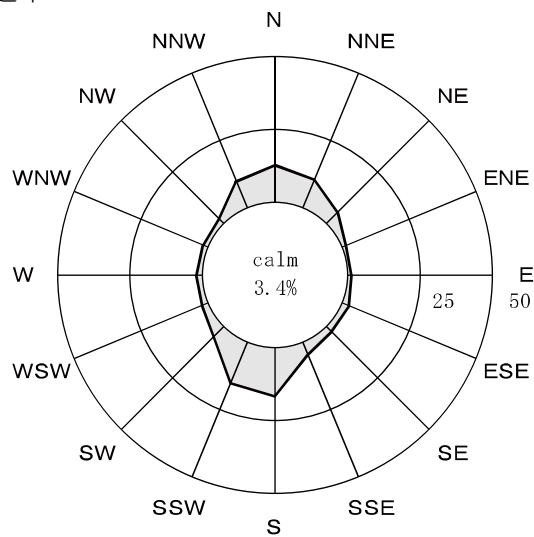
冬季



春季



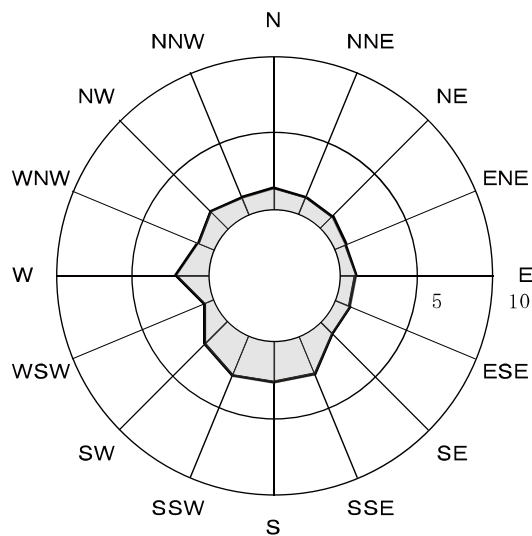
通年



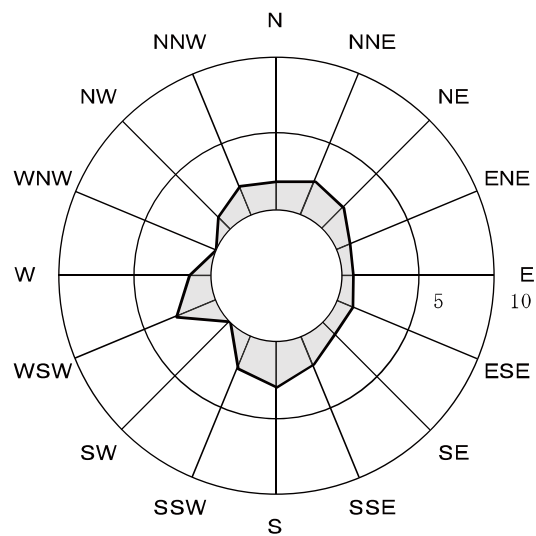
注: calm(静穏)は、風速 0.4m/s 以下とした。

図 12.1.1-3(1)風配図(1.北の原いきいき交流センター(町四区北の原集落センター))[単位: %]

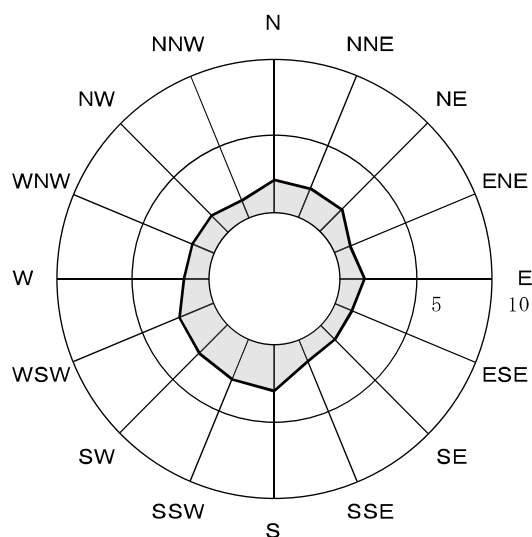
夏季



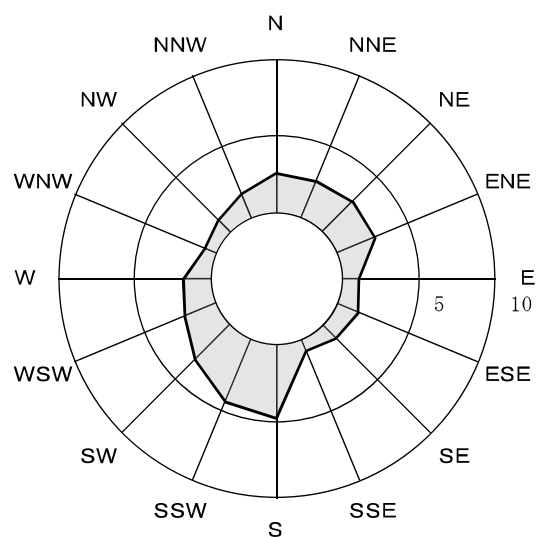
秋季



冬季



春季



通年

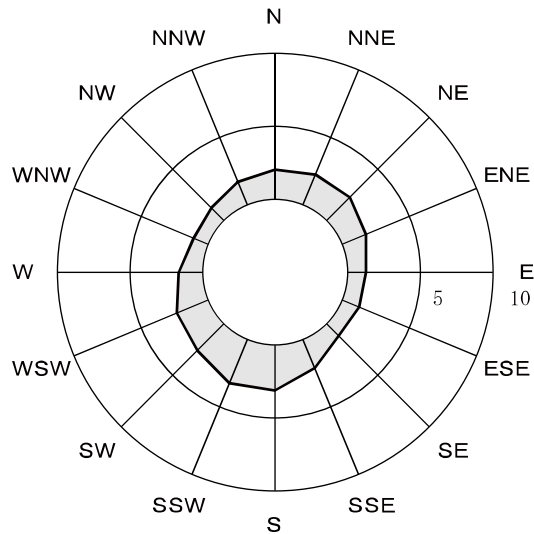
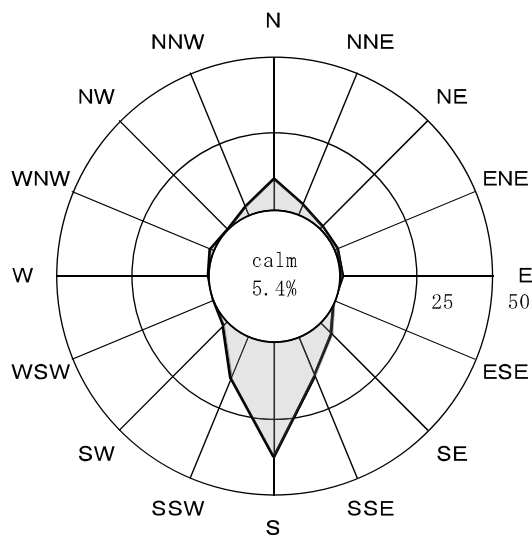
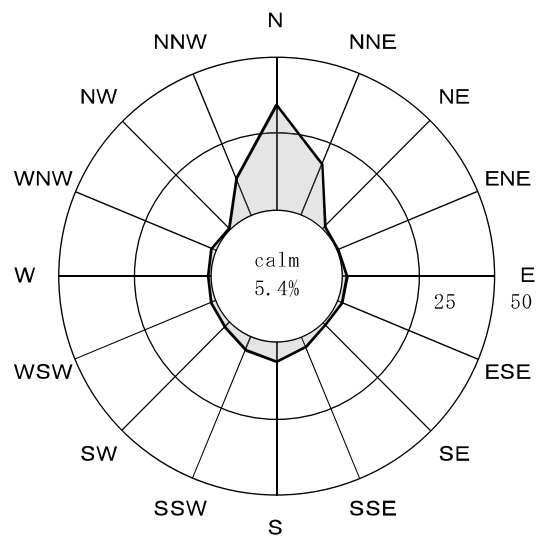


図 12.1.1-3 (2)風向別平均風速
(1.北の原いきいき交流センター(町四区北の原集落センター))[単位:m/s]

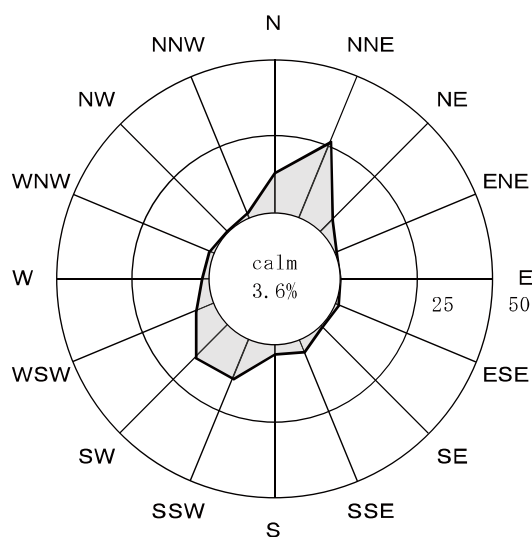
夏季



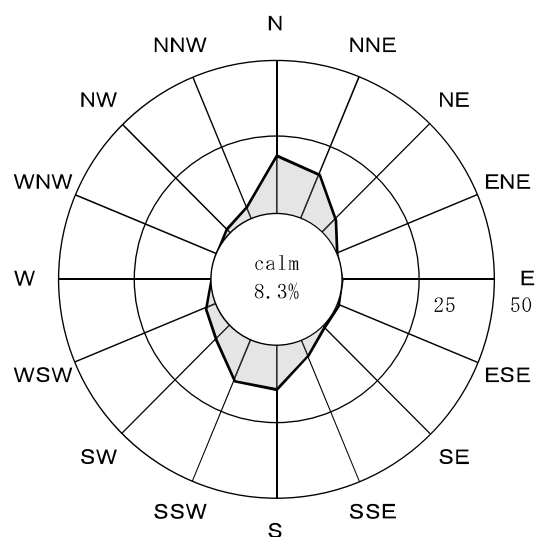
秋季



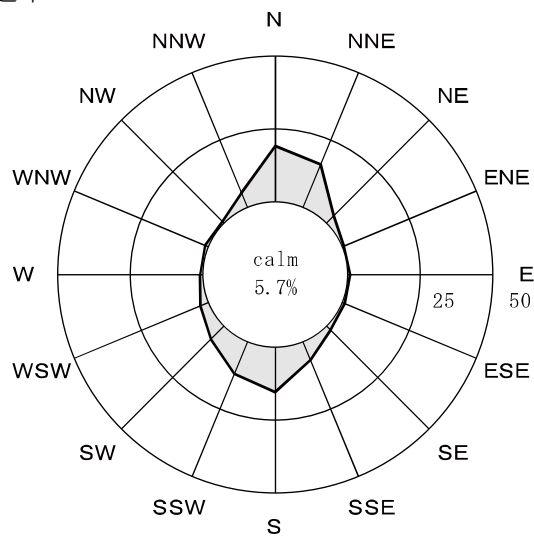
冬季



春季



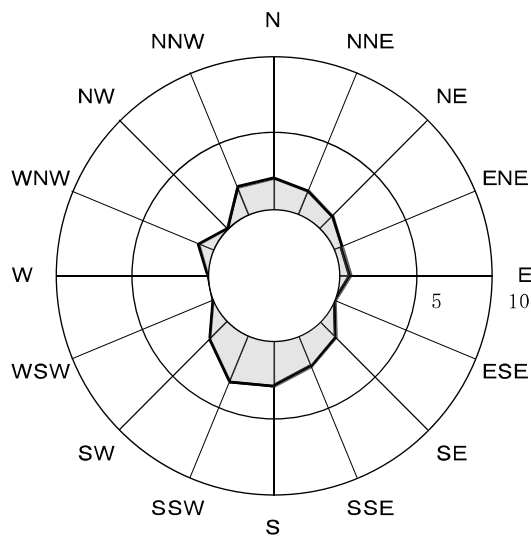
通年



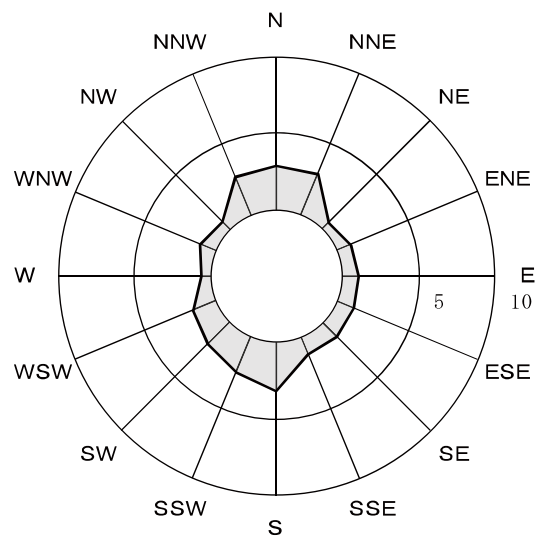
注: calm(静穏)は、風速 0.4m/s 以下とした。

図 12.1.1-3 (3)風配図(2.大久保集落センター)[単位: %]

