

第11章 環境影響評価の結果

11.1 大気質

都市計画対象道路事業実施区域及びその周囲に住居等の保全対象が存在し、工事の実施における建設機械の稼働、資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴い発生する浮遊粒子状物質及び粉じん等、供用後における自動車の走行に伴い発生する二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の影響が考えられるため、調査、予測及び評価を行った。

11.1.1 建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質

(1) 調査

1) 調査の手法

ア. 調査した情報

a. 浮遊粒子状物質の濃度の状況

浮遊粒子状物質の濃度を調査した。

b. 気象（風向・風速，日射量及び雲量）の状況

風向・風速，日射量及び雲量の状況を調査した。

イ. 調査手法

調査は、福岡市大気測定結果報告書，気象庁データ等の文献その他の資料による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析を行った。

文献その他の資料調査は，都市計画対象道路事業実施区域の近傍に存在する大気常時監視測定局及び管区気象台の測定資料を収集整理することにより行った。

ウ. 調査地域及び調査地点

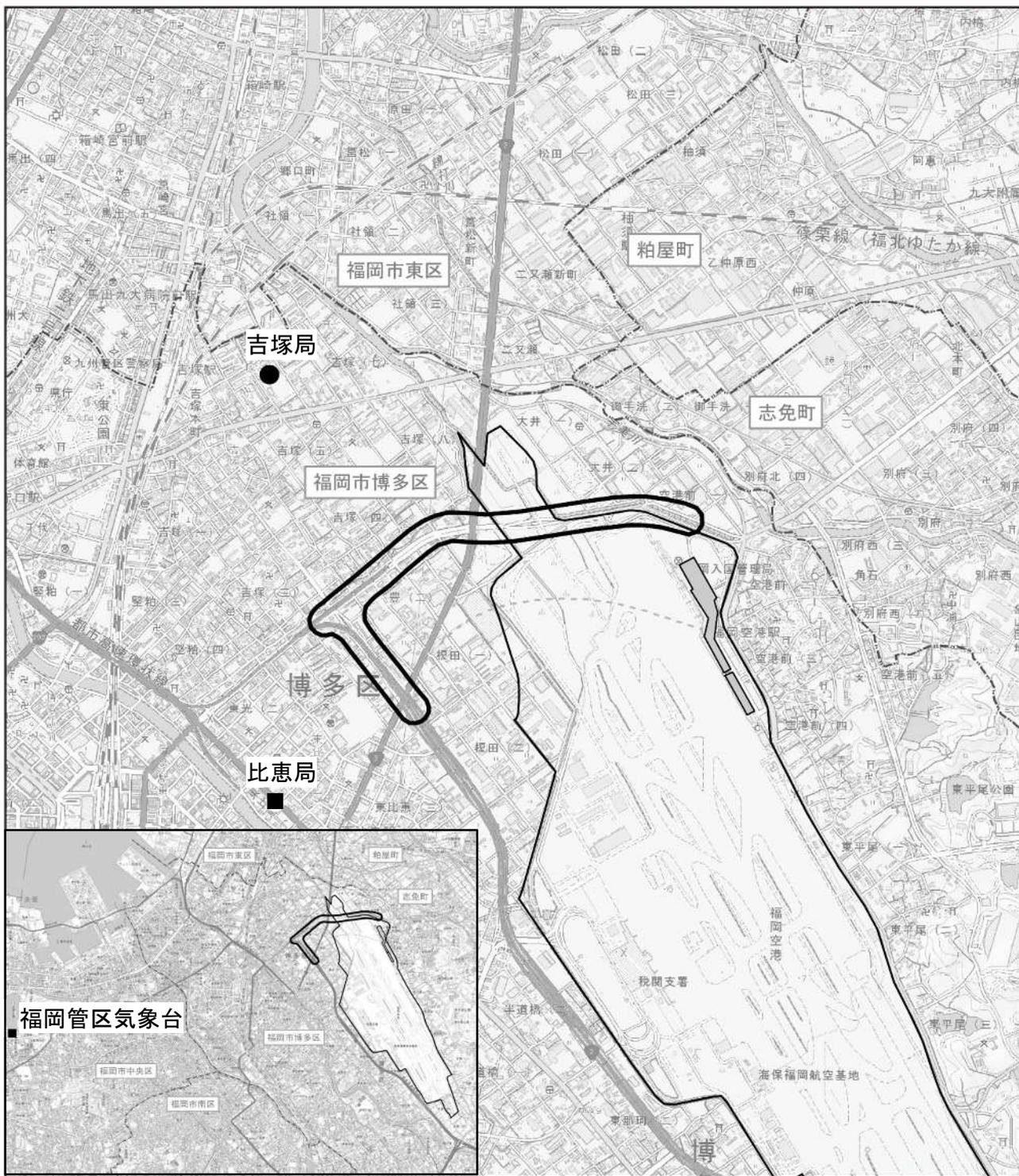
調査地域は，浮遊粒子状物質の拡散の特性を踏まえ，浮遊粒子状物質に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とした。

調査地点は，浮遊粒子状物質の拡散の特性を踏まえ，調査地域における浮遊粒子状物質に係る環境影響を予測し，及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握でき，調査地域を代表すると考えられる地点として，吉塚局（一般環境大気測定局）及び比恵局（自動車排出ガス測定局）を選定した。また，日射量及び雲量については，福岡管区気象台とした。

調査地点及び調査項目は，表 11.1.1-1，図 11.1.1-1 に示すとおりである。

表 11.1.1-1 調査地点及び調査項目

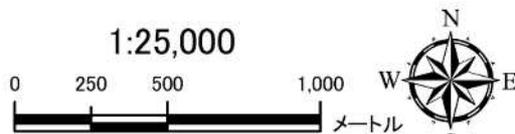
調査地点	調査項目
吉塚局 (一般環境大気測定局)	浮遊粒子状物質の濃度
	風向・風速
比恵局 (自動車排出ガス測定局)	浮遊粒子状物質の濃度
福岡管区気象台	日射量・雲量



凡 例

- 都市計画対象道路事業実施区域
- 国内線旅客ターミナル
- 福岡空港
- 市町村界
- 区界
- 一般環境大気測定局 (1 地点)
- 自動車排出ガス測定局 (1 地点)

図 11.1.1-1 調査地点 (浮遊粒子状物質濃度及び気象)



エ. 調査時期等

調査時期は、表 11.1.1-2 に示すとおりであり、浮遊粒子状物質の拡散の特性を踏まえ、調査地域における浮遊粒子状物質に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる時期とし、以下に示す期間の情報を収集した。

表 11.1.1-2 調査期間

調査項目	調査期間	備考
浮遊粒子状物質の濃度	平成 20 年度～平成 29 年度	文献その他の資料調査
風向・風速	平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日	
風向・風速における異常年検定	平成 19 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日	
日射量・雲量	平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日	

2) 調査結果

ア. 文献その他の資料調査

(ア) 浮遊粒子状物質の濃度の状況

平成 20 年度～平成 29 年度における浮遊粒子状物質の濃度の状況は、表 11.1.1-3 に示すとおりである。

平成 29 年度における年平均値は、吉塚局が 0.020mg/m³、比恵局が 0.025mg/m³である。浮遊粒子状物質の年平均値は、減少傾向にある。

表 11.1.1-3 浮遊粒子状物質の濃度の状況（平成 20 年度～平成 29 年度）

測定局名	年度	年平均値 mg/m ³	日平均値の 2%除外値 mg/m ³	日平均値が 0.10 mg/m ³ を 超えた日が 2 日以上 連続した ことの有無 無○ 有×	環境基準 達成状況	
					短期的 評価	長期的 評価
吉塚	平成 20 年度	0.028	0.055	○	○	○
	平成 21 年度	0.029	0.066	×	×	×
	平成 22 年度	0.028	0.073	×	×	×
	平成 23 年度	0.025	0.057	×	×	×
	平成 24 年度	0.030	0.067	○	○	○
	平成 25 年度	0.027	0.071	○	○	○
	平成 26 年度	0.023	0.057	○	○	○
	平成 27 年度	0.021	0.050	○	○	○
	平成 28 年度	0.020	0.043	○	○	○
	平成 29 年度	0.020	0.046	○	○	○
比恵	平成 20 年度	0.043	0.071	○	○	○
	平成 21 年度	0.031	0.064	○	○	○
	平成 22 年度	0.031	0.073	×	×	×
	平成 23 年度	0.028	0.058	×	×	×
	平成 24 年度	0.024	0.058	○	○	○
	平成 25 年度	0.027	0.067	○	○	○
	平成 26 年度	0.026	0.061	○	○	○
	平成 27 年度	0.025	0.050	○	○	○
	平成 28 年度	0.025	0.052	○	○	○
	平成 29 年度	0.025	0.055	○	○	○

注 1) 環境基準による評価については、次のとおり扱うこととされている。

長期的評価：日平均値の年間 2%除外値を基準値 (0.10mg/m³) と比較して評価を行う。ただし、日平均値が基準値を超える日が 2 日以上連続した場合には環境基準を達成していないと評価する。

短期的評価：測定を行った日についての 1 時間値の 1 日平均値を基準値 (0.10mg/m³) と比較する、及び、1 時間値を基準値 (0.20mg/m³) と比較して評価を行う。

2) 環境基準達成状況の短期的評価については、評価値を記載せず、達成状況のみを記載している。

出典：「福岡市大気測定結果報告書（平成 29 年度（2017 年度）版）」（平成 30 年 10 月、福岡市環境局）

(イ) 気象の状況

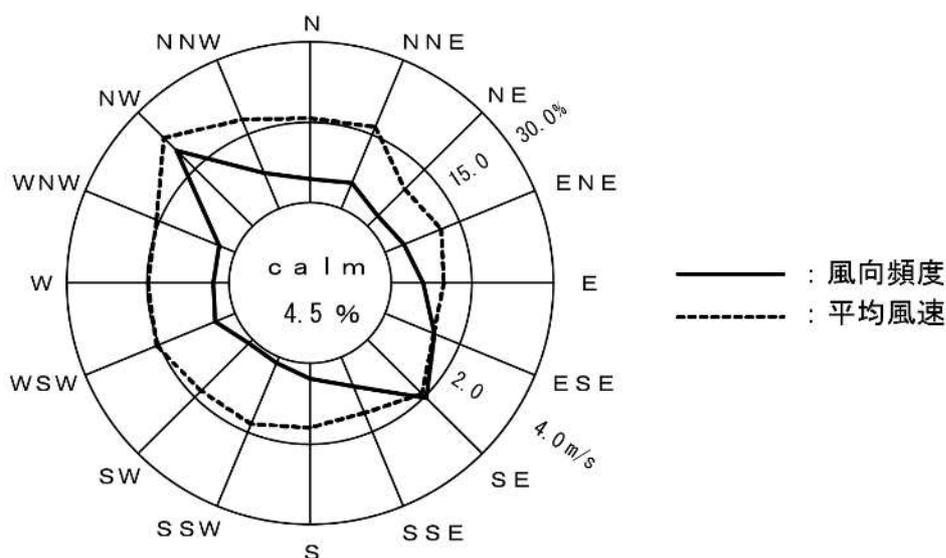
ア) 風向及び風速

平成 29 年度における風向・風速の状況は表 11.1.1-4 及び図 11.1.1-2 に示すとおりである。吉塚局の平均風速は 2.0m/s、最多風向は NW（北西）となっている。

表 11.1.1-4 風向及び風速の状況（平成 29 年度）

測定局名	観測高さ (m)	風速（1 時間値）		最多風向と出現頻度	
		平均風速 (m/s)	最高風速 (m/s)	風向	頻度 (%)
吉塚	21	2.0	4.9	NW(北西)	19.9

出典：「福岡市大気測定結果報告書（平成 29 年度（2017 年度）版）」（平成 30 年 10 月，福岡市環境局）



注) 静穏出現率は、風速 0.4m/s 以下の状態が出現する頻度を指す。
出典：福岡市の大気環境 web サイトから（平成 30 年 11 月）

図 11.1.1-2 年間風配図（平成 29 年度）

イ) 風向・風速の異常年検定

気象の調査結果が異常でないかを判断するため、風向・風速を対象として気象の状況の異常年検定を行った。なお、検定手法は、危険率 1% の分散分析による F 分布棄却検定法とした。

風速に関する検定結果によれば、平成 29 年度の風速は平成 19 年度～平成 28 年度と有意な差があるとは言えず、異常年ではないことを確認した。

また、風向に関する検定結果によれば、平成 29 年度の風向は平成 19 年度～平成 28 年度と有意な差があるとは言えず、異常年ではないことを確認した。

ウ) 日射量及び雲量

福岡管区気象台における平成 29 年度の全天日射量と雲量観測結果は表 11.1.1-5 に示すとおりであり、全天日射量の最大は 5 月で 21.6MJ/m²であり、最小は 12 月の 6.6MJ/m²である。また雲量としては、7 月に最大で 8.2、3 月に最小で 5.3 である。

表 11.1.1-5 全天日射量と雲量観測結果（福岡管区気象台）

項目	平成 29 年									平成 30 年		
	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
全天日射量 (MJ/ m ²)	17.3	21.6	19.1	19.1	20.2	13.1	10.1	9.5	6.6	7.1	10.8	14.7
雲量	6.1	6.4	8.0	8.2	6.7	7.7	7.3	5.8	7.7	7.7	6.8	5.3

出典：「過去の気象データ検索」（気象庁ホームページ，<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>）

(2) 予測

1) 予測の手法

建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質の予測は、「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，国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）に基づき，事例の引用又は解析により得られた経験式を用いて行った。

ア. 予測手法

(ア) 予測手順

建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質の予測手順は図 11.1.1-3 に示すとおりである。

予測は，有風時にはプルーム式，弱風時にはパフ式を用いて，風向・風速等の気象条件，対象ユニットの条件を用いて，拡散計算を行い，建設機械の稼働時間帯の浮遊粒子状物質の年平均濃度を算出した。

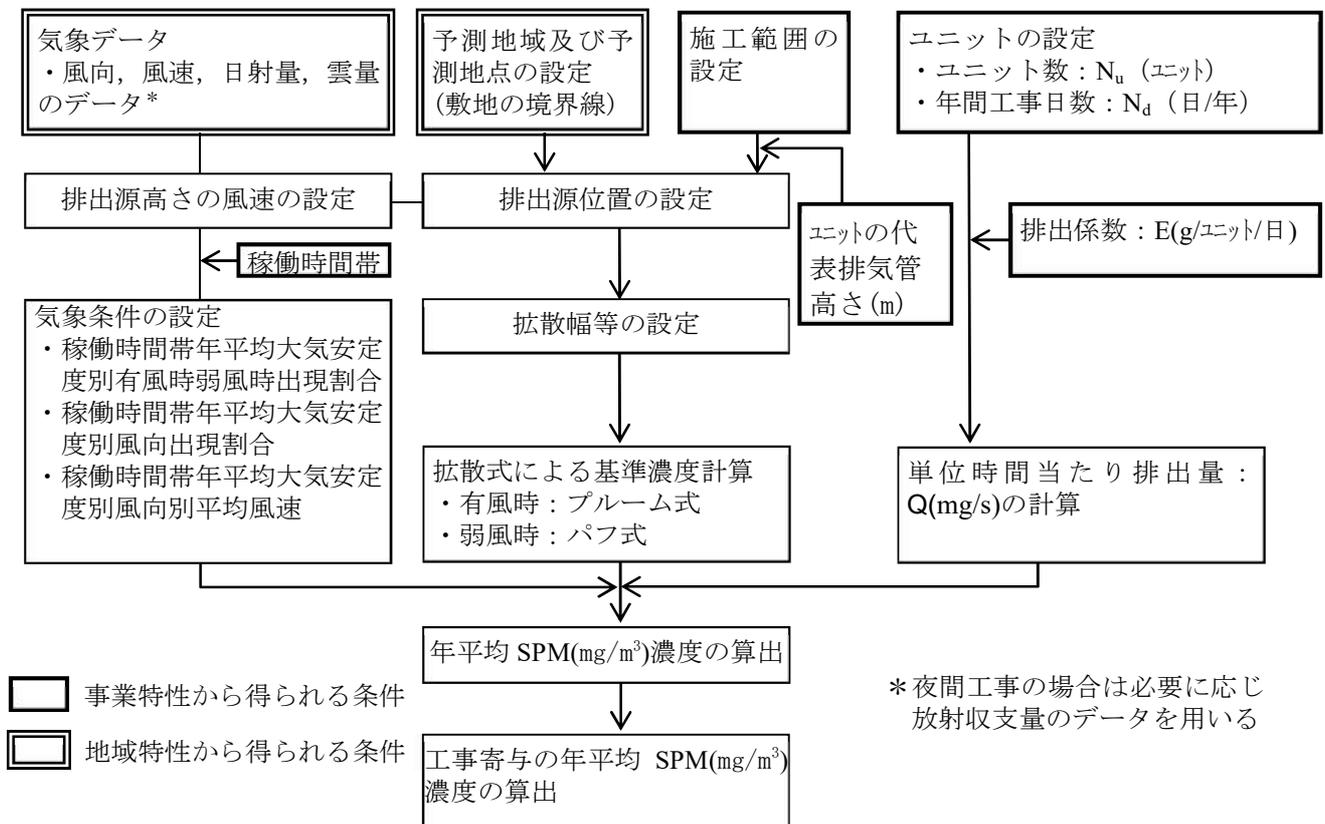


図 11.1.1-3 建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質の予測手順

(イ) 予測式

予測は、有風時にブルーム式、弱風時にパフ式を用いた。

ア) 大気拡散式

(i) 有風時

有風時（風速が 1m/s を超える場合）には、以下に示すブルーム式を用いた。

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

ここで、 $C(x, y, z)$: (x, y, z) 地点における浮遊粒子状物質濃度 (mg/m³)

Q : 点煙源の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)

なお、 σ_y, σ_z は次式に基づいて設定した。

$$\sigma_y = \sigma_{y0} + 1.82 \cdot \sigma_{yp}$$

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

ここで、 σ_{y0} : 水平方向の初期拡散幅 (m) $\sigma_{y0} = Wc/2$

σ_{yp} : Pasquill-Gifford の水平方向拡散幅 (m)

Wc : 煙源配置間隔, 若しくは道路計画幅 (m)

σ_{z0} : 鉛直方向の初期拡散幅 (m) $\sigma_{z0} = 2.9m$

σ_{zp} : Pasquill-Gifford の鉛直方向拡散幅 (m)

また、 σ_{yp}, σ_{zp} については、に表 11.1.1-6 示すように設定した。

表 11.1.1-6 有風時に用いた拡散幅

水平方向拡散幅 $\sigma_{yp}(x) = \gamma_y \cdot x^{\alpha_y}$				鉛直方向拡散幅 $\sigma_{zp}(x) = \gamma_z \cdot x^{\alpha_z}$			
安定度	α_y	γ_y	風下距離 x(m)	安定度	α_z	γ_z	風下距離 x(m)
A	0.901	0.426	0~1,000	A	1.122	0.0800	0~ 300
					1.514	0.00855	300~ 500
B	0.914	0.282	0~1,000	B	0.964	0.1272	0~ 500
C	0.924	0.1772	0~1,000	C	0.918	0.1068	0~
D	0.929	0.1107	0~1,000	D	0.826	0.1046	0~ 1,000

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，国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

(ii) 弱風時

弱風時（風速が1m/s以下の場合）には，以下に示すパフ式を用いた。

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

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

ここで， α ， γ ：拡散幅に関する係数（Turnerのパラメータ）

t_0 ：初期拡散幅に相当する時間（s）

$$t_0 = Wc / (2 \cdot \alpha)$$

Wc ：煙源配置間隔，若しくは道路計画幅

なお，拡散幅に関する係数 α ， γ については，表11.1.1-7のように設定した。

表 11.1.1-7 弱風時に用いた拡散パラメータ

安定度	α	γ
A	0.948	1.569
A-B	0.859	0.862
B	0.781	0.474
B-C	0.702	0.314
C	0.635	0.208
C-D	0.542	0.153
D	0.470	0.113

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，国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

イ) 年平均値の算出

年平均値は、下記に示す式を用いて、有風時の風向別大気安定度別基準濃度、弱風時の大気安定度別基準濃度、単位時間当たりの排出量及び気象条件を用いて、予測地点における年平均濃度を算出した。

$$C_a = \sum_r \left(\sum_{S=1}^{16} \frac{Rw_{sr} \times fw_{sr}}{u_{sr}} + R_r \times f_{cr} \right) \times Q$$

- ここで、
- C_a : 年平均濃度 (mg/m³)
 - Rw_{sr} : プルーム式により求められた風向別大気安定度別基準濃度 (1/m²)
 - R_r : パフ式により求められた大気安定度別基準濃度 (s/m³)
 - fw_{sr} : 稼働時間帯における年平均大気安定度別風向出現割合
 - u_{sr} : 稼働時間帯における年平均大気安定度別風向別平均風速 (m/s)
 - f_{cr} : 稼働時間帯における年平均大気安定度別弱風時出現割合
 - Q : 稼働・非稼働時及び稼働日を考慮した単位時間帯当たり排出量 (mg/s)

イ. 予測地域及び予測地点

予測地域は、調査地域のうち、浮遊粒子状物質の拡散の特性を踏まえ、浮遊粒子状物質の環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とした。

予測地点は、浮遊粒子状物質の拡散の特性を踏まえ、予測地域における浮遊粒子状物質に係る環境影響を的確に把握できる地点として、住居等の保全対象が存在する断面における工事敷地境界の地上1.5mとした。

予測地点は、表 11.1.1-8、図 11.1.1-4 に示すとおりである。

表 11.1.1-8 建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質の予測地点

予測地点番号	予測地点	工事区分	選定理由
1	豊1丁目	橋梁・高架	工事敷地境界に近接した位置に住居が存在する。
2	豊2丁目	橋梁・高架	
3	吉塚4丁目(1)	土工	
4	吉塚4丁目(2)	土工	
5	空港前1丁目	土工	