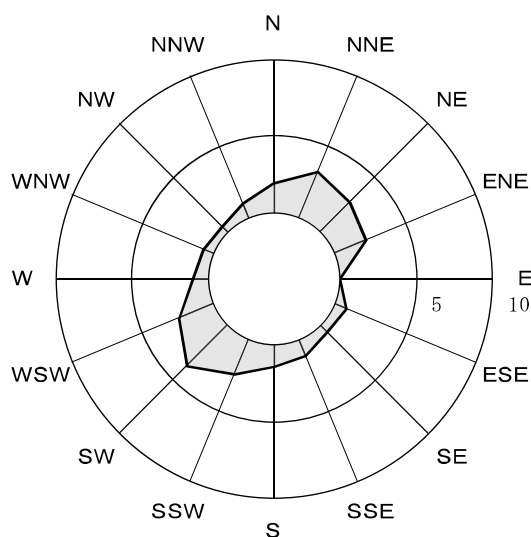
夏季



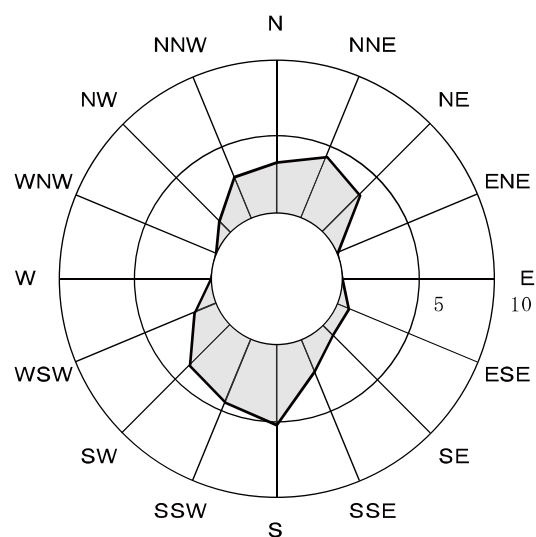
秋季



冬季



春季



通年

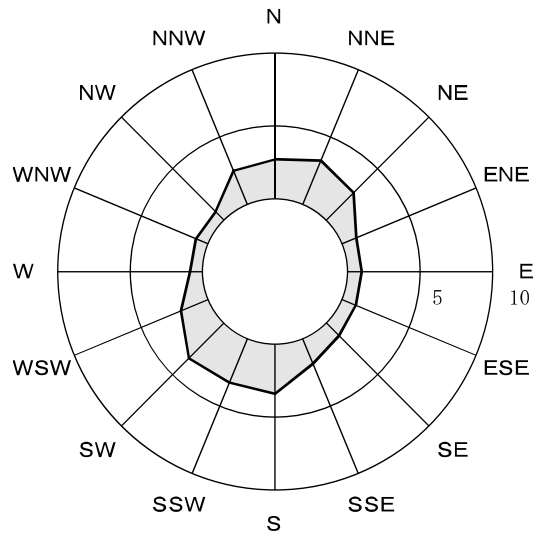
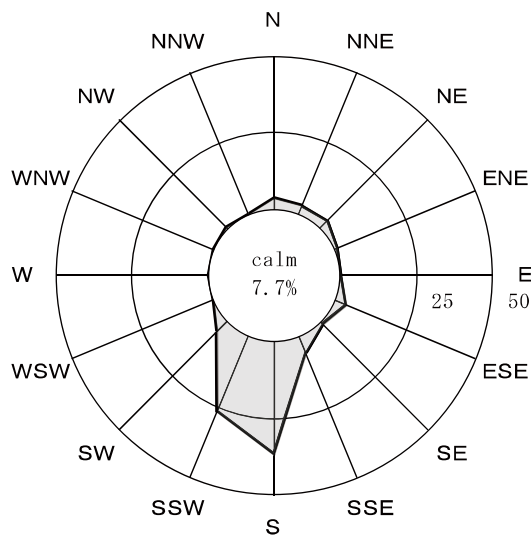
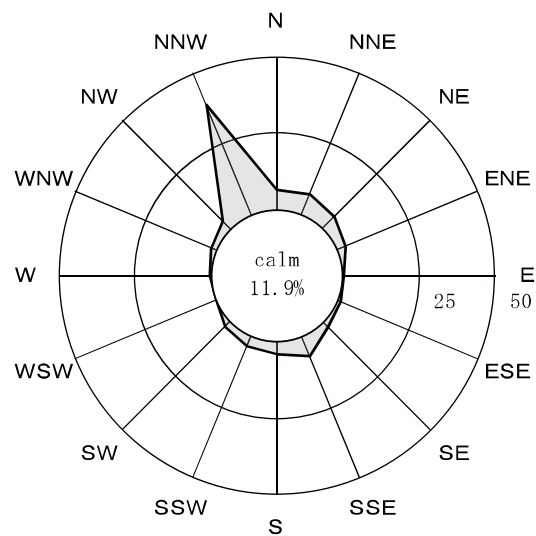


図 12.1.1-3 (4) 風向別平均風速(2.大久保集落センター)[単位:m/s]

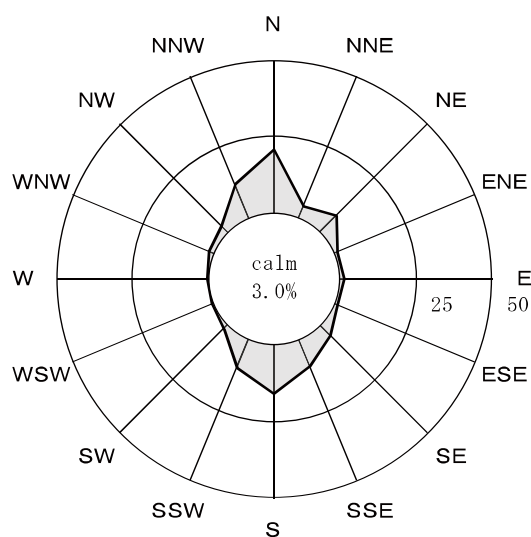
夏季



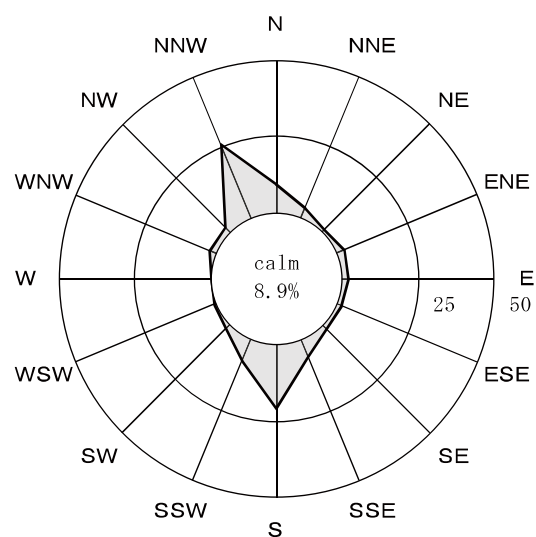
秋季



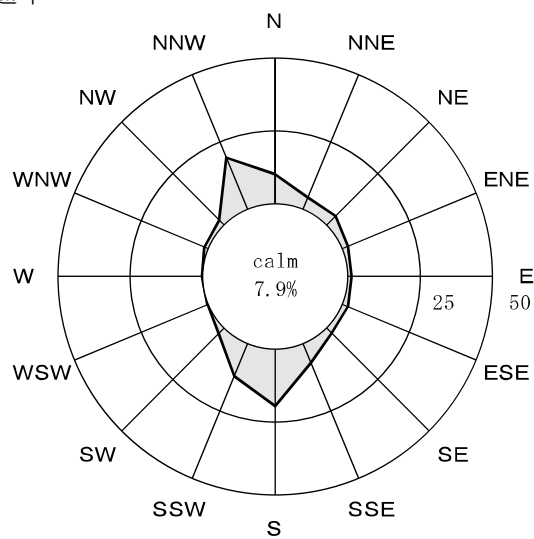
冬季



春季



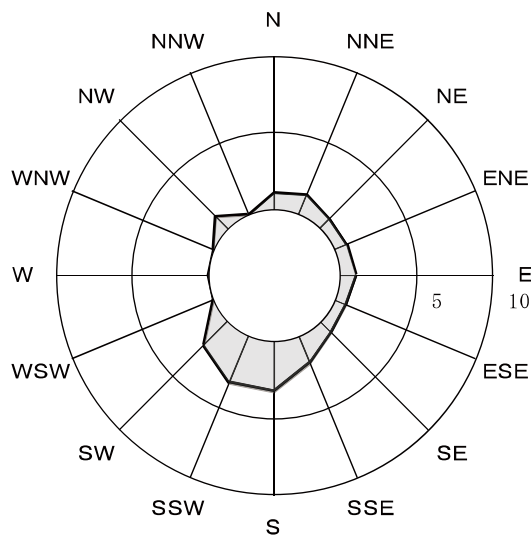
通年



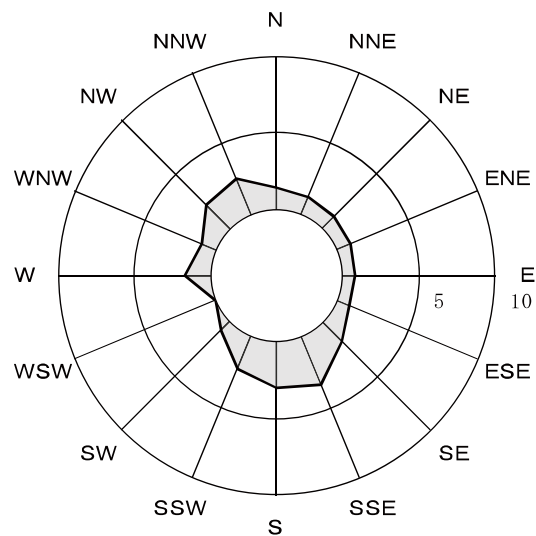
注: calm(静穏)は、風速 0.4m/s 以下とした。

図 12.1.1-3(5)風配図(3.田原公民館)[単位: %]

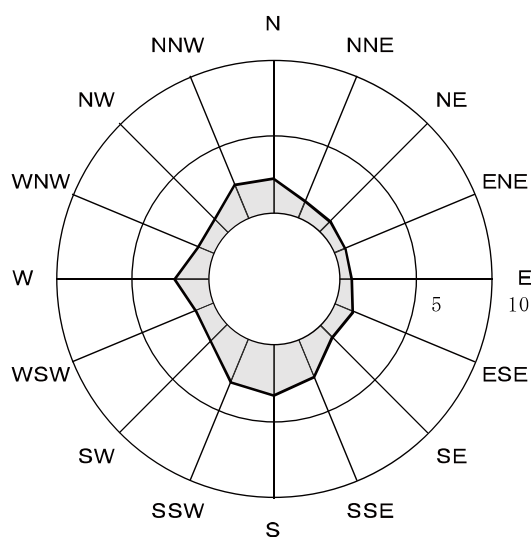
夏季



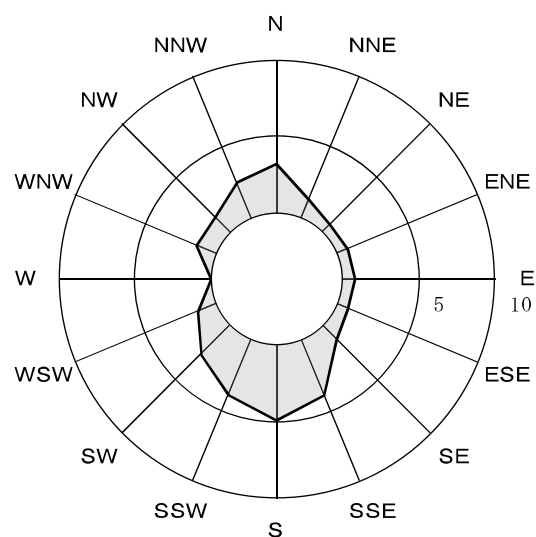
秋季



冬季



春季



通年

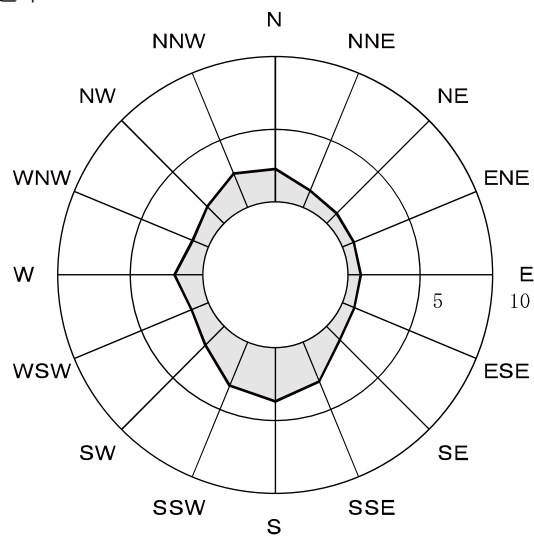
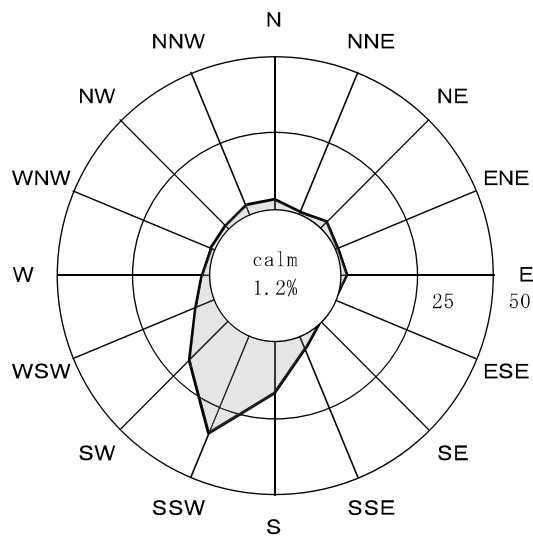
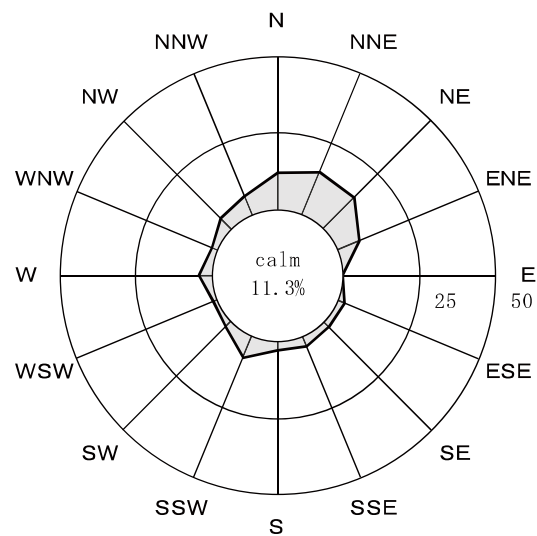


図 12.1.1-3(6) 風向別平均風速 (3.田原公民館) [単位: m/s]

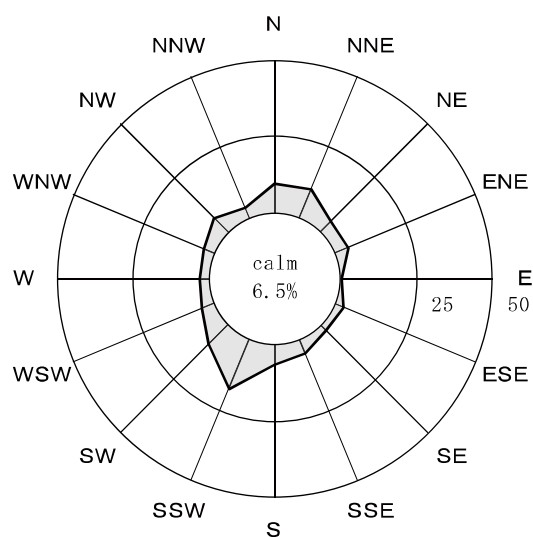
夏季



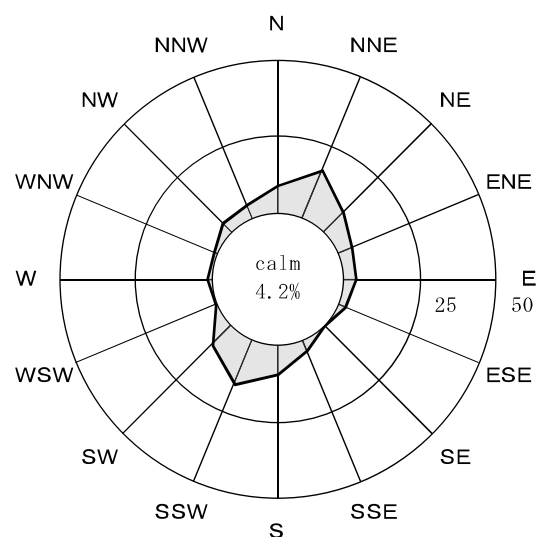
秋季



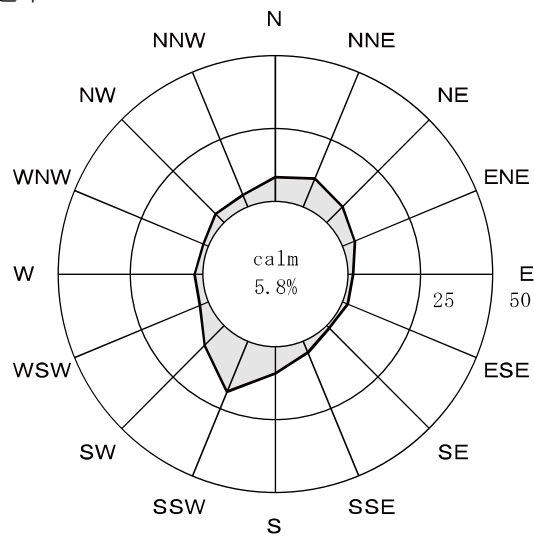
冬季



春季



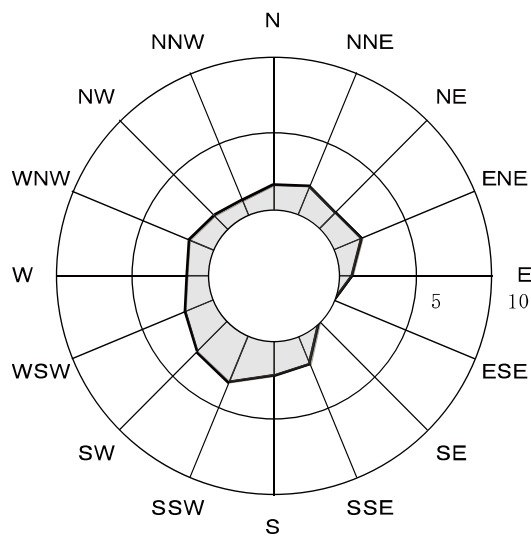
通年



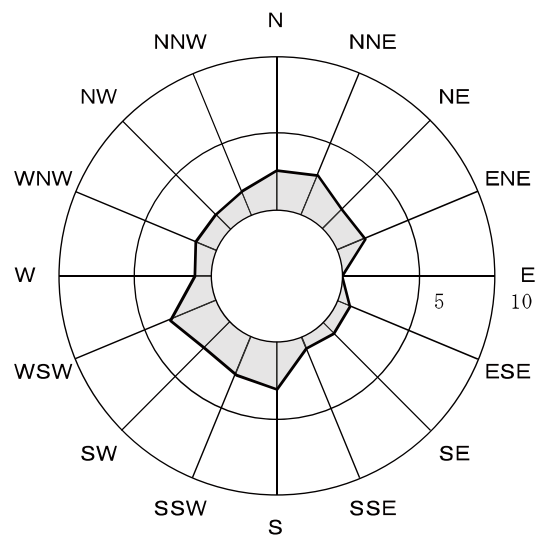
注: calm(静穏)は、風速 0.4m/s 以下とした。

図 12.1.1-3(7)風配図(4.原新田公民館)[単位: %]

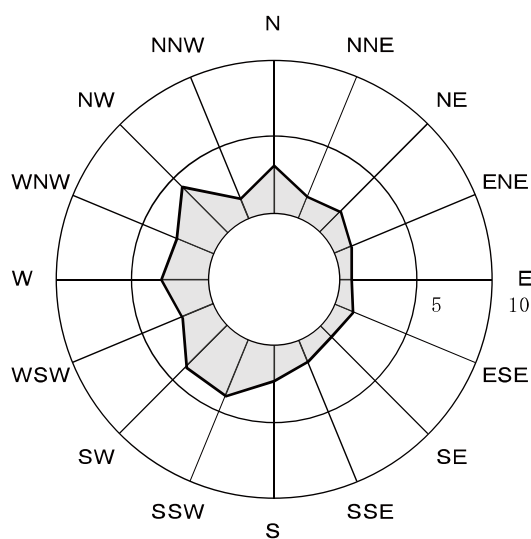
夏季



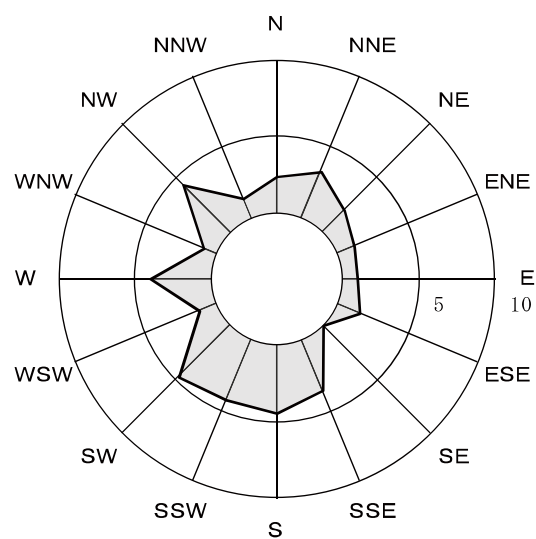
秋季



冬季



春季



通年

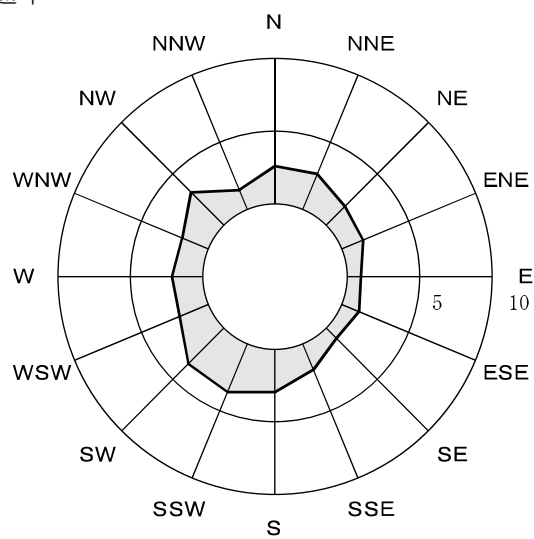


図 12.1.1-3(8) 風向別平均風速(4.原新田公民館)[単位:m/s]

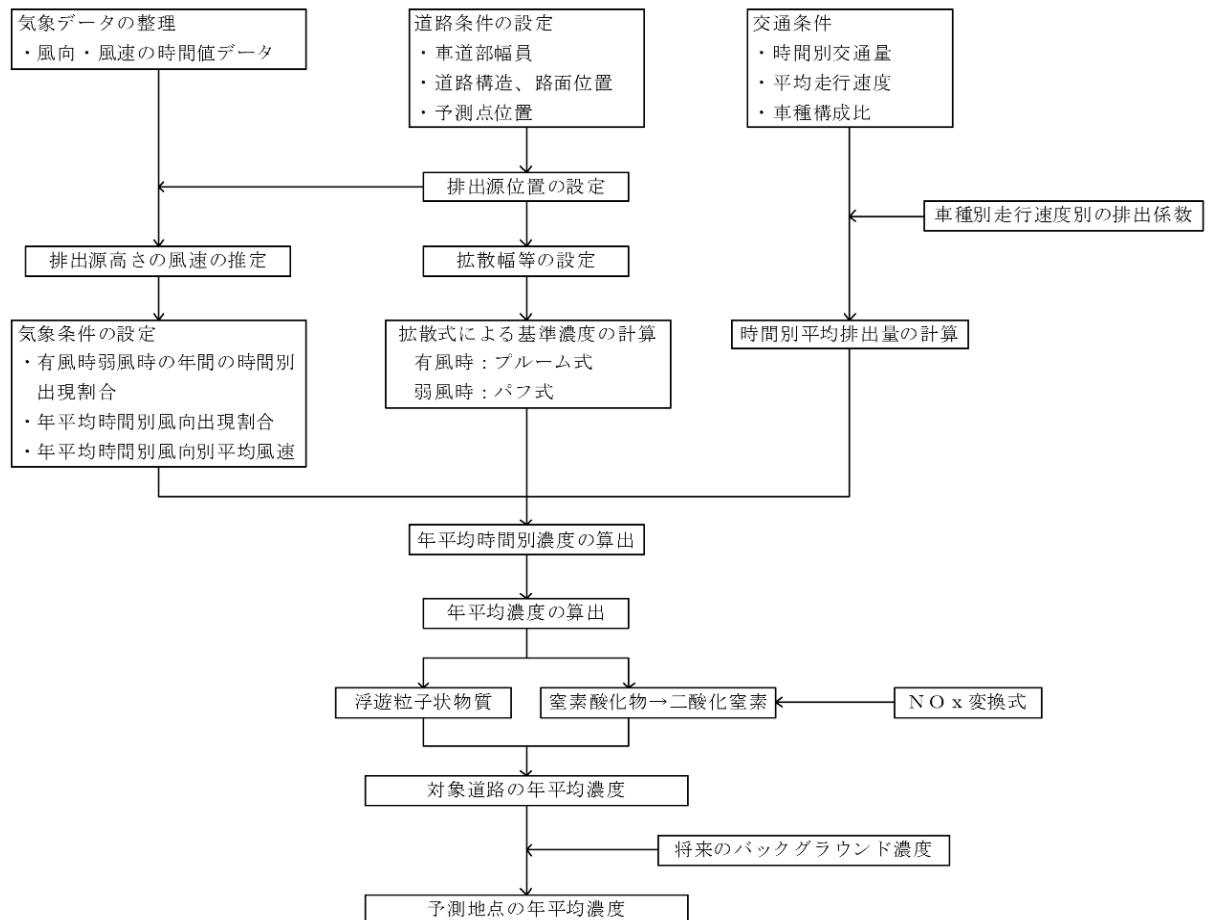
2) 予測の結果

(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 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）に基づいてプルーム式及びパフ式を用いるものとした。