注) 表中の予測地点番号は図 11.1.1-4 に対応している。

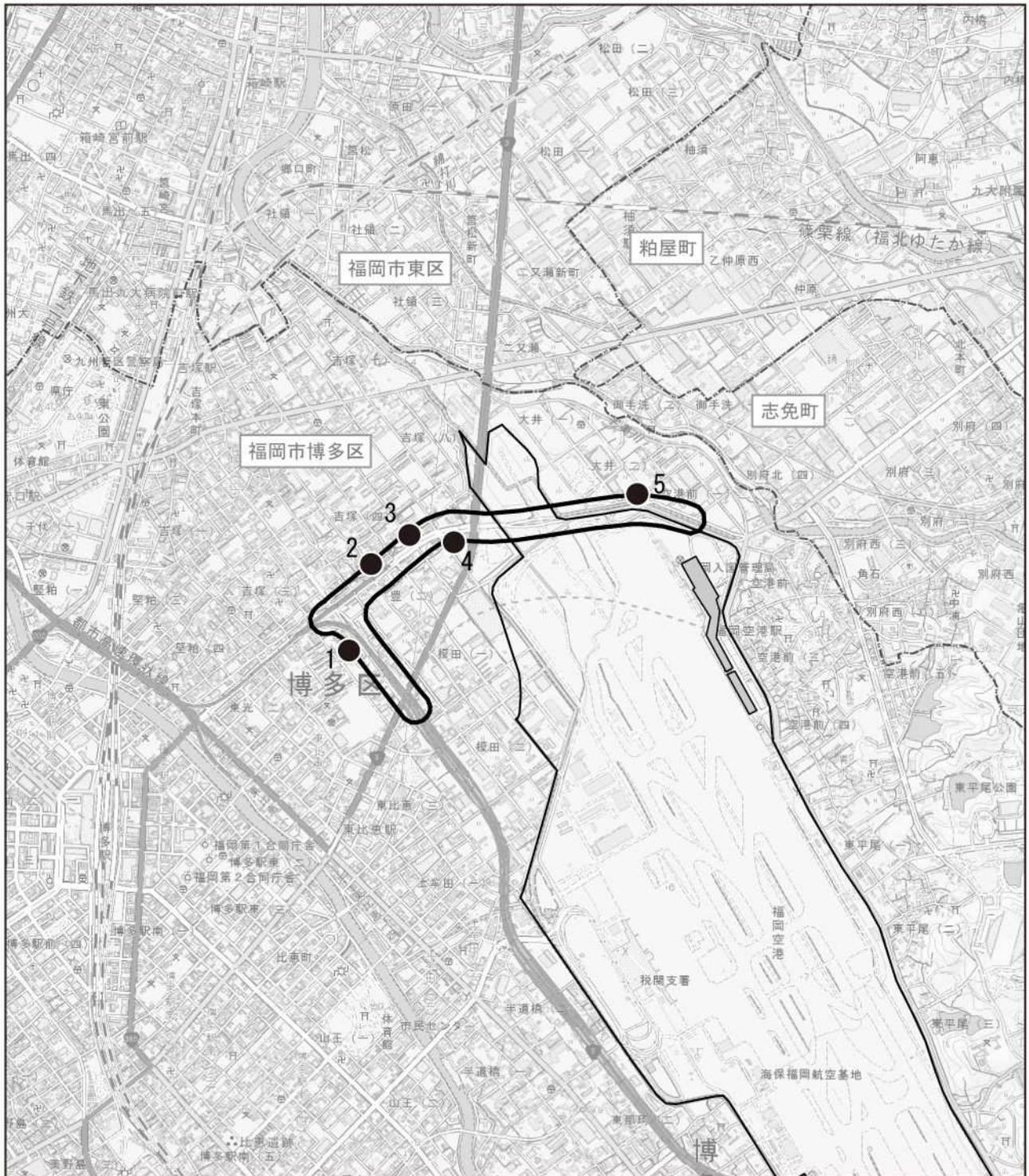
ウ. 予測対象時期等

工事の区分ごとに建設機械の稼働による影響が最も大きくなると予想される時期とした。

エ. 予測条件

(ア) 予測断面

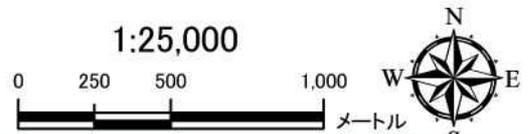
予測地点の詳細図及び断面図は、図 11.1.1-5 に示すとおりである。



凡例

-  都市計画対象道路事業実施区域
-  国内線旅客ターミナル
-  福岡空港
-  市町村界
-  区界
-  大気質予測地点 (5地点)

図 11.1.1-4 建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質の予測地点



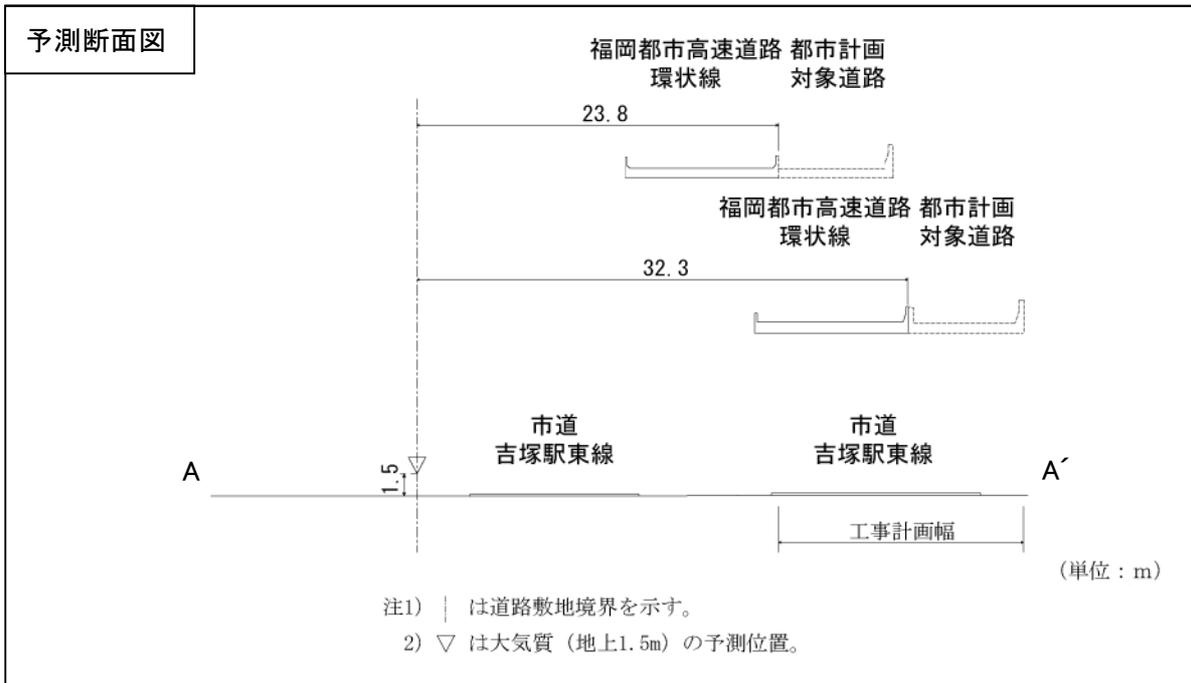
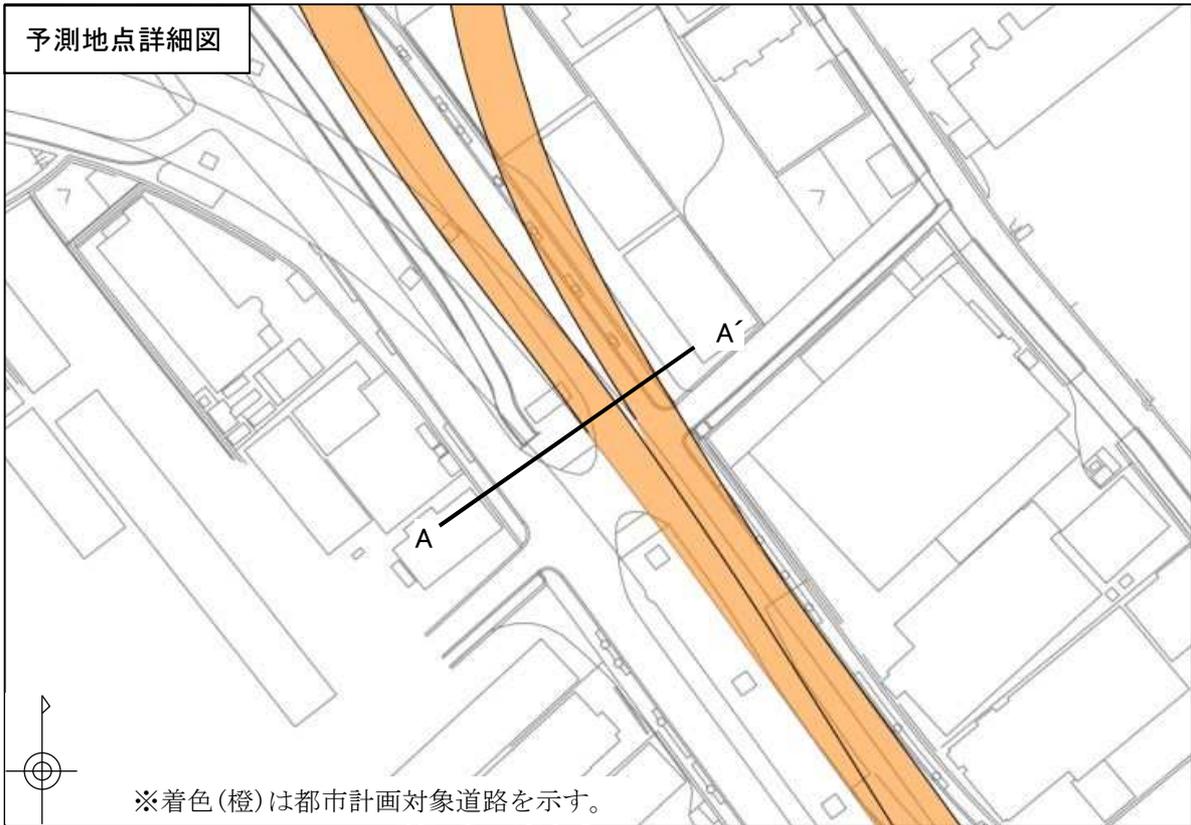


図 11.1.1-5(1) 予測地点詳細図及び予測断面模式図（予測地点 1 豊 1 丁目）

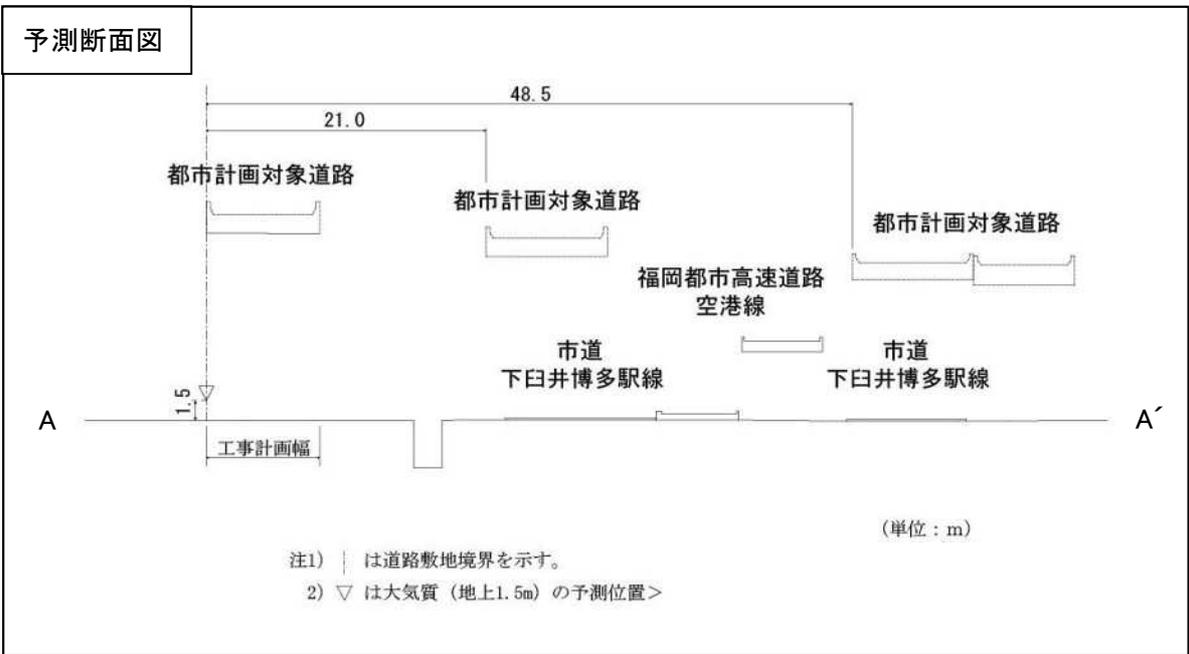
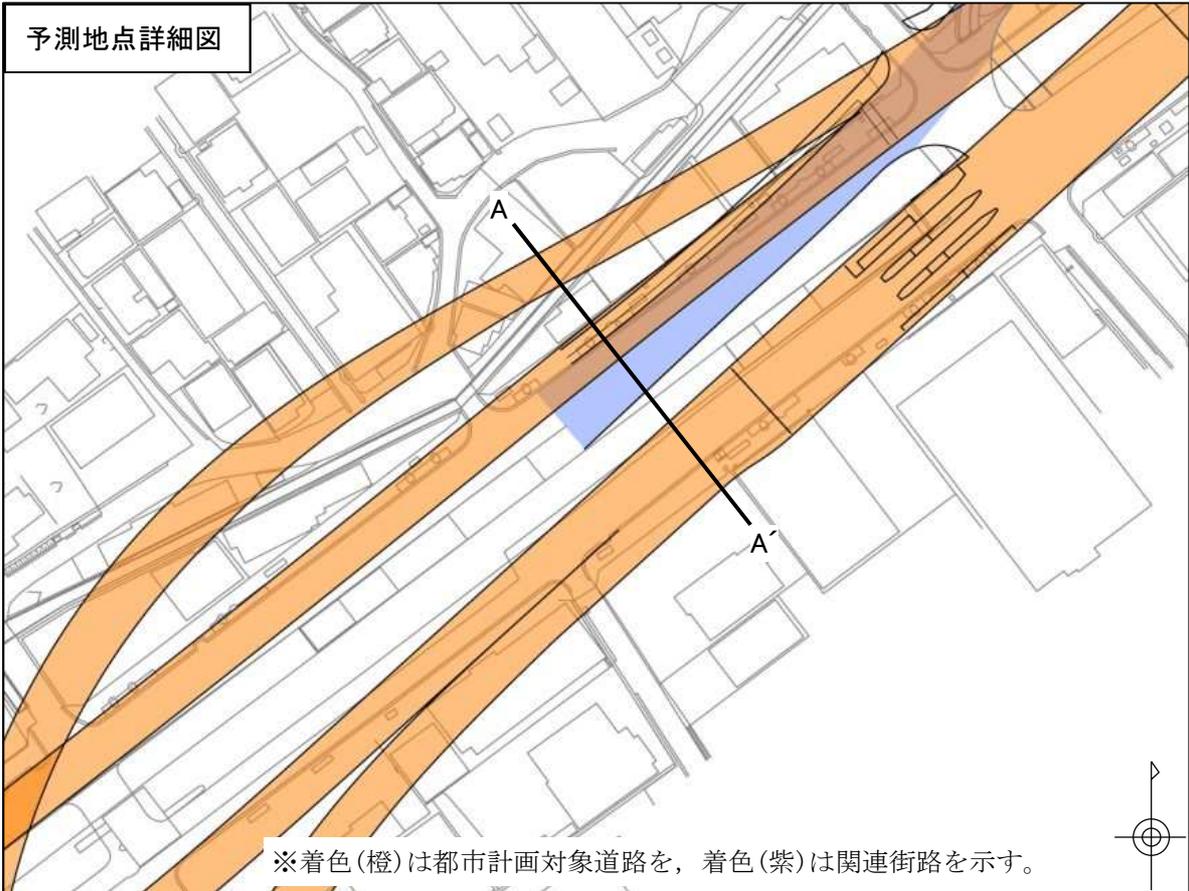


図 11.1.1-5(2) 予測地点詳細図及び予測断面模式図(予測地点2 豊2丁目)

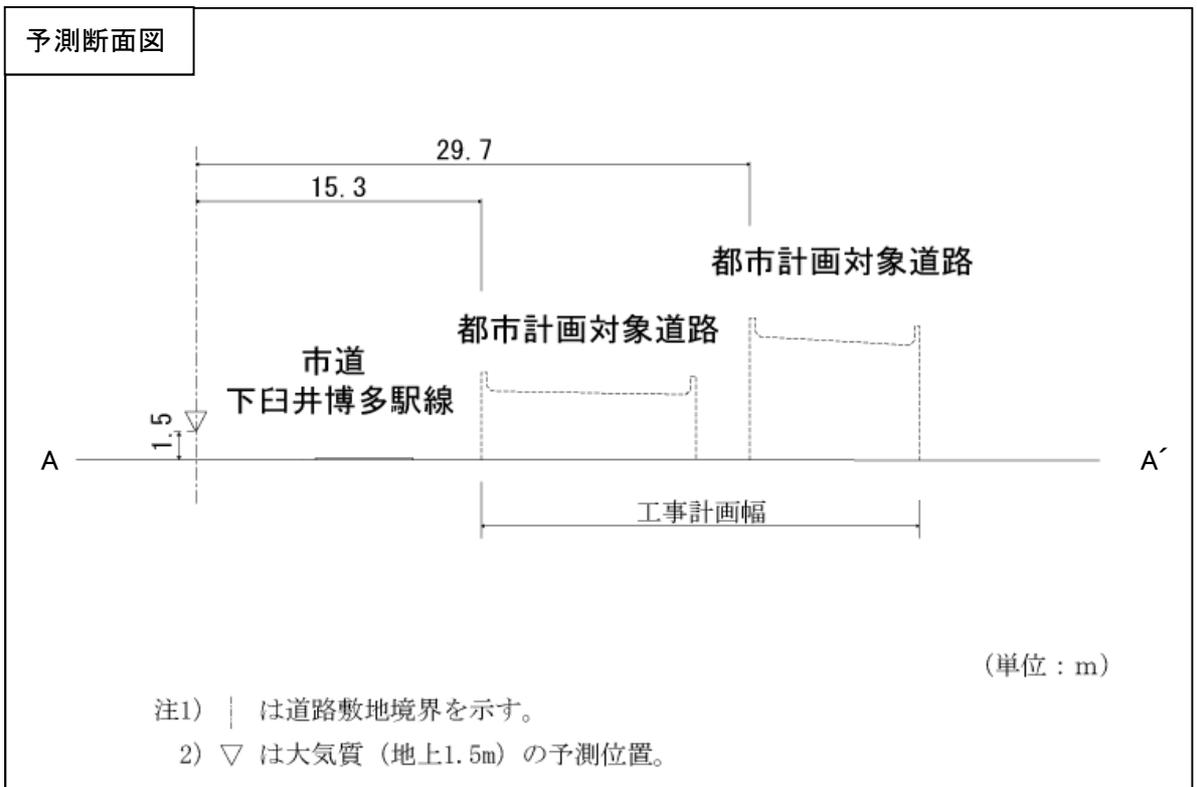
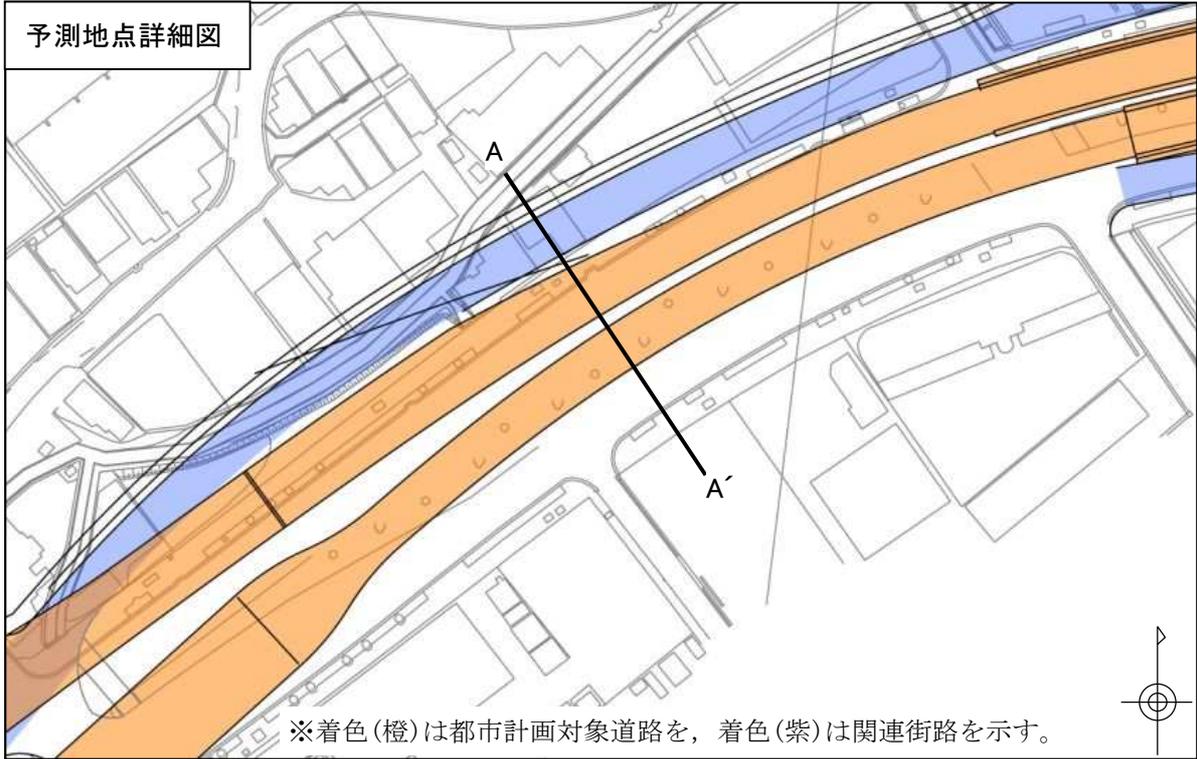


図 11.1.1-5(3) 予測地点詳細図及び予測断面模式図(予測地点3 吉塚4丁目(1))