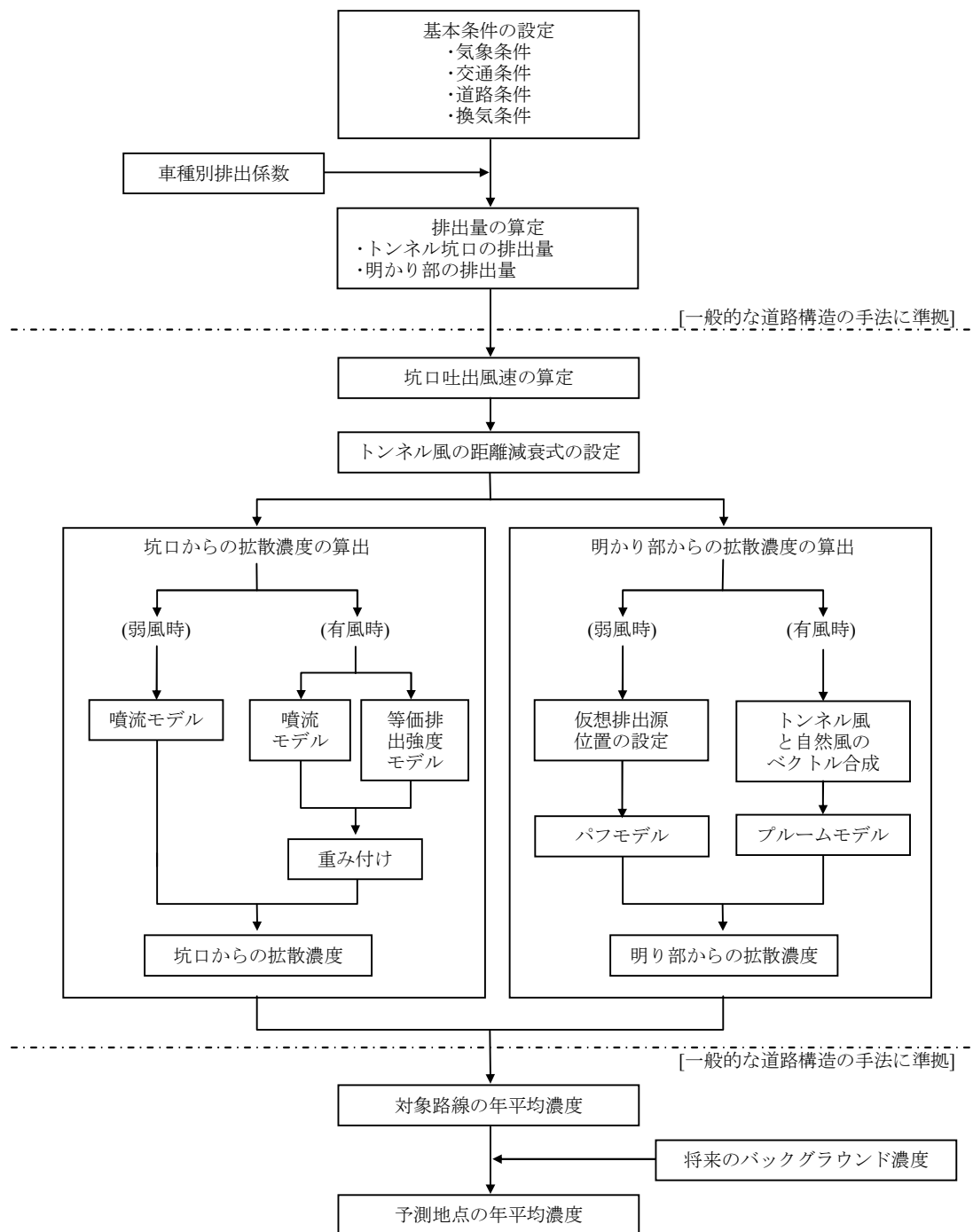
a) 予測手順

予測手順を図 12.1.1-4（P12.1-16～17）に示す。



出典：「道路環境影響評価の技術手法 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）

図 12.1.1-4(1)自動車の走行に係る大気質の予測手順(一般部)



出典：「道路環境影響評価の技術手法 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)

図 12.1.1-4(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)

b) 予測方法

予測方法は有風時（風速 1m/s を超える場合）についてはブルーム式を、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た。

c) 予測項目

予測項目は、二酸化窒素（NO₂）、浮遊粒子状物質（SPM）における計画路線及び既存道路の年平均濃度とした。

d) 予測式

(a) 一般部

i) 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)

■用語の説明■

プルーム式：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、次のように設定した。

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

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

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、以下のとおりとした。

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

$$\sigma_y = W/2$$

ii) 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た。

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

ここで、

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

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 は次のように設定した。

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

ここで、

W : 車道幅員 (m)

α : 以下に示す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 時までを夜間とした。

■用語の説明■

パフ式：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

i) 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で予測した。

[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、次式を用いた。

$$C_J(x,y,z) = \frac{1}{2} \bar{C}(x) \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_{Jy}^2}\right) \left[\exp\left\{-\frac{(z-H)^2}{2\sigma_{Jz}^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z+H)^2}{2\sigma_{Jz}^2}\right\} \right]$$

$$\begin{cases} \bar{C}(x) = \frac{AC_0}{\pi \cdot \sigma_{Jy} \cdot \sigma_{Jz}} \frac{U_{T0}}{U_T(x)} \\ AC_0 U_{T0} = Q \\ \frac{U_{T0}}{U_T(x)} = \exp(kx) \\ \sigma_{Jy} = \frac{W}{\sqrt{\pi}} + \alpha x^\gamma \\ \sigma_{Jz} = \frac{A}{\sqrt{\pi} \cdot W} + \beta x^\gamma \end{cases}$$

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 (m³/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、設定したトンネル風の減衰パラメータ k を表 12.1.1-7、拡散パラメータ α , β , γ を表 12.1.1-8 に示す。

表 12.1.1-7 トンネル風の距離減衰パラメータ 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。

[換算交通量]=[小型車類交通量]+[換算係数(=3)]×[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 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)

[参考:自然風の風向区分]

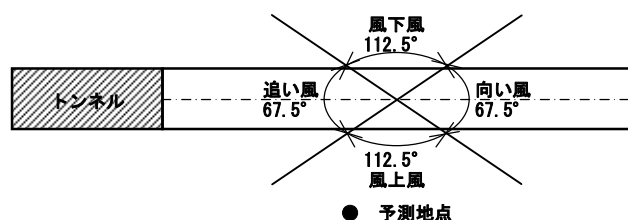


図 12.1.1-5 自然風の風向区分

表 12.1.1-8 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

出典：「道路環境影響評価の技術手法 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)

[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。

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

$$\begin{cases} \sigma_{Ey} = \frac{W}{\sqrt{\pi}} + \alpha x_L^\gamma + 0.46x^{0.81} \\ \sigma_{Ez} = \frac{A}{\sqrt{\pi} \cdot W} + \beta x_L^\gamma + 0.31x^{0.83} \end{cases}$$

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/m³)
 $q(x)$: 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 (m²)
 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 (表 12.1.1-9 参照 (P12.1-25))

なお、各点煙源の排出量 $q(x)$ は、次式により求めた。

$$q(x) = B \int_{X-X_0/2}^{X+X_0/2} f(x) dx$$

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

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 12.1.1-6 のとおりであり、計算は次式を用いた。

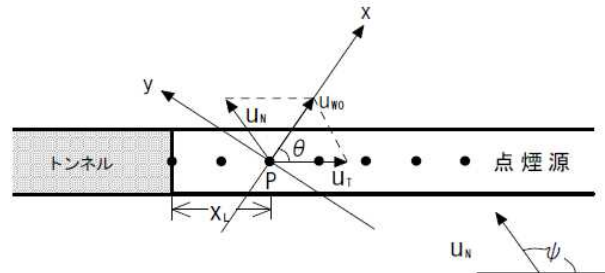


図 12.1.1-6 トンネル坑口付近における自然風とトンネル風のベクトル合成

$$U_{w0} = \sqrt{(U_T + U_N' \cos \psi)^2 + (U_N' \sin \psi)^2}$$

ここで、

$$U_{w0} > U_T > U \text{ の場合} \quad U_{w0} = U_T$$

$$U_{w0} < U \text{ の場合} \quad U_{w0} = U_N$$

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

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)

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

$L = 10r$ (相当半径 r (m) は $r = \sqrt{A/\pi}$ 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 A (m²)

自然風とトンネル風の合成風速 U_w は、点源における初期風速 U_{w0} から次式により求めた。

$$U_w = \begin{cases} U_{w0} \exp(-kx) & (U_{w0} > U_N, U_w > U_N) \\ U_N & (U_w < U_N) \end{cases}$$

ここで、風速の距離減衰パラメータ k は、表 12.1.1-7 (P12.1-22) の値とした。

噴流モデルと等価排出強度モデルの重み付けは、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て行った。

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

ここで、

R : トンネル坑口から予測地点までの距離 (m)

ii) 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た。なお、拡散式は「i) 有風時 (P12.1-21)」で示したとおりである。噴流モデルの弱風時の拡散パラメータ α , β , γ を表 12.1.1-9 に示す。

表 12.1.1-9 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 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)

(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た。なお、予測高さは地上 1.5m とした。予測地点を表 12.1.1-10 及び図 12.1.1-7 (P12.1-27) に、予測地点における予測の範囲を図 12.1.1-8 (P12.1-28～33) に示す。

表 12.1.1-10 自動車の走行に係る大気質の予測地点

番号	予測地点	都市計画用途地域	保全対象
1	駒ヶ根市赤穂（大田切）	第1種住居地域 準住居地域 準工業地域、無指定	民家等
2	宮田村大田切	無指定	民家等
3	宮田村大久保	無指定	民家等
4	宮田村中越	無指定	民家等
5	伊那市下殿島	無指定	民家等
6	伊那市原新田	無指定	民家等