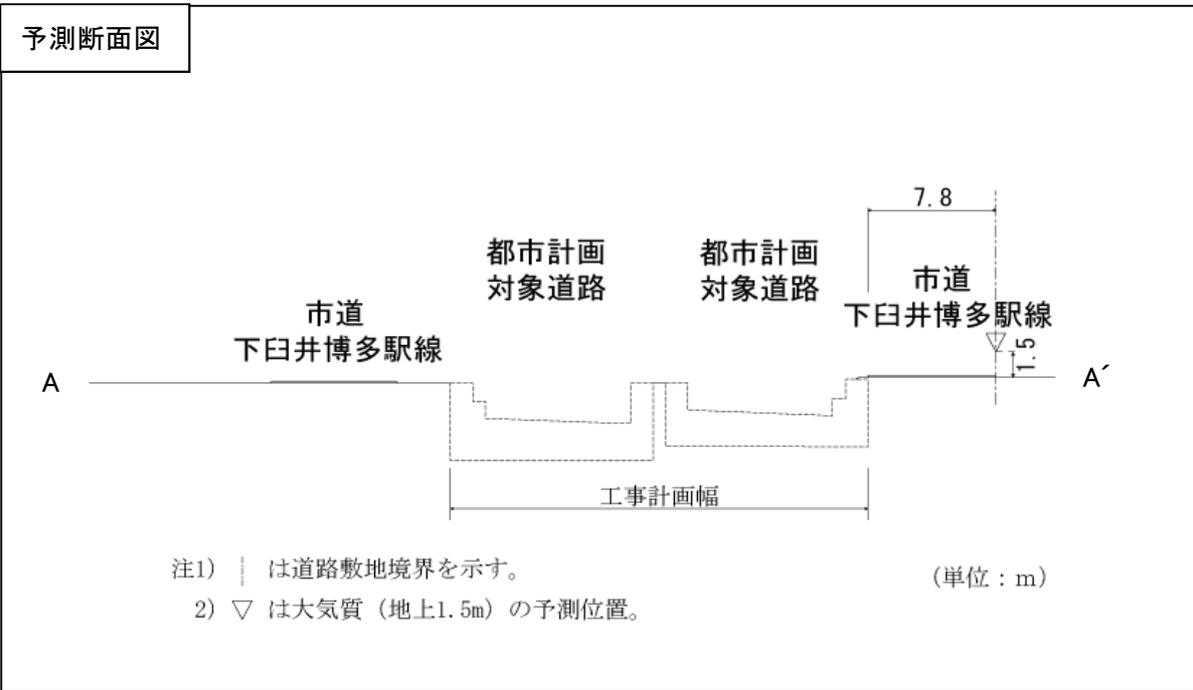
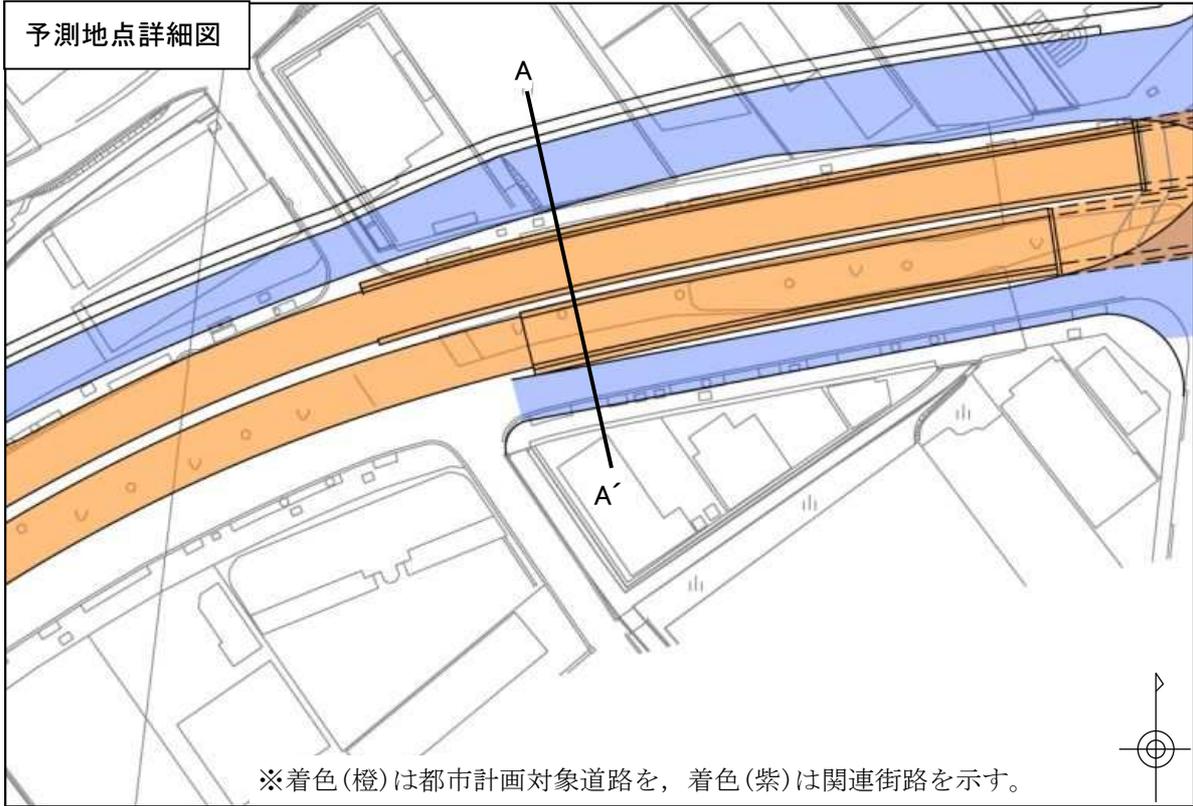


図 11.1.1-5(4) 予測地点詳細図及び予測断面模式図 (予測地点4 吉塚4丁目(2))

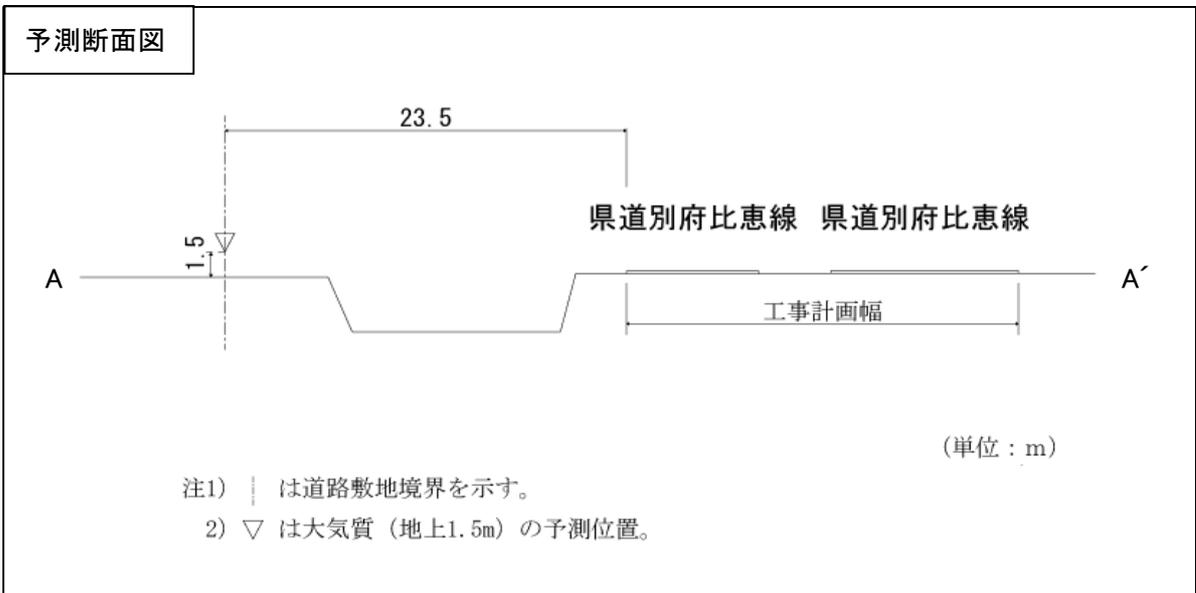
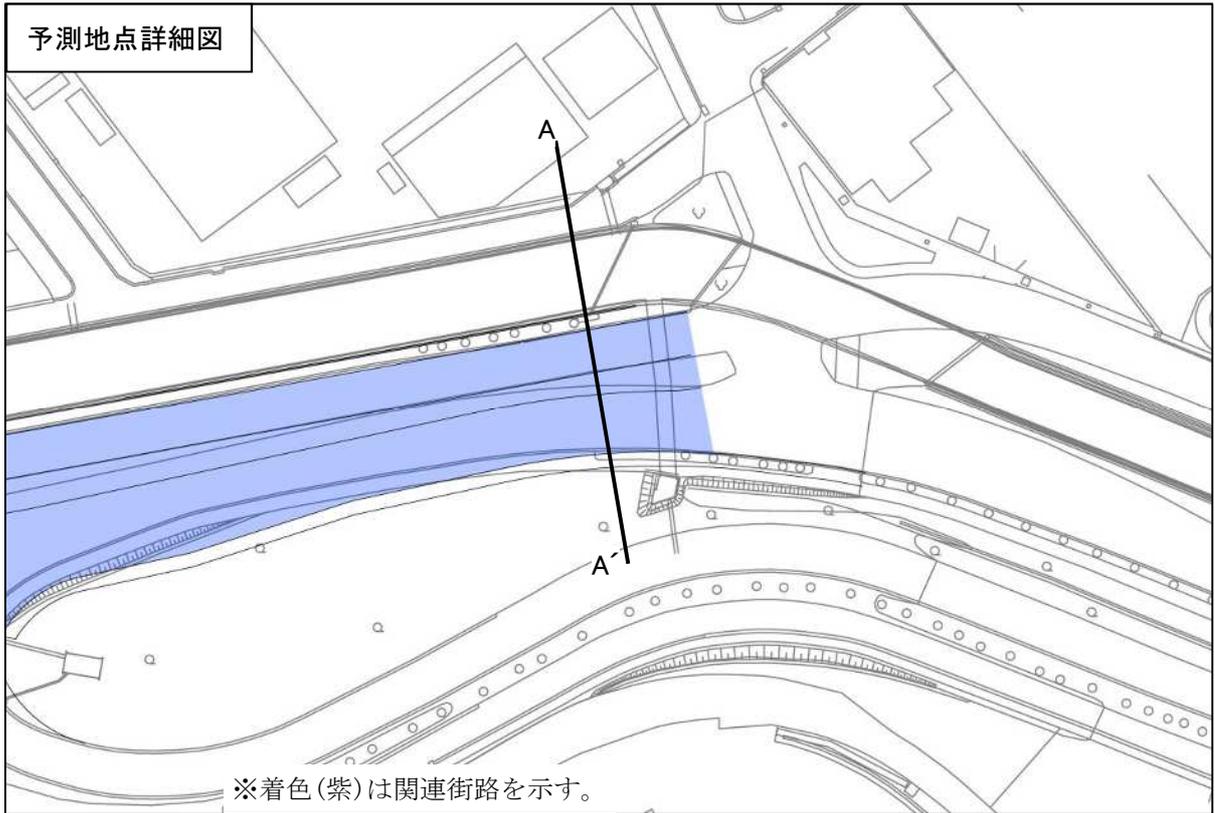


図 11.1.1-5(5) 予測地点詳細図及び予測断面模式図（予測地点5 空港前1丁目）

(イ) ユニットの設定

作業単位を考慮した建設機械の組合せ（ユニット）は、工事区分ごとに想定される工種の作業内容を勘案し、本事業における工事の影響が最も大きい工種及びユニットを設定した。選定したユニット及びユニット数は表 11.1.1-9 に示すとおりである。

表 11.1.1-9 予測対象の工事区分、工種及びユニット

予測地点番号	予測地点	工事区分	工種	ユニット	ユニット数
1	豊1丁目	橋梁・高架	掘削工	土砂掘削	1
2	豊2丁目	橋梁・高架	掘削工	土砂掘削	1
3	吉塚4丁目(1)	土工	盛土工 (路体, 路床)	盛土 (路体, 路床)	1
4	吉塚4丁目(2)	土工	掘削工	土砂掘削	1
5	空港前1丁目	土工	掘削工	土砂掘削	1

注) 表中の予測地点番号は図 11.1.1-4 に対応している。

(ウ) 排出係数と排気管高さ

予測に用いるユニットの浮遊粒子状物質の排出係数及び代表排気管高さは、表 11.1.1-10 に示すとおりであり、「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，国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）に基づき設定した。

表 11.1.1-10 ユニットの浮遊粒子状物質の排出係数

工事区分	工種	ユニット	排出係数※ (g/ユニット/日)	代表排気管高さ (m)
橋梁・高架	掘削工	土砂掘削	220	3.1
土工	掘削工	土砂掘削	220	3.1
	盛土工 (路体, 路床)	盛土 (路体, 路床)	190	3.0

※排出係数は、一次排出ガス対策型の場合の排出係数である。

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，国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

(エ) 施工範囲

施工範囲は、工事計画幅に設定した。

(オ) 年間工事日数と建設機械の稼働時間

予測に用いる年間工事日数は、地域の降雨日数を加味して 210 日に設定した。建設機械が稼働する時間は、8 時～12 時及び 13 時～17 時とした。

(カ) 気象条件

予測に用いる気象データは、近傍に存在する吉塚局の平成 29 年度気象データを採用し、平成 29 年度の観測結果を基に大気安定度別の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た。

なお、大気安定度区分は、表 11.1.1-11 に示す Pasquill 安定度階級分類法を基に、福岡管区気象台における平成 29 年の日射量及び雲量を用いて分類した。予測に用いる大気安定度別風向出現頻度及び風向別平均風速を表 11.1.1-12 に示す。

表 11.1.1-11 Pasquill 安定度階級分類法 (日本式, 1959)

風速 (m/s)	昼間 日射量 (kW/m ²)			本雲 (8~10)
	≥0.60	0.60~0.30	≤0.30	
$u < 2$	A	A-B	B	D
$2 \leq u < 3$	A-B	B	C	D
$3 \leq u < 4$	B	B-C	C	D
$4 \leq u < 6$	C	C-D	D	D
$6 \leq u$	C	D	D	D

注 1) 日射量については原文は定性的であるので、これに相当する量を推定して定量化した。

注 2) 夜間は日の入り前 1 時間から日の出後 1 時間の間を指す。

注 3) 日中、夜間とも本雲 (8~10) のときは風速のいかんにかかわらず中立状態 D とする。

注 4) 夜間 (注 2) の前後 1 時間は雲の状態にかかわらず中立状態 D とする。

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、国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所)

表 11.1.1-12 予測に用いた風向出現頻度及び風向別平均風速

大気安定度分類	項目	有風時の出現頻度及び風向別平均風速																弱風時
		NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	
A	出現頻度(%)	0.4%	0.3%	0.4%	0.9%	1.0%	1.8%	1.7%	0.7%	0.1%	0.1%	0.3%	0.4%	0.7%	1.5%	1.0%	0.6%	0.5%
	平均風速(m/s)	1.5	1.3	0.8	0.9	1.0	1.3	1.3	1.1	0.9	1.5	1.4	1.5	1.4	1.5	1.2	1.5	-
A-B	出現頻度(%)	0.5%	0.0%	0.2%	0.3%	0.1%	1.2%	0.2%	0.2%	0.0%	0.2%	0.2%	0.4%	0.5%	4.3%	1.4%	0.7%	0.1%
	平均風速(m/s)	2.2	2.5	2.4	2.2	2.3	2.1	2.1	2.5	0.0	2.4	2.7	2.5	2.5	2.5	2.5	2.3	-
B	出現頻度(%)	0.5%	0.0%	0.1%	0.3%	0.3%	0.4%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.2%	0.3%	0.2%	3.5%	1.0%	0.7%	0.1%
	平均風速(m/s)	3.3	0.0	3.4	2.9	1.4	2.7	1.0	3.5	3.3	0.0	3.2	3.0	3.2	3.4	3.3	3.4	-
B-C	出現頻度(%)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	平均風速(m/s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
C	出現頻度(%)	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	3.3%	0.2%	0.2%	0.0%
	平均風速(m/s)	4.8	0.0	4.2	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	4.2	4.5	4.7	3.6	-
C-D	出現頻度(%)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	平均風速(m/s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
D	出現頻度(%)	3.4%	1.5%	2.7%	2.4%	3.6%	9.2%	3.7%	2.6%	0.7%	1.2%	2.1%	2.1%	2.3%	14.2%	5.4%	2.9%	2.2%
	平均風速(m/s)	2.5	1.7	1.6	1.9	1.5	2.3	1.8	1.9	2.1	1.9	2.1	1.7	2.4	3.0	2.6	2.3	-

(キ) バックグラウンド濃度

予測に用いる浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度は、予測地点周辺の土地利用状況を踏まえ、比恵局（自動車排出ガス測定局）における平成 29 年度の年平均値とした。

表 11.1.1-13 に予測に用いたバックグラウンド濃度を示す。

表 11.1.1-13 バックグラウンド濃度

予測地点番号	予測地点	バックグラウンド濃度	備考
		浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	
1	豊1丁目	0.025	自動車排出ガス測定局（比恵局）における平成 29 年度の年平均値
2	豊2丁目		
3	吉塚4丁目(1)		
4	吉塚4丁目(2)		
5	空港前1丁目		

注) 表中の予測地点番号は図 11.1.1-4 に対応している。

2) 予測結果

各予測地点における予測結果は、表 11.1.1-14 に示すとおりである。

予測の結果、建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質の寄与濃度は、0.0001 未満～0.0006mg/m³であり、全ての地点において参考となる値^{注)}を下回っている。

注) 建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質における参考となる値としては、0.009mg/m³が考えられる。これは、浮遊粒子状物質の濃度の年平均値の変動が横ばいと見なせる範囲の値に基づき設定されたものである。(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、国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所))

表 11.1.1-14 建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質の予測結果

[単位：mg/m³]

予測地点番号	予測地点	工事区分	種別	ユニット	寄与濃度
1	豊1丁目	橋梁・高架	掘削工	土砂掘削	0.0006
2	豊2丁目	橋梁・高架	掘削工	土砂掘削	0.0001 未満
3	吉塚4丁目(1)	土工	盛土工 (路体, 路床)	盛土 (路体, 路床)	0.0003
4	吉塚4丁目(2)	土工	掘削工	土砂掘削	0.0005
5	空港前1丁目	土工	掘削工	土砂掘削	0.0003

注) 表中の予測地点番号は図 11.1.1-4 に対応している。

(3) 環境保全措置の検討

1) 環境保全措置の検討の状況

予測の結果、環境の保全に関する施策(参考値)を下回っているが、事業者の実行可能な範囲内で、環境影響をできる限り回避又は低減することを目的として、環境保全措置の検討を行った。

浮遊粒子状物質の環境保全措置を検討するにあたっては、事業特性や地域特性を踏まえ、環境保全措置の方法として表 11.1.1-15 に示す2案の適用性を考えた。

表 11.1.1-15 建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質の環境保全措置の検討の状況

環境保全措置の種類	環境保全措置の効果	環境保全措置の検討結果
排出ガス対策型建設機械の採用	排出ガス対策型建設機械の採用により、浮遊粒子状物質が抑制される。	浮遊粒子状物質の発生の低減効果が見込める環境保全措置であることから本環境保全措置を採用する。
作業方法への配慮	停車中の車両のアイドリングを止める、建設機械の複合同時作業・高負荷運転を極力避けることなどにより、浮遊粒子状物質の排出量あるいは最大排出量の低減が見込まれる。	

2) 検討結果の整理

環境保全措置の検討結果については、表 11.1.1-16 に示すとおりであり、「排出ガス対策型建設機械の採用」、「作業方法への配慮」を採用することとした。

なお、これらの環境保全措置による低減効果は予測値に見込んでいないが、浮遊粒子状物質の影響をより低減するための環境保全措置として採用した。

表 11.1.1-16(1) 環境保全措置の検討結果

実施主体	福岡市，福岡北九州高速道路公社	
実施内容	種類	「排出ガス対策型建設機械の採用」
	位置	建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質の影響を受ける住居等の保全対象が存在する地域において講じる。
保全措置の効果	排出ガス対策型建設機械の採用により，浮遊粒子状物質が抑制される。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 11.1.1-16(2) 環境保全措置の検討結果

実施主体	福岡市，福岡北九州高速道路公社	
実施内容	種類	「作業方法への配慮」
	位置	建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質の影響を受ける住居等の保全対象が存在する地域において講じる。
保全措置の効果	停車中の車両のアイドリングを止める，建設機械の複合同時作業・高負荷運転を極力避けることなどにより，浮遊粒子状物質の排出量あるいは最大排出量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	なし	

(4) 事後調査

採用した予測手法は、その予測精度に係る知見が十分に蓄積されていると判断でき、予測の不確実性は小さい。また、採用した環境保全措置については、効果に係る知見が十分に蓄積されていると判断でき、効果の不確実性はない。

よって、事後調査は行わないものとした。

(5) 評価

1) 評価の手法

ア. 環境影響の回避、低減に係る評価

建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質の予測結果並びに環境保全措置の検討結果を踏まえ、環境要素に及ぶおそれがある影響が、実行可能な範囲内でできる限り回避され、または低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかについて評価した。

回避され、又は低減されているかどうかについては、建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質の参考値 $0.009\text{mg}/\text{m}^3$ と比較することにより行った。

なお、この参考値は、浮遊粒子状物質の濃度の年平均値の変動が横ばいとなせる範囲の値に基づき参考値として設定されたものである。

イ. 国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性

環境の保全に関する施策との整合性の検討については、予測により求めた年平均値を日平均の年間2%除外値に換算した値を、表 11.1.1-17 に示す環境基準と比較することにより行った。

日平均値の年間2%除外値への換算は、表 11.1.1-18 に示す換算式を用いて行った。

表 11.1.1-17 環境の保全に関する施策

項目	環境の保全に関する施策	環境基準
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8日、環境庁告示第25号)	1時間値の1日平均値が $0.10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下であること。

表 11.1.1-18 日平均値の年間2%除外値への換算式*

項目	換算式
浮遊粒子状物質	$(\text{年間2\%除外値}) = a ([\text{SPM}]_{\text{BG}} + [\text{SPM}]_{\text{R}}) + b$ $a = 1.71 + 0.37 \times \exp(-[\text{SPM}]_{\text{R}} / [\text{SPM}]_{\text{BG}})$ $b = 0.0063 + 0.0014 \times \exp(-[\text{SPM}]_{\text{R}} / [\text{SPM}]_{\text{BG}})$

注) $[\text{SPM}]_{\text{R}}$: 浮遊粒子状物質の道路寄与濃度の年平均値 (mg/m^3)

$[\text{SPM}]_{\text{BG}}$: 浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度の年平均値 (mg/m^3)

※ 本換算式は、2001年～2010年の10年間の全国の一般環境大気測定局及び自動車排出ガス測定局の年平均値と年間2%除外値等のデータから道路の影響と考えられる年平均値を算出し、これらを変数として最小二乗法により換算式のパラメータを設定したものである。(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、国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所))