注：都市計画用途地域は、図 4.2.7-14 (P4-257) を参照した。

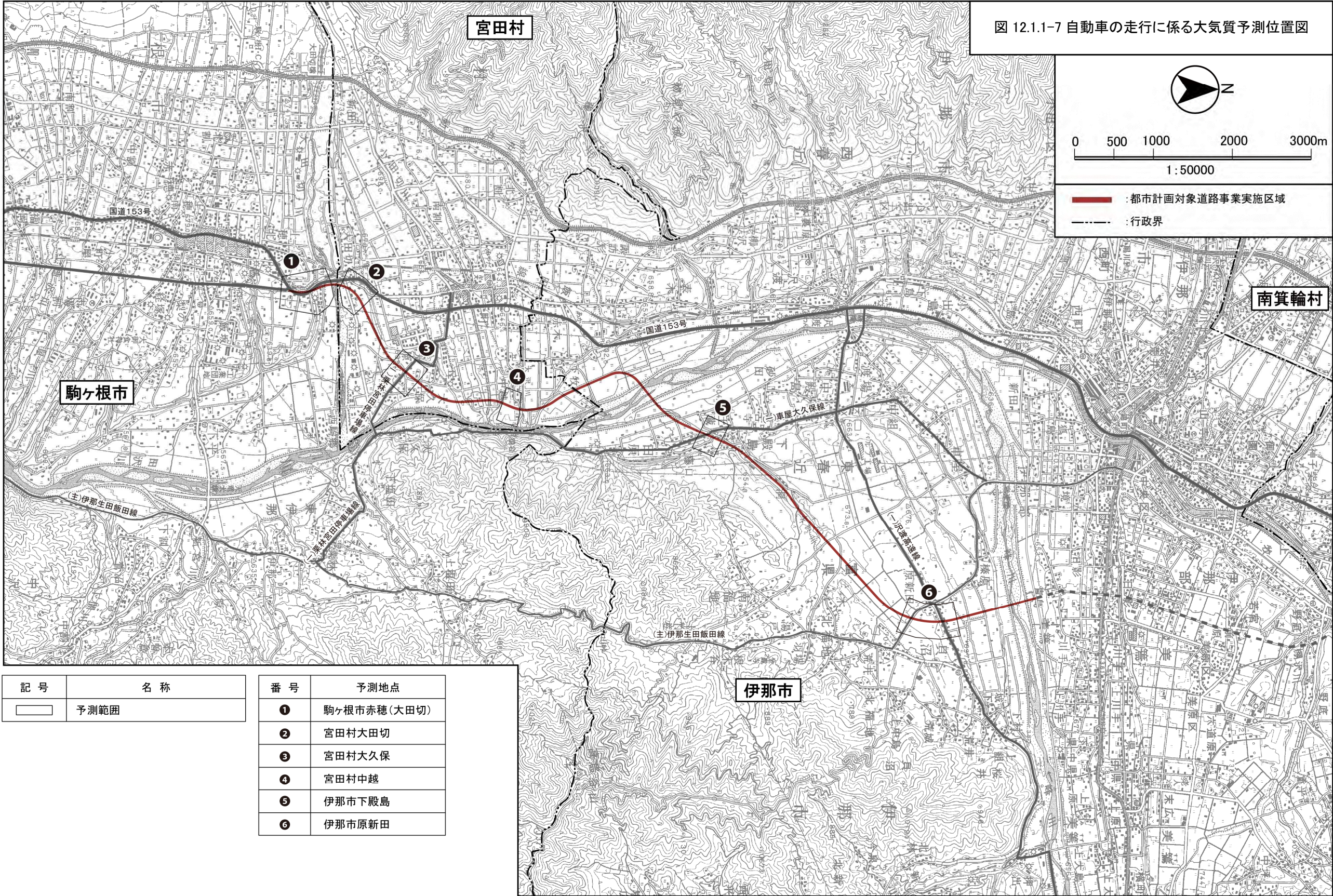
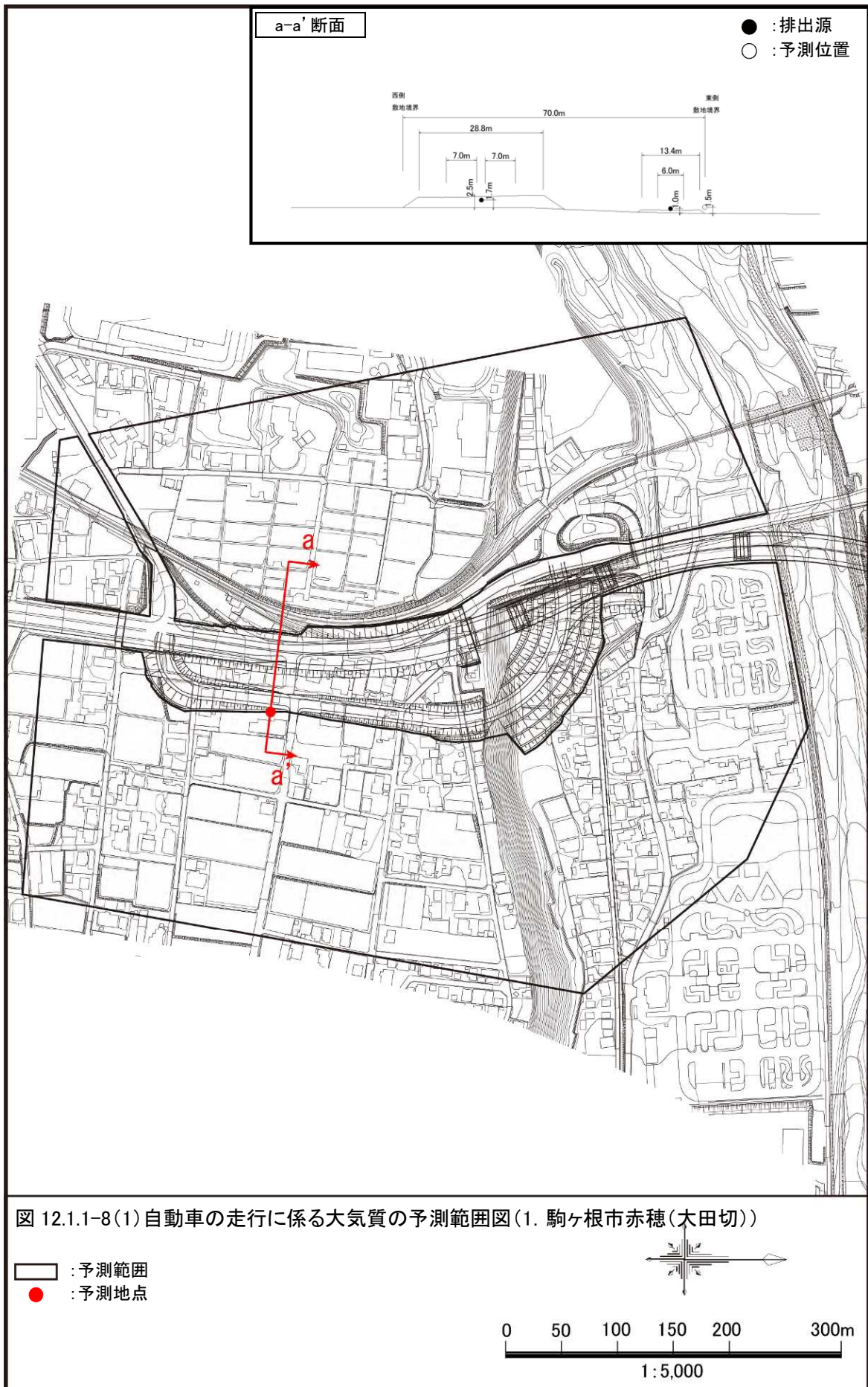


図 12.1.1-7 自動車の走行に係る大気質予測位置図

記 号	名 称
	予測範囲

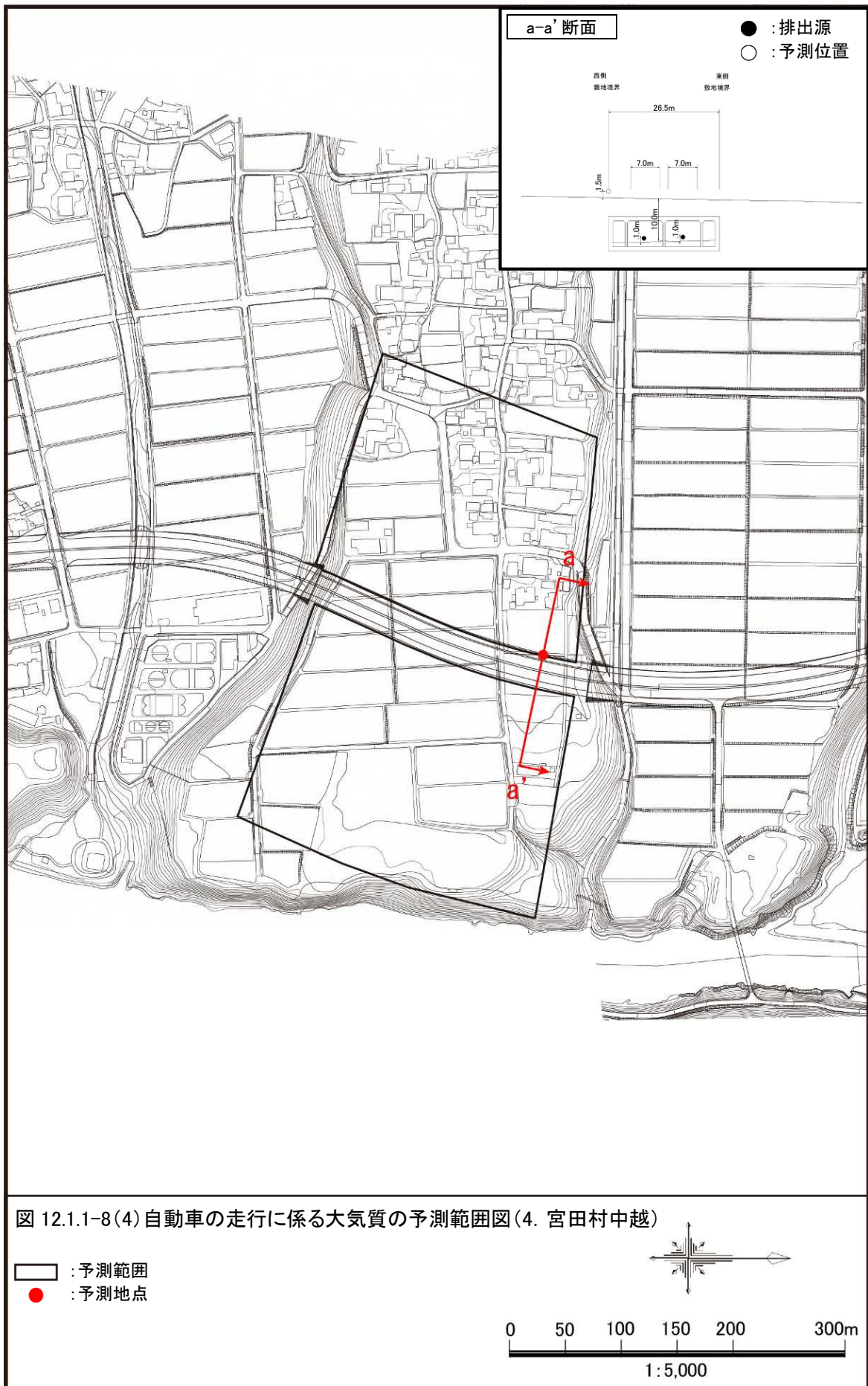
番 号	予測地点
①	駒ヶ根市赤穂(大田切)
②	宮田村大田切
③	宮田村大久保
④	宮田村中越
⑤	伊那市下殿島
⑥	伊那市原新田

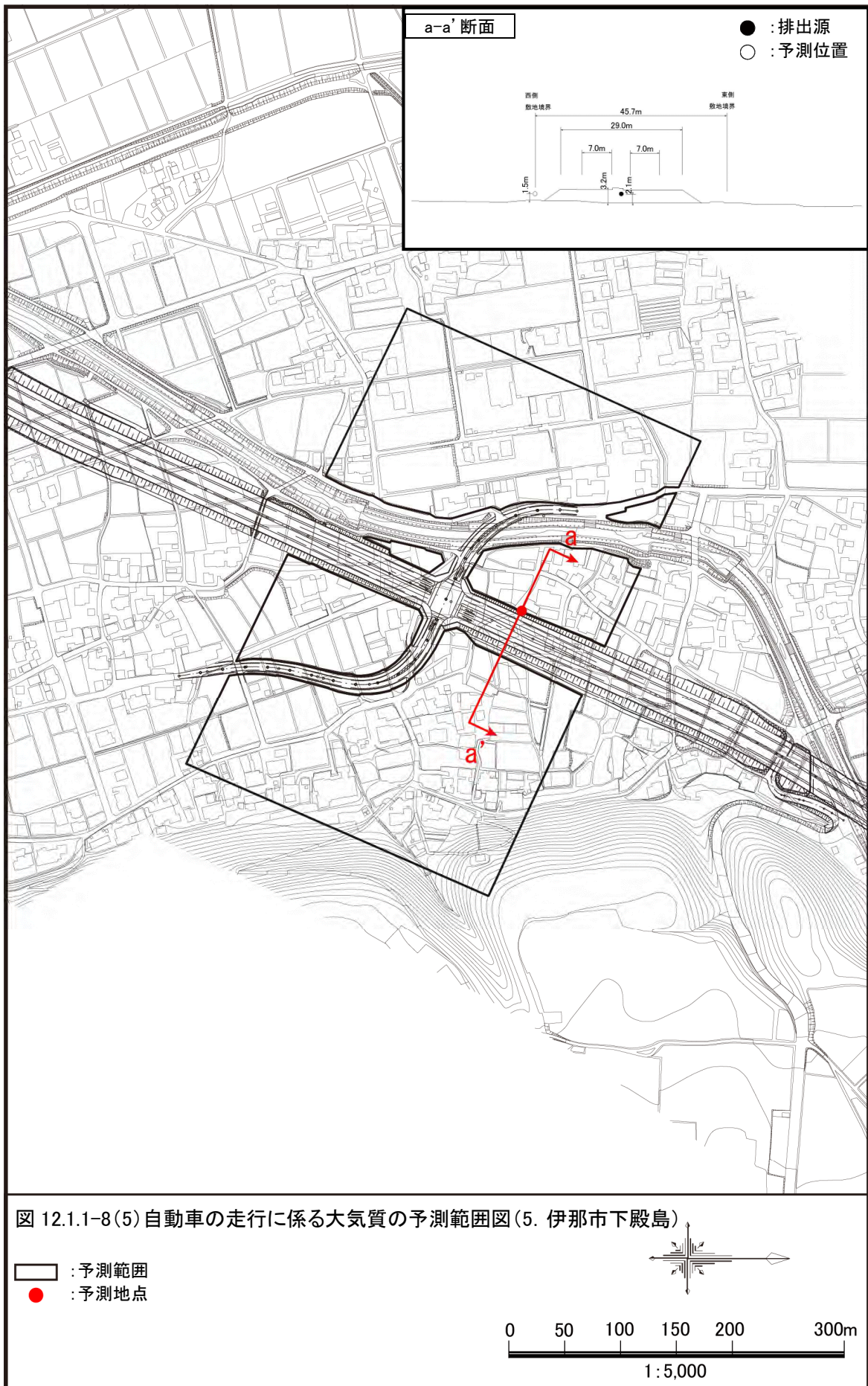
※:点線区間は、未整備区間を示す。

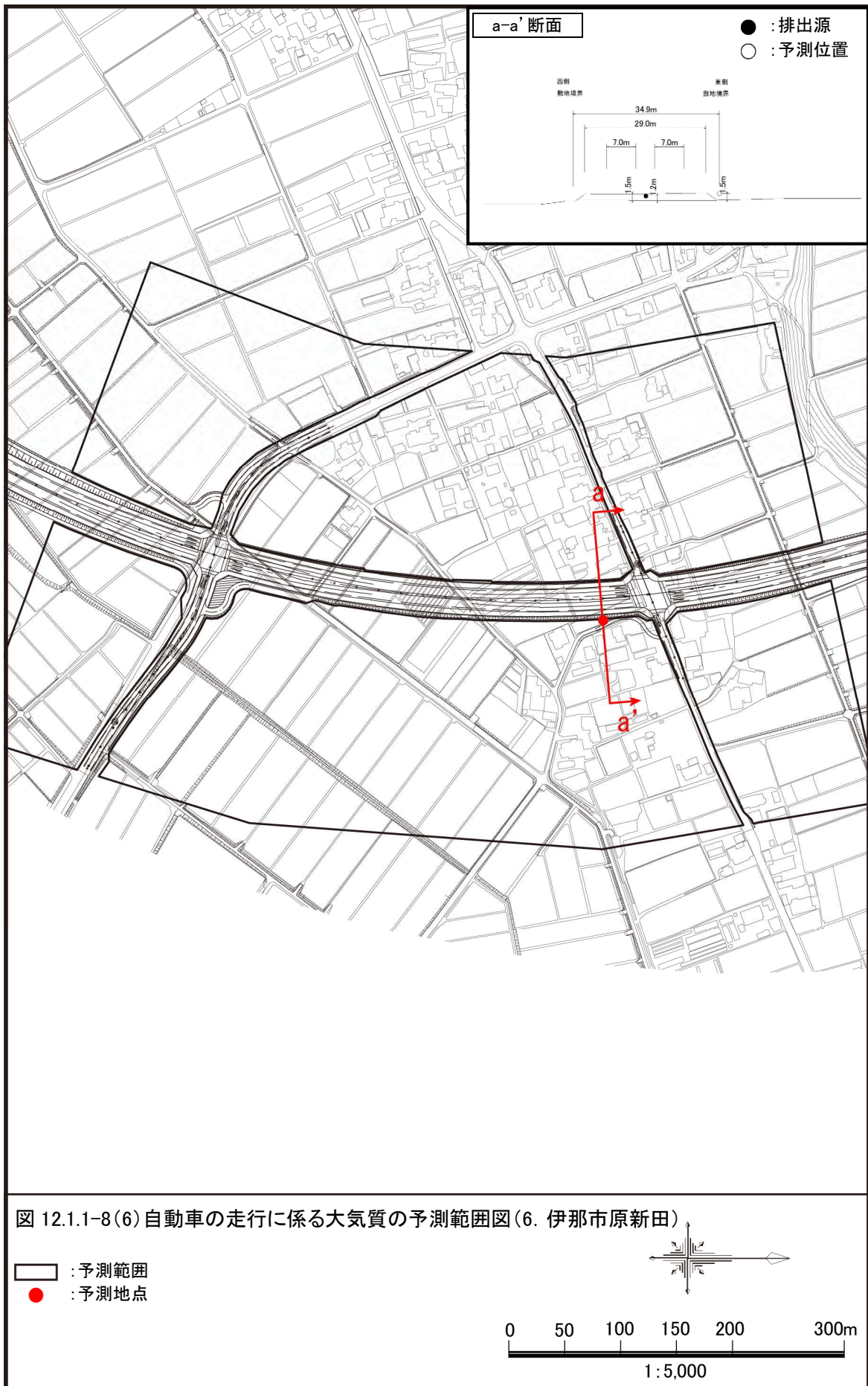












(3) 予測対象時期

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、平成 42 年とした。

(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、平成 42 年における計画交通量とした。予測に用いた日交通量を表 12.1.1-11 に、日交通量位置図を図 12.1.1-9 に示す。

表 12.1.1-11 予測に用いた日交通量

[単位：台/日]

番号	予測地域	日交通量	
1	駒ヶ根市赤穂（大田切）	計画路線	21,300～22,300
		一般国道 153 号	8,800～9,800
2	宮田村大田切	計画路線	21,300
		一般国道 153 号	9,800
3	宮田村大久保	計画路線	21,300～23,400
		一般県道栗林宮田停車場線	100～2,200
4	宮田村中越	計画路線	23,400
5	伊那市下殿島	計画路線	20,000～20,700
		一般県道車屋大久保線	0～900
6	伊那市原新田	計画路線	20,000～23,600
		主要地方道伊那生田飯田線	1,700～4,800
		一般県道沢渡高遠線	4,500～4,900

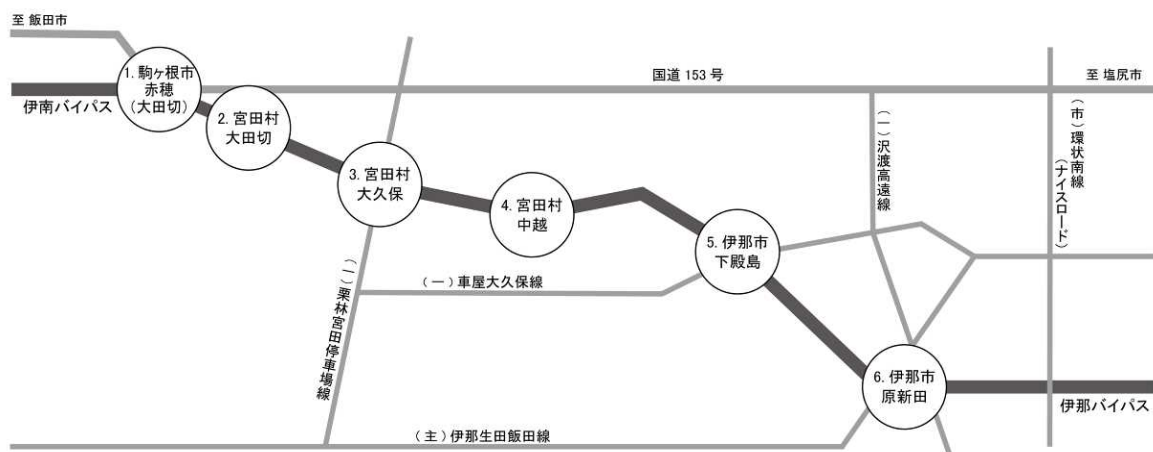


図 12.1.1-9 予測に用いた日交通量位置図

(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た。各路線における時間変動係数の設定方法を表 12.1.1-12 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）に示す。

表 12.1.1-12 時間変動係数及び車種構成比の設定方法

[単位：％]

既存道路	時間変動係数及び車種構成比の設定方法	大型車混入率
一般国道 153 号 (伊駒アルプスロード線)	平成 28 年 10 月 26 日から平成 28 年 10 月 27 日調査結果 (宮田村 6249-1 地先)	9.5
一般国道 153 号 (現道)	平成 28 年 10 月 26 日から平成 28 年 10 月 27 日調査結果 (宮田村 6249-1 地先)	9.5
一般県道栗林宮田停車場線	平成 28 年 10 月 26 日から平成 28 年 10 月 27 日調査結果 (宮田村 5610-1 地先)	7.6
一般県道車屋大久保線	平成 28 年 10 月 26 日から平成 28 年 10 月 27 日調査結果 (伊那市東春近 4838 地先)	0.6
主要地方道伊那生田飯田線	平成 28 年 10 月 26 日から平成 28 年 10 月 27 日調査結果 (伊那市東春近 8290 地先)	5.3
一般県道沢渡高遠線	平成 28 年 10 月 26 日から平成 28 年 10 月 27 日調査結果 (伊那市東春近 7637-8 地先)	7.2

(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車種分類とした。予測に用いた2車種分類の構成を表12.1.1-13に示す。

表 12.1.1-13 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、法定速度又は規制速度とした。予測に用いた走行速度を表12.1.1-14に示す。

表 12.1.1-14 予測計算に用いた平均走行速度

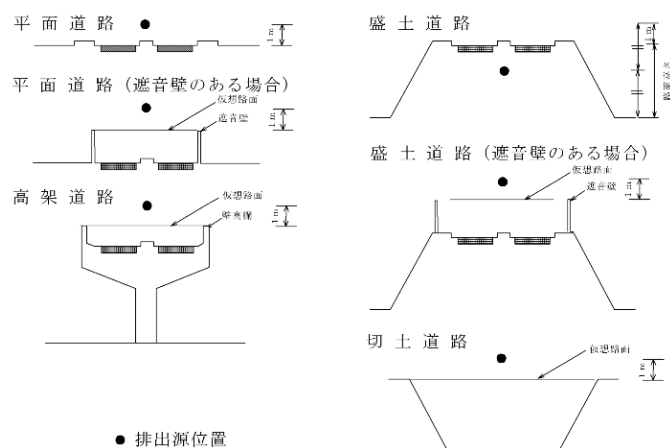
[単位：km/h]

道路区分		走行速度	
		小型車類	大型車類
計画路線	一般国道153号(伊駒アルプスロード線)	60	60
接続道路 既存道路	一般国道153号(現道)	50	50
	一般県道栗林宮田停車場線	50	50
	一般県道車屋大久保線	40	40
	主要地方道伊那生田飯田線	40	40
	一般県道沢渡高遠線	50	50

b) 排出源の位置

排出源は連続した点煙源とし、それぞれの道路線形に沿って 10m 間隔で車道部中央に配置することを基本とした。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た。

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



出典：「道路環境影響評価の技術手法 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)

図 12.1.1-10 排出源高さの設定

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た。予測に用いた排出係数を表 12.1.1-15 に示す。

表 12.1.1-15 排出係数

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
40	40	0.048	0.353	0.000540	0.006663
50	50	0.041	0.295	0.000369	0.005557
60	60	0.037	0.274	0.000370	0.004995

出典：「道路環境影響評価の技術手法 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)

■用語の説明■

煙源：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。

排出係数：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を配慮し、「道路環境影響評価の技術手法 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)に基づいて縦断勾配による補正を行った。車種別、速度区分別の補正係数を表 12.1.1-16 に示す。

表 12.1.1-16(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	縦断勾配 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 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)

表 12.1.1-16(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	縦断勾配 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 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)

d) 気象条件

(a) 予測に用いた気象データ

現地調査の地点と既存資料調査地点の同時期の風向・風速データとの相関性について解析を実施し、強い相関があると判断される地点の気象データを予測に用いることとした。相関に関する考え方は以下のとおりである。

- ①強い相関がある（相関関数 $0.7 \leq y \leq 1$ ）場合は、平成 28 年度における既存資料調査地点の年間データを基に設定
- ②かなり相関がある（相関関数 $0.4 \leq y < 0.7$ ）場合は、平成 28 年度における既存資料調査地点の年間データを基に、現地調査結果で補正を行って設定
- ③やや相関がある、ほとんど相関がない（相関関数 $y < 0.4$ ）場合は、現地調査結果を基に設定

予測に用いた気象条件は、全ての現地調査結果が伊那地域気象観測所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った。このため、全ての地点において平成 28 年度の伊那地域気象観測所における風向・風速データを用いた。予測に用いた気象条件を表 12.1.1-17 に、伊那地域気象観測所における時間帯別風向別出現頻度及び平均風速を表 12.1.1-18（P12.1-40）に示す。