2) 評価結果

ア. 環境影響の回避、低減に係る評価

予測値と建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質の参考となる値の整合性を検討した結果、予測値は参考となる値を下回っており、建設機械の稼働による浮遊粒子状物質の濃度の変動が横ばいと見なされる範囲にとどまると考えられる。

また、都市計画対象道路は、できる限り住居等の近傍の通過を避け、工事施工ヤードは都市計画対象道路事業実施区域内を極力利用する計画としている。さらに、予測値は参考値以下であるが、環境影響をより低減するための環境保全措置として、周辺状況に応じ、排出ガス対策型建設機械の採用、作業方法への配慮を実施する。

したがって、環境への影響は事業者の実行可能な範囲内で、回避又は低減が図られているものと評価する。

イ. 国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性

環境の保全に関する施策（環境基準）との整合性に係る評価は、表 11.1.1-19 に示すとおりである。

全ての予測地点において、建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質は、環境の保全に関する施策（環境基準）との整合が図られているものと評価する。

表 11.1.1-19 環境の保全に関する施策との整合性に係る評価結果（浮遊粒子状物質）

[単位：mg/m³]

予測地点番号	予測地点	工事区分	年平均値			日平均値の年間2%除外値	施策（環境基準）	施策との整合状況
			寄与濃度	バックグラウンド濃度	合計濃度			
1	豊1丁目	橋梁・高架	0.0006	0.025	0.026	0.061	1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であること。	○
2	豊2丁目	橋梁・高架	0.0001未満		0.025	0.060		○
3	吉塚4丁目(1)	土工	0.0003		0.025	0.060		○
4	吉塚4丁目(2)	土工	0.0005		0.026	0.061		○
5	空港前1丁目	土工	0.0003		0.025	0.060		○

注) 表中の予測地点番号は図 11.1.1-4 に対応している。

11.1.2 建設機械の稼働に係る粉じん等

(1) 調査

1) 調査の手法

ア. 調査した情報

- a. 気象（風向・風速）の状況
風向・風速の状況を調査した。

イ. 調査手法

調査は、福岡市大気測定結果報告書等の文献その他の資料による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析を行った。

文献その他の資料調査は、都市計画対象道路事業実施区域の近傍に存在する一般環境大気測定局の測定資料を収集整理することにより行った。

ウ. 調査地域及び調査地点

調査地域は、粉じん等の拡散の特性を踏まえ、粉じん等に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とした。

調査地点は、粉じん等の拡散の特性を踏まえ、調査地域における粉じん等に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握でき、調査地域を代表すると考えられる地点として、表 11.1.2-1、図 11.1.2-1 に示す吉塚局（一般環境大気測定局）を選定した。

表 11.1.2-1 調査地点及び調査項目

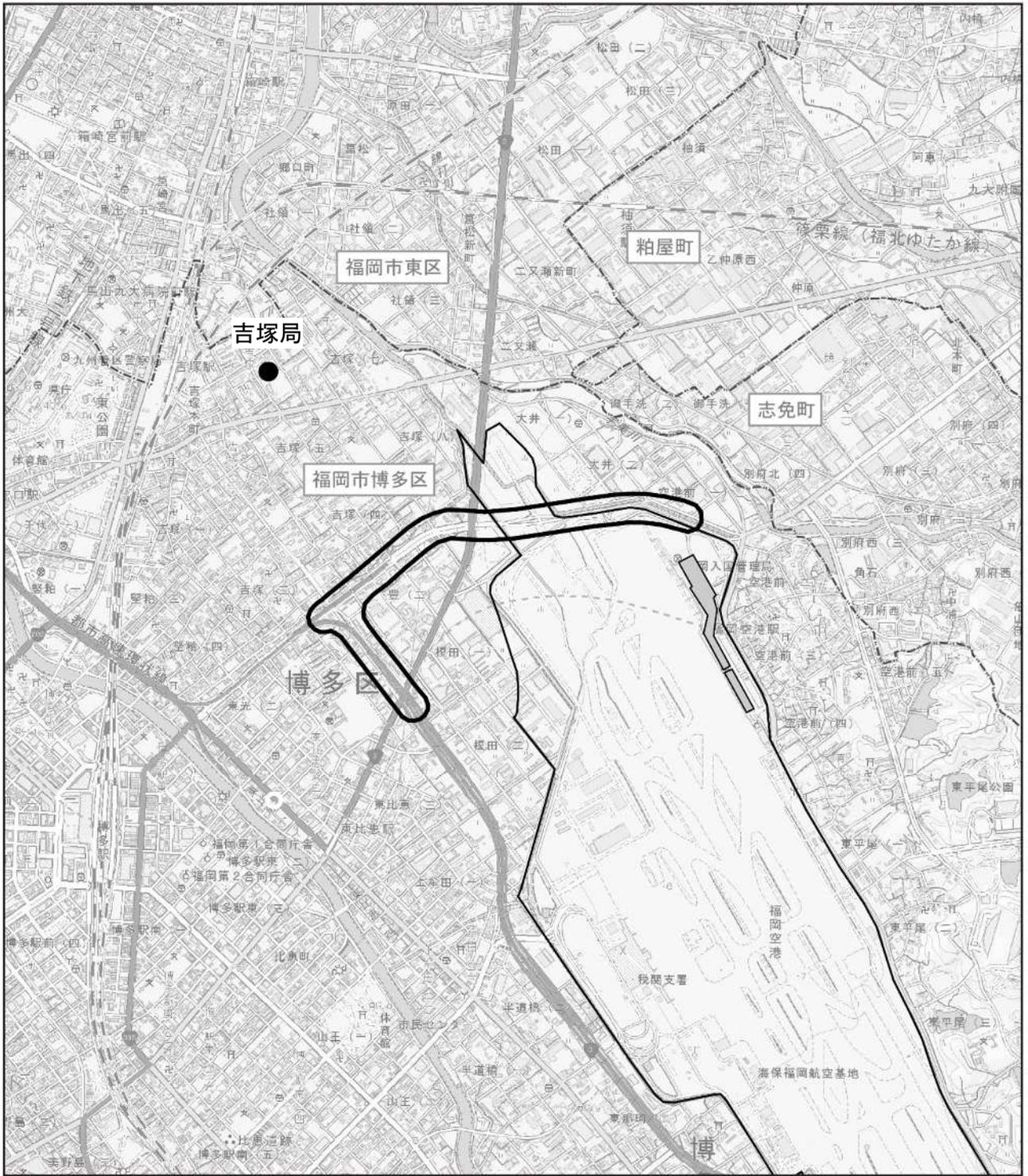
調査地点	調査項目
吉塚局 (一般環境大気測定局)	風向・風速

エ. 調査時期等

調査時期は、表 11.1.2-2 に示すとおりであり、粉じん等の拡散の特性を踏まえ、調査地域における粉じん等に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる時期とし、以下に示す期間の情報を収集した。

表 11.1.2-2 調査期間

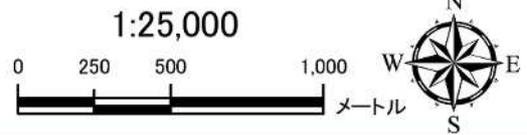
調査項目	調査期間	備考
風向・風速	平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日	文献その他の 資料調査
風向・風速における 異常年検定	平成 19 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日	



凡例

-  都市計画対象道路事業実施区域
-  国内線旅客ターミナル
-  福岡空港
-  市町村界
-  区界
-  一般環境大気測定局 (1地点)

図 11.1.2-1 調査地点 (気象)



2) 調査結果

ア. 文献その他の資料調査

(ア) 気象の状況

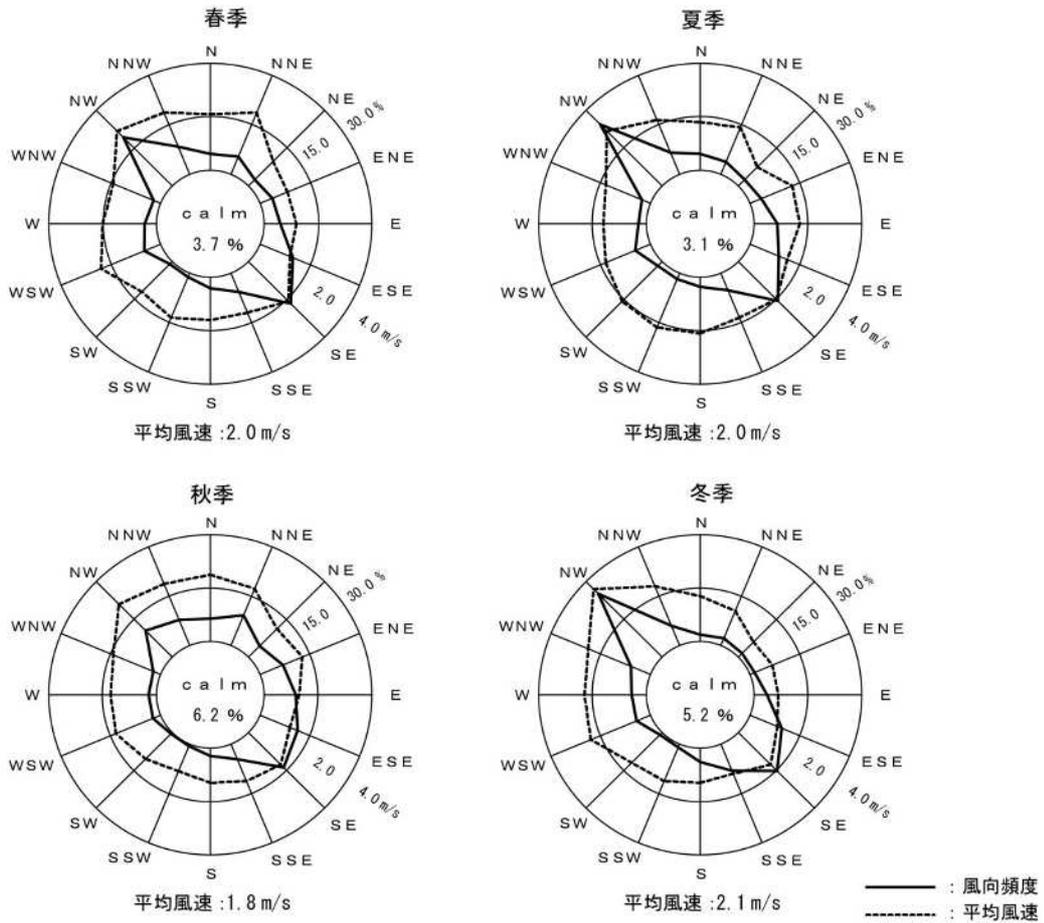
ア) 風向及び風速

風向・風速の状況は表 11.1.2-3 及び図 11.1.2-2 に示すとおりである。吉塚局の四季平均風速は 2.0m/s，最多風向は NW(北西)となっている。

表 11.1.2-3 風向及び風速の状況 (平成 29 年度)

測定局名	調査時期	最多風向	平均風速 (m/s)
吉塚	春季	NW(北西)	2.0
	夏季	NW(北西)	2.0
	秋季	SE(南東)	1.8
	冬季	NW(北西)	2.1
	四季平均	NW(北西)	2.0

資料：福岡市の大気環境 web サイトから (平成 30 年 11 月)



注) 風速 0.4m/s 未満を CALM (静穏) としている。

図 11.1.2-2 四季風配図 (平成 29 年度)