表 12.1.1-17 予測に用いた気象データ

既存資料調査地点	現地調査	相関係数
伊那地域気象観測所	北の原いきいき交流センター (町四区北の原集落センター)	0.73
	大久保集落センター	0.75
	田原公民館	0.76
	原新田公民館	0.86

表 12.1.1-18 時間帯別風向別出現頻度・平均風速(平成 28 年度 伊那地域気象観測所)

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(%)	10.5	5.8	4.7	2.2	0.3	0.0	0.0	2.5	6.6	7.5	2.5	0.6	0.0	2.8	2.8	5.8	45.6
	平均風速(m/s)	1.8	2.2	2.5	1.8	1.6	0.0	0.0	2.4	2.7	3.1	3.5	1.9	0.0	2.7	2.0	1.6	
2	出現頻度(%)	11.3	6.6	2.5	2.5	1.4	0.8	0.6	1.9	5.2	7.2	3.0	0.0	0.8	1.1	2.2	6.4	46.4
	平均風速(m/s)	1.8	2.2	3.0	2.0	1.6	1.3	2.9	3.0	2.3	3.8	2.6	0.0	1.3	1.9	1.7	1.8	
3	出現頻度(%)	6.9	10.8	3.9	1.9	1.1	0.6	0.6	1.9	5.5	7.5	1.4	1.7	0.8	0.3	2.5	3.9	48.9
	平均風速(m/s)	1.8	2.3	1.9	1.8	1.2	2.1	2.2	3.1	2.4	3.6	3.0	2.7	1.4	1.1	2.0	1.8	
4	出現頻度(%)	9.1	13.0	5.8	1.9	1.9	0.0	0.6	0.6	5.2	6.1	2.8	0.6	1.1	0.3	2.5	5.2	43.4
	平均風速(m/s)	1.9	1.9	1.8	1.2	1.8	0.0	1.5	4.5	2.6	3.2	2.6	1.9	1.7	1.4	2.0	1.8	
5	出現頻度(%)	10.2	12.4	7.5	1.4	1.4	0.3	0.3	1.7	5.5	5.2	1.9	0.8	1.1	0.6	1.9	4.7	43.1
	平均風速(m/s)	1.8	2.4	1.9	1.5	1.7	1.9	1.8	2.3	3.4	3.1	3.1	1.4	2.8	1.5	1.8	1.7	
6	出現頻度(%)	9.7	12.7	9.1	1.9	1.4	0.3	0.6	1.7	4.4	6.9	1.9	0.8	0.3	1.1	1.7	3.3	42.3
	平均風速(m/s)	1.9	2.2	1.9	1.8	1.3	1.2	2.8	1.7	3.3	3.5	1.8	2.2	1.2	1.3	1.9	2.5	
7	出現頻度(%)	9.1	10.8	8.3	3.0	1.4	0.6	0.3	1.7	6.9	7.7	1.4	0.6	0.0	1.1	1.1	4.1	42.0
	平均風速(m/s)	1.9	2.4	2.0	1.6	1.6	1.5	2.3	2.2	2.7	3.6	1.6	1.2	0.0	3.1	3.8	1.5	
8	出現頻度(%)	10.2	12.4	8.0	2.2	3.0	1.1	1.1	1.9	9.1	8.0	0.8	0.3	0.0	0.6	0.0	3.6	37.6
	平均風速(m/s)	2.3	2.8	2.3	1.4	1.9	1.2	1.4	2.3	2.9	3.2	4.3	1.1	0.0	1.5	0.0	2.6	
9	出現頻度(%)	9.7	11.9	5.5	3.0	1.4	0.6	1.4	2.5	13.8	11.6	2.5	0.3	0.3	0.3	1.4	2.8	31.2
	平均風速(m/s)	2.4	3.4	3.4	2.2	1.4	1.3	1.2	1.9	3.2	3.3	3.1	1.1	3.8	1.7	2.5	2.3	
10	出現頻度(%)	6.6	11.6	5.5	2.5	1.1	0.6	1.9	4.1	20.1	13.5	3.0	0.6	0.6	1.9	1.4	3.0	22.0
	平均風速(m/s)	2.5	3.9	3.9	1.8	1.9	1.4	1.4	2.5	3.4	3.3	2.6	1.2	2.4	2.2	3.1	2.5	
11	出現頻度(%)	8.8	9.9	3.3	1.1	0.8	1.1	1.1	4.7	24.2	16.8	2.7	0.5	0.8	0.8	1.6	3.3	18.4
	平均風速(m/s)	3.1	4.1	3.8	2.1	1.6	1.3	1.7	2.0	3.6	3.9	2.7	2.1	4.1	1.7	3.8	1.9	
12	出現頻度(%)	9.6	8.2	3.0	1.9	0.3	1.4	0.5	3.6	28.8	16.2	3.3	1.9	1.4	2.7	1.6	3.0	12.4
	平均風速(m/s)	3.3	3.8	3.6	2.3	1.4	1.6	1.4	2.0	3.7	3.9	2.4	1.8	2.6	3.1	2.8	2.0	
13	出現頻度(%)	8.3	11.3	1.7	0.0	0.3	0.8	1.1	1.7	24.5	20.1	6.3	2.2	2.8	3.3	1.9	3.0	10.7
	平均風速(m/s)	3.0	4.3	3.4	0.0	1.3	1.6	1.9	3.0	4.2	3.7	2.5	2.7	3.4	4.1	4.2	2.9	
14	出現頻度(%)	6.6	12.1	2.8	0.8	0.6	0.3	0.3	3.0	27.0	19.8	3.3	2.5	3.6	2.8	3.6	1.9	9.1
	平均風速(m/s)	3.0	4.6	2.4	2.6	2.1	1.4	1.4	2.9	4.1	4.3	3.1	2.5	3.5	3.3	4.0	2.3	
15	出現頻度(%)	10.5	11.6	0.8	0.8	0.3	1.1	0.0	3.0	23.1	19.8	5.2	1.4	3.3	4.4	2.5	3.3	8.8
	平均風速(m/s)	3.6	4.6	2.7	2.0	1.1	2.1	0.0	2.9	4.9	4.1	3.1	2.0	2.6	3.8	4.3	3.2	
16	出現頻度(%)	10.7	12.4	1.4	0.0	0.3	0.0	0.6	1.4	20.4	20.4	5.8	3.3	1.9	6.1	4.4	2.2	8.8
	平均風速(m/s)	3.7	5.1	5.3	0.0	3.7	0.0	2.0	3.2	4.7	4.1	2.9	2.5	2.5	3.4	3.4	2.8	
17	出現頻度(%)	8.5	12.1	1.9	0.6	0.3	0.3	0.6	2.2	13.8	24.2	4.4	1.1	1.9	5.2	4.4	7.2	11.3
	平均風速(m/s)	3.6	4.7	3.8	1.3	2.2	1.1	2.1	4.1	4.1	4.2	2.8	1.6	2.6	3.7	3.2	2.4	
18	出現頻度(%)	10.7	11.3	4.1	0.8	0.6	0.6	0.0	2.8	12.4	18.5	7.2	1.7	1.1	3.6	4.7	5.8	14.3
	平均風速(m/s)	3.0	4.4	3.4	2.9	1.8	2.4	0.0	2.8	4.1	4.2	2.7	2.2	2.6	3.3	3.0	2.5	
19	出現頻度(%)	6.6	12.7	5.0	0.0	0.8	0.6	0.3	2.5	10.2	18.5	6.6	1.7	1.9	3.3	2.8	8.0	18.7
	平均風速(m/s)	2.7	3.9	3.4	0.0	1.9	1.6	1.4	2.5	3.7	3.8	2.6	1.9	1.5	3.4	2.2	2.0	
20	出現頻度(%)	8.6	11.3	4.1	1.9	0.0	0.6	0.0	1.4	7.7	16.6	6.1	2.2	1.4	2.8	3.6	4.1	27.6
	平均風速(m/s)	2.2	3.5	3.2	2.3	0.0	1.6	0.0	1.6	3.6	3.9	2.4	2.0	2.4	2.2	2.1	2.1	
21	出現頻度(%)	7.7	7.5	5.0	1.4	0.8	0.8	0.8	3.3	7.5	11.6	4.7	1.1	1.7	2.2	3.0	7.5	33.4
	平均風速(m/s)	2.4	3.1	2.9	1.6	1.2	1.5	1.5	1.9	3.4	3.7	2.9	2.6	2.5	2.5	1.8	2.0	
22	出現頻度(%)	7.7	11.3	3.0	1.9	1.7	0.8	0.6	2.2	9.4	12.2	2.5	0.3	0.8	1.9	3.6	6.4	33.7
	平均風速(m/s)	2.3	2.6	2.4	1.9	1.6	1.3	1.3	2.6	2.7	3.8	2.1	3.2	1.5	2.5	2.2	1.8	
23	出現頻度(%)	6.6	9.4	5.0	1.7	1.1	0.6	0.6	3.6	8.3	8.0	4.1	0.8	0.8	2.2	3.9	7.7	35.6
	平均風速(m/s)	2.1	2.6	2.0	1.7	2.1	1.8	1.9	2.5	3.0	3.6	2.9	1.5	2.4	3.2	1.6	1.8	
24	出現頻度(%)	8.3	11.3	2.5	3.0	1.1	0.6	0.8	3.0	8.0	6.6	3.9	0.8	0.8	1.7	1.7	6.1	39.8
	平均風速(m/s)	1.9	2.4	2.7	1.8	1.4	1.4	1.4	2.5	2.8	3.7	2.4	2.5	1.1	3.2	2.0	1.7	
通年	出現頻度(%)	8.9	10.9	4.3	1.6	1.0	0.6	0.6	2.4	12.8	12.9	3.6	1.1	1.2	2.2	2.5	4.7	28.5
	平均風速(m/s)	2.5	3.4	2.7	1.9	1.7	1.5	1.7	2.5	3.7	3.8	2.7	2.2	2.5	3.1	2.7	2.1	

(b) 異常年検定

平成 28 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、伊那地域気象観測所で観測された平成 18 年度～平成 27 年度の過去 10 年間の観測結果を用いて異常年検定を行った。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% とした。異常年検定の結果、平成 28 年度は異常ではないと判断された。異常年検定の結果を表 12.1.1-19 に示す。

表 12.1.1-19(1)風向別出現回数の異常年棄却検定表

風向	統計年												検定年	F0	判定	棄却限界 (1%)	
	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度	H27 年度	X	S	H28 年度		1. 0%	上限	下限
NNE	838	816	1142	1231	1127	1139	1100	1277	1092	1170	1093. 2	143. 6	1147	0. 1	○	1609	577
NE	584	527	487	527	504	514	472	526	532	526	519. 9	28. 5	532	0. 2	○	622	418
ENE	365	283	219	238	212	248	262	189	254	259	252. 9	45. 5	282	0. 3	○	417	89
E	278	232	152	182	165	180	174	172	166	172	187. 3	36. 3	197	0. 1	○	318	57
ESE	301	247	110	135	174	136	146	154	133	163	169. 9	56. 0	142	0. 2	○	371	0
SE	283	274	132	158	185	161	185	175	155	134	184. 2	50. 2	140	0. 6	○	365	4
SSE	253	250	272	296	326	316	340	315	297	294	295. 9	28. 5	318	0. 5	○	398	193
S	731	824	1238	1187	1366	1279	1314	1253	1280	1259	1173. 1	203. 8	1214	0. 0	○	1905	441
SSW	1452	1639	1077	1357	1355	1385	1398	1259	1415	1406	1374. 3	134. 8	1245	0. 8	○	1859	890
SW	675	662	363	410	425	498	403	371	415	419	464. 1	107. 8	410	0. 2	○	852	77
WSW	176	199	168	199	210	201	202	208	223	197	198. 3	15. 1	198	0. 0	○	253	144
W	105	151	235	215	262	245	239	256	229	218	215. 5	47. 1	220	0. 0	○	385	46
WNW	138	196	283	254	347	296	337	365	328	265	280. 9	67. 6	315	0. 2	○	524	38
NW	211	244	304	266	304	293	317	334	352	322	294. 7	40. 8	354	1. 7	○	441	148
NNW	377	407	514	496	472	487	508	539	538	608	494. 6	62. 7	601	2. 4	○	720	269
N	873	909	1143	1132	1005	996	1040	1037	955	1017	1010. 7	81. 5	1039	0. 1	○	1304	718
Cal m	962	916	894	450	320	410	322	329	392	349	534. 4	258. 5	346	0. 4	○	1463	0

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。

表 12.1.1-19(2)風速階級別出現回数の異常年棄却検定表

風速 (m/s)	統計年												検定年	F0	判定	棄却限界 (1%)	
	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度	H27 年度	X	S	H28 年度		1. 0%	上限	下限
0～0.9	962	916	932	2347	2177	2300	2115	2146	2265	2286	1844. 6	598. 3	2169	0. 2	○	3994	0
1.0～2.9	3759	3980	4515	3400	3724	3575	3719	3630	3659	3749	3771. 0	284. 8	3824	0. 0	○	4794	2748
3.0～4.9	1911	1969	1902	1707	1720	1683	1733	1793	1732	1650	1780. 0	103. 8	1772	0. 0	○	2153	1407
5.0 以上	1977	1911	1384	1279	1138	1226	1192	1190	1100	1093	1349. 0	308. 8	935	1. 5	○	2458	240

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。

(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 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）に基づいて、次式のべき乗則の式を用いて推定した。

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

ここで、

- U : 高さ H (m) の風速 (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 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）に基づいて、次式を用いて算出した。

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

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

ここで、

- Ca : 年平均濃度 (ppm 又は mg/m³)
- Ca_t : 時刻 t のにおける年平均濃度 (ppm 又は mg/m³)
- Rw_s : プルーム式により求められた風向別基準濃度 (m⁻¹)
- fw_{ts} : 年平均時間別風向出現割合
- uw_{ts} : 年平均時間別風向別平均風速 (m/s)
- Rc_{dn} : パフ式により求められた昼夜別基準濃度 (s/m²)
- fc_t : 年平均時間別弱風時出現割合
- Q_t : 年平均時間別平均排出量 (ml/m・s 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 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）により、以下の式を用いた。

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

ここで、

- $[\text{NO}_x]_{\text{R}}$: 窒素酸化物の計画路線の寄与濃度 (ppm)
- $[\text{NO}_2]_{\text{R}}$: 二酸化窒素の計画路線の寄与濃度 (ppm)
- $[\text{NO}_x]_{\text{BG}}$: 窒素酸化物のバックグラウンド濃度 (ppm)
- $[\text{NO}_x]_{\text{T}}$: 窒素酸化物のバックグラウンド濃度と計画路線の寄与濃度の合計値 (ppm)
($[\text{NO}_x]_{\text{T}} = [\text{NO}_x]_{\text{R}} + [\text{NO}_x]_{\text{BG}}$)

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、現地調査結果を基に設定した。窒素酸化物については、二酸化窒素測定時に併せて測定した結果を示す。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、特定の排出源による影響を受けない大気質濃度をいう。予測に用いたバックグラウンド濃度を表 12.1.1-20 に示す。

表 12.1.1-20 予測に用いたバックグラウンド濃度

番号	予測地点	バックグラウンド濃度		
		窒素酸化物 (ppm)	二酸化窒素 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)
1	駒ヶ根市赤穂（大田切）	0.008	0.006	0.012
2	宮田村大田切	0.008	0.006	0.012
3	宮田村大久保	0.007	0.005	0.011
4	宮田村中越	0.007	0.005	0.011
5	伊那市下殿島	0.006	0.004	0.010
6	伊那市原新田	0.005	0.003	0.011

注：4. 宮田村中越のバックグラウンド濃度は同一村内の 3. 宮田村大久保の現地調査結果を適用した。

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 12.1.1-11 に、換算式を表 12.1.1-21 に示す。

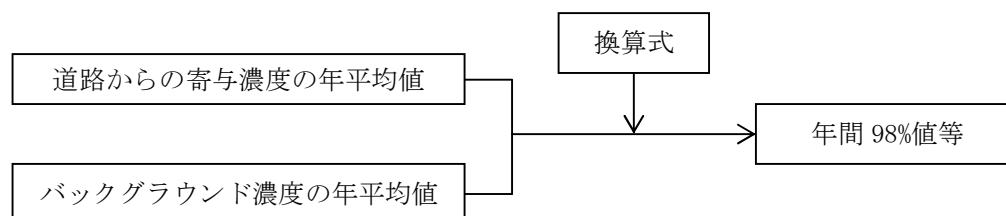


図 12.1.1-11 年平均値から年間 98%値等への換算手順

表 12.1.1-21 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 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)

(5) 予測結果

二酸化窒素の年平均値は 0.00370～0.00616ppm、浮遊粒子状物質の年平均値は 0.01002～0.01201mg/m³である。既存道路の影響を考慮した二酸化窒素の年平均値は 0.00376～0.00654ppm、浮遊粒子状物質の年平均値は 0.01004～0.01202mg/m³である。計画路線の予測結果を表 12.1.1-22 (P12.1-45) に、既存道路の影響を考慮した予測結果を表 12.1.1-23 (P12.1-46) に、濃度分布図を資料編 (第 2 章大気質 2.2 等濃度分布図) に示す。

■用語の説明■

日平均値の年間 98%値：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%に相当する値である。
 日平均値の年間 2%除外値：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)を除外した最高値である。

表 12.1.1-22(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]

番号	予測地点		予測値 (年平均値)				日平均値 の年間 98%値	環境基準
			道路寄与 濃度	バックグ ラウンド 濃度	計	寄与率 (%)		
1	駒ヶ根市赤穂 (大田切)	東側	0.00014	0.006	0.00614	2	0.0171	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。
2	宮田村大田切	西側	0.00016	0.006	0.00616	3	0.0171	
		東側	0.00016	0.006	0.00616	3	0.0171	
3	宮田村大久保	西側	0.00051	0.005	0.00551	9	0.0160	
4	宮田村中越	西側	0.00009	0.005	0.00509	2	0.0155	
5	伊那市下殿島	西側	0.00053	0.004	0.00453	12	0.0146	
		東側	0.00040	0.004	0.00440	9	0.0144	
6	伊那市原新田	西側	0.00070	0.003	0.00370	19	0.0132	
		東側	0.00073	0.003	0.00373	20	0.0133	

注 1: 計画路線及び既存道路からの道路寄与濃度は、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。

表 12.1.1-22(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]

番号	予測地点		予測値 (年平均値)				日平均値 の年間 2% 除外値	環境基準
			道路寄与 濃度	バックグ ラウンド 濃度	計	寄与率 (%) ※		
1	駒ヶ根市赤穂 (大田切)	東側	0.00001	0.012	0.01201	0	0.0327	1 時間値 の 1 日平 均値が 0.10mg/m ³ 以下であ ること。
2	宮田村大田切	西側	0.00001	0.012	0.01201	0	0.0327	
		東側	0.00001	0.012	0.01201	0	0.0327	
3	宮田村大久保	西側	0.00003	0.011	0.01103	0	0.0306	
4	宮田村中越	西側	0.00001	0.011	0.01101	0	0.0306	
5	伊那市下殿島	西側	0.00002	0.010	0.01002	0	0.0285	
		東側	0.00002	0.010	0.01002	0	0.0285	
6	伊那市原新田	西側	0.00002	0.011	0.01102	0	0.0306	
		東側	0.00002	0.011	0.01102	0	0.0306	

※: 寄与率 0%は、0.5%未満を示す。

注 1: 計画路線及び既存道路からの道路寄与濃度は、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。

表 12.1.1-23 (1) 自動車の走行に係る大気質の予測結果(二酸化窒素)

(既存道路の影響を考慮した予測)

[単位：ppm]

番号	予測地点		予測値 (年平均値)				日平均値 の年間 98%値	環境基準
			道路寄与 濃度	バックグ ラウンド 濃度	計	寄与率 (%)		
1	駒ヶ根市赤穂 (大田切)	東側	0.00054	0.006	0.00654	8	0.0175	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。
2	宮田村大田切	西側	0.00019	0.006	0.00619	3	0.0171	
		東側	0.00019	0.006	0.00619	3	0.0171	
3	宮田村大久保	西側	0.00052	0.005	0.00552	9	0.0160	
4	宮田村中越	西側	0.00009	0.005	0.00509	2	0.0155	
5	伊那市下殿島	西側	0.00053	0.004	0.00507	10	0.0146	
		東側	0.00041	0.004	0.00481	9	0.0144	
6	伊那市原新田	西側	0.00076	0.003	0.00376	20	0.0133	
		東側	0.00079	0.003	0.00379	21	0.0133	

注 1：計画路線及び既存道路からの道路寄与濃度は、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。

表 12.1.1-23 (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)

(既存道路の影響を考慮した予測)

[単位：mg/m³]

番号	予測地点		予測値 (年平均値)				日平均値 の年間 2% 除外値	環境基準
			道路寄与 濃度	バックグ ラウンド 濃度	計	寄与率 (%) ※		
1	駒ヶ根市赤穂 (大田切)	東側	0.00002	0.012	0.01202	0	0.0327	1 時間値 の 1 日平 均値が 0.10mg/m³ 以下であ ること。
2	宮田村大田切	西側	0.00001	0.012	0.01201	0	0.0327	
		東側	0.00001	0.012	0.01201	0	0.0327	
3	宮田村大久保	西側	0.00003	0.011	0.01103	0	0.0306	
4	宮田村中越	西側	0.00001	0.011	0.01101	0	0.0306	
5	伊那市下殿島	西側	0.00002	0.010	0.01005	0	0.0285	
		東側	0.00002	0.010	0.01004	0	0.0285	
6	伊那市原新田	西側	0.00003	0.011	0.01103	0	0.0306	
		東側	0.00003	0.011	0.01103	0	0.0306	

※：寄与率 0%は、0.5%未満を示す。

注 1：計画路線及び既存道路からの道路寄与濃度は、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。

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」の環境基準を下回ると考えられるため、環境保全措置の検討は行わないものとする。

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こととする。

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・低減を図っている。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する。

(2) 基準又は目標との整合性に係る評価

評価結果より、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する。整合を図るべき基準等を表 12.1.1-24 に、評価値と環境基準を比較した評価結果を表 12.1.1-25 (P12.1-48) 及び表 12.1.1-26 (P12.1-49) に示す。なお、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 12.1.1-21 (P12.1-44) に示す換算式を用いた。

表 12.1.1-24 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。
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 以下であり、かつ、1 時間値が 0.20mg/m ³ 以下であること。

表 12.1.1-25(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]

番号	予測地点		予測値	評価値	環境基準	評価
			年平均値	日平均値の年間 98%値		
1	駒ヶ根市赤穂 (大田切)	東側	0.00614	0.0171	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。	基準との整合が図られている。
2	宮田村大田切	西側	0.00616	0.0171		
		東側	0.00616	0.0171		
3	宮田村大久保	西側	0.00551	0.0160		
4	宮田村中越	西側	0.00509	0.0155		
5	伊那市下殿島	西側	0.00453	0.0146		
		東側	0.00440	0.0144		
6	伊那市原新田	西側	0.00370	0.0132		
		東側	0.00373	0.0133		

表 12.1.1-25(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]

番号	予測地点		予測値	評価値	環境基準	評価
			年平均値	日平均値の年間 2%除外値		
1	駒ヶ根市赤穂 (大田切)	東側	0.01201	0.0327	1 時間値の 1 日平均値が 0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、1 時間値が 0.20mg/m ³ 以下であること。	基準との整合が図られている。
2	宮田村大田切	西側	0.01201	0.0327		
		東側	0.01201	0.0327		
3	宮田村大久保	西側	0.01103	0.0306		
4	宮田村中越	西側	0.01101	0.0306		
5	伊那市下殿島	西側	0.01002	0.0285		
		東側	0.01002	0.0285		
6	伊那市原新田	西側	0.01102	0.0306		
		東側	0.01102	0.0306		

表 12.1.1-26(1) 自動車の走行に係る大気質の二酸化窒素の評価結果

(既存道路の影響を考慮した予測)

[単位：ppm]

番号	予測地点		予測値	評価値	環境基準	評価
			年平均値	日平均値の年間 98%値		
1	駒ヶ根市赤穂 (大田切)	東側	0.00654	0.0175	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。	基準との整合が図られている。
2	宮田村大田切	西側	0.00619	0.0171		
		東側	0.00619	0.0171		
3	宮田村大久保	西側	0.00552	0.0160		
4	宮田村中越	西側	0.00509	0.0155		
5	伊那市下殿島	西側	0.00507	0.0146		
		東側	0.00481	0.0144		
6	伊那市原新田	西側	0.00376	0.0133		
		東側	0.00379	0.0133		

注：評価結果は、既存道路の影響を考慮した結果を示す。

表 12.1.1-26(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

(既存道路の影響を考慮した予測)

[単位：mg/m³]

番号	予測地点		予測値	評価値	環境基準	評価
			年平均値	日平均値の年間 2%除外値		
1	駒ヶ根市赤穂 (大田切)	東側	0.01202	0.0327	1 時間値の 1 日平均値が 0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、1 時間値が 0.20mg/m ³ 以下であること。	基準との整合が図られている。
2	宮田村大田切	西側	0.01201	0.0327		
		東側	0.01201	0.0327		
3	宮田村大久保	西側	0.01103	0.0306		
4	宮田村中越	西側	0.01101	0.0306		
5	伊那市下殿島	西側	0.01005	0.0285		
		東側	0.01004	0.0285		
6	伊那市原新田	西側	0.01103	0.0306		
		東側	0.01103	0.0306		

注：評価結果は、既存道路の影響を考慮した結果を示す。