イ) 気象の異常年検定

風向・風速の異常年検定結果は、「11.1.1 建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質 (1) 調査」に示したとおりである。

(2) 予測

1) 予測の手法

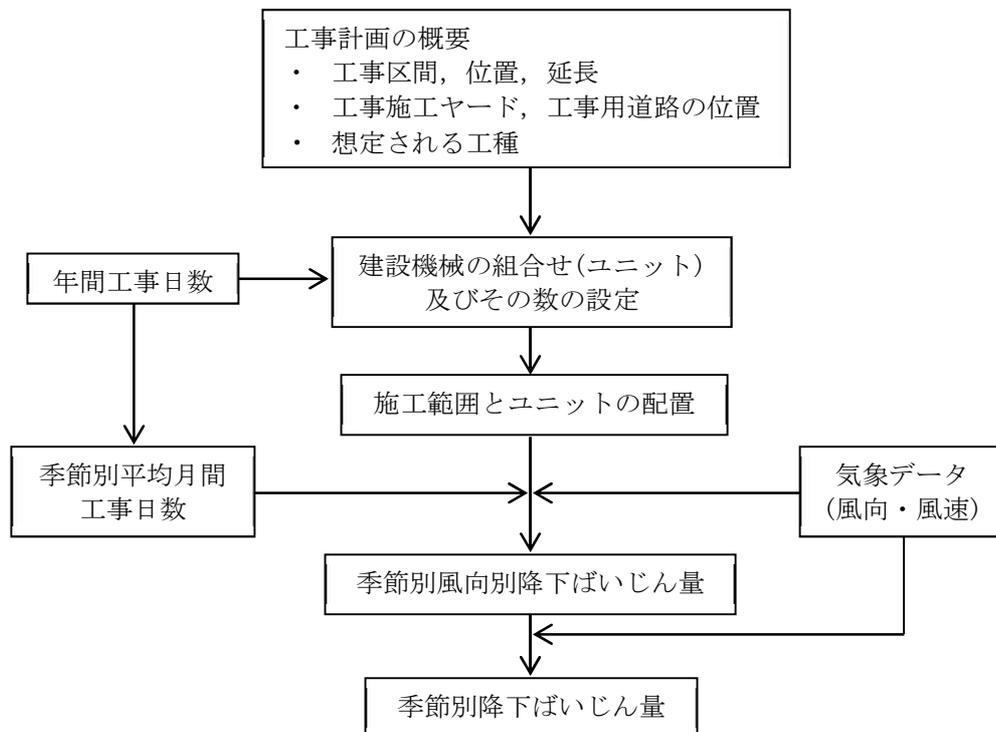
建設機械の稼働に係る粉じん等の予測は、「道路環境影響評価の技術手法(平成 24 年度版)」(平成 25 年 3 月, 国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所)に基づき, 事例の引用又は解析により得られた経験式を用いて, 季節別降下ばいじん量を求めることにより行った。

ア. 予測手法

(ア) 予測手順

建設機械の稼働に係る粉じん等の予測手順は図 11.1.2-3 に示すとおりである。

予測は, 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た。



※ユニット：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のことである。

図 11.1.2-3 建設機械の稼働に係る粉じん等の予測手順

(イ) 予測式

予測は、事例の収集、解析により求められた以下の経験式により行った。

ア) 風向別降下ばいじん量の計算式

(i) 工事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、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 ($x d\theta dx$) 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た。

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

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)

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日当たり降下ばいじん量)

u_s : 季節別風向別平均風速 (m/s) ($u_s < 1 m/s$ の場合は、 $u_s = 1 m/s$ 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)

($x_1, x_2 < 1 m$ の場合は、 $x_1, x_2 = 1 m$ とする。)

u_0 : 基準風速 ($u_0 = 1 m/s$)

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) ($x_0 = 1 m$)

c : 降下ばいじんの拡散を表す係数

A : 季節別の施工範囲の面積 (m^2)

(ii) 工事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った。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、その細分割された線発生源 ($x \sin \theta / \cos \theta$) 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た。

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

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、添え字 s は風向(16方位)を示す。

イ) 季節別降下ばいじん量の計算式

季節別降下ばいじん量の計算式を以下に示す。

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

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。

イ. 予測地域及び予測地点

予測地域は、調査地域のうち、粉じん等の拡散の特性を踏まえ、粉じん等の環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とした。

予測地点は、粉じん等の拡散の特性を踏まえ、予測地域における粉じん等に係る環境影響を的確に把握できる地点として、住居等の保全対象が存在する断面における工事敷地境界の地上1.5mとした。

予測地点は、表 11.1.2-4、図 11.1.2-4 に示すとおりである。

表 11.1.2-4 建設機械の稼働に係る粉じん等の予測地点

予測地点番号	予測地点	工事区分	選定理由
1	豊1丁目	橋梁・高架	工事敷地境界に近接した位置に住居が存在する。
2	豊2丁目	橋梁・高架	
3	吉塚4丁目(1)	土工	
4	吉塚4丁目(2)	土工	
5	空港前1丁目	土工	

注) 表中の予測地点番号は図 11.1.2-4 に対応している。

ウ. 予測対象時期等

工事の区分ごとに建設機械の稼働による影響が最も大きくなると予想される時期とした。

エ. 予測条件

(ア) 予測断面

予測地点の詳細図及び断面模式図は、「11.1.1 建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質 (2) 予測」に示したとおりである。

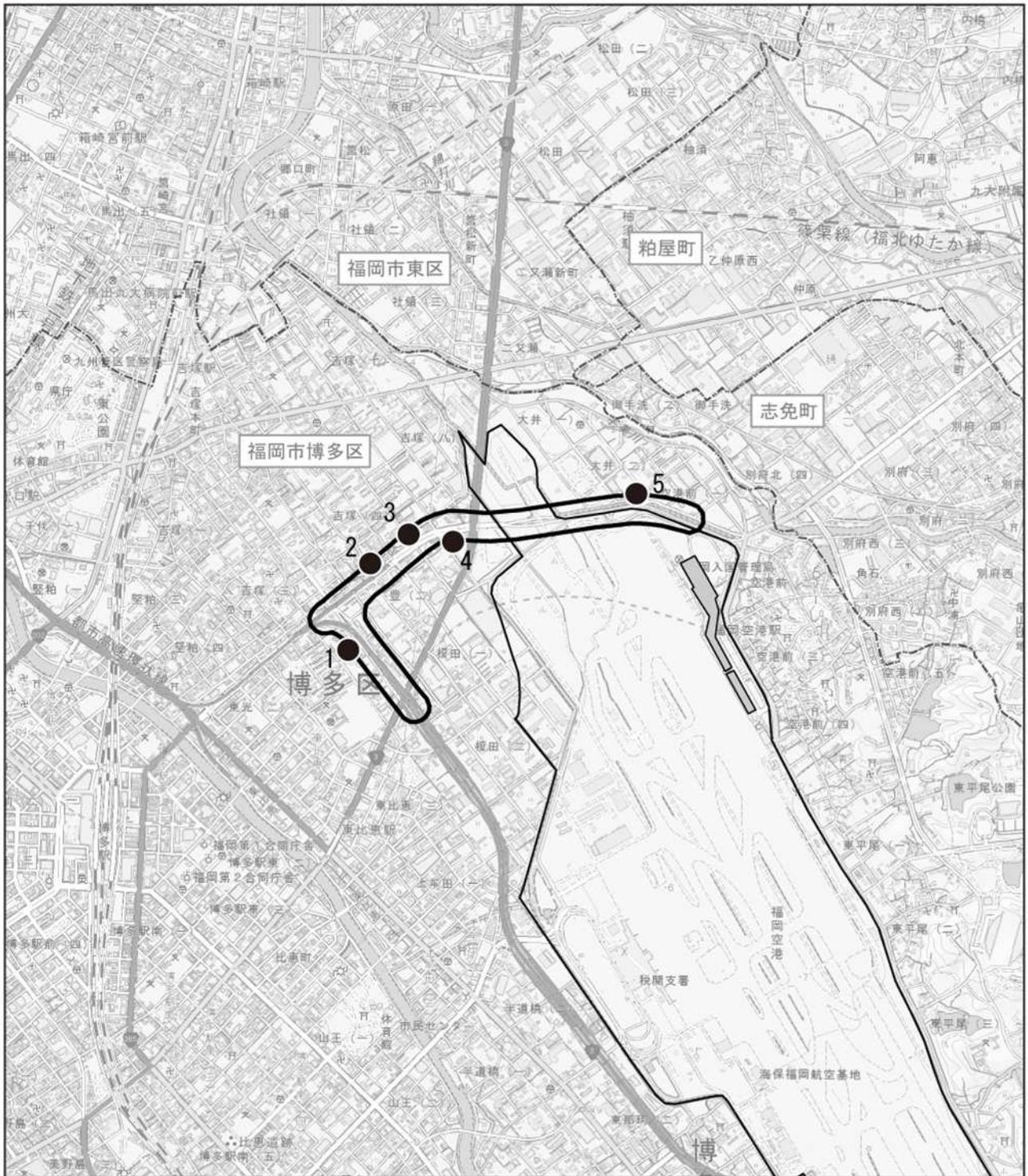


図 11.1.2-4 建設機械の稼働に係る粉じん等の予測地点

凡 例

- 都市計画対象道路事業実施区域
- 国内線旅客ターミナル
- 福岡空港
- 市町村界
- 区界
- 大気質予測地点 (5 地点)



(イ) ユニットの設定

作業単位を考慮した建設機械の組合せ（ユニット）は、工事区分ごとに想定される工種の作業内容を勘案し、本事業における工事の影響が最も大きい工種及びユニットを設定した。選定したユニット及びユニット数は表 11.1.2-5 に示すとおりである。

表 11.1.2-5 予測対象の工事区分，工種及びユニット

予測地点番号	予測地点	工事区分	工種	ユニット	ユニット数
1	豊1丁目	橋梁・高架	掘削工	土砂掘削	1
2	豊2丁目	橋梁・高架	掘削工	土砂掘削	1
3	吉塚4丁目(1)	土工	アスファルト舗装工	路盤工 (上層・下層路盤)	1
4	吉塚4丁目(2)	土工	掘削工	土砂掘削	1
5	空港前1丁目	土工	掘削工	土砂掘削	1

注) 表中の予測地点番号は図 11.1.2-4 に対応している。

(ウ) 基準降下ばいじん量

各ユニットごとに設定した降下ばいじん量[a]及び降下ばいじんの拡散を表す係数[c]は、表 11.1.2-6 に示すとおりであり、「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，国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）に基づき設定した。

表 11.1.2-6 基準降下ばいじん量[a]及び拡散を表す係数[c]

工事の区分	種別	ユニット	a	c
橋梁・高架	掘削工	土砂掘削	17,000	2.0
土工	掘削工	土砂掘削	17,000	2.0
	アスファルト舗装工	路盤工 (上層・下層路盤)	13,000	2.0

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，国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

注) 散水による効果は，硬岩掘削に対する散水による低減効果を踏まえて検討した。

(エ) 施工範囲

施工範囲は，各工事の区分の季節別施工範囲とした。

(オ) 季節別平均月間工事日数と建設機械の稼働時間

土工部及び橋梁・高架部の予測に用いる季節別の平均月別工事日数は、表 11.1.2-7 に示すとおりであり、建設機械が稼働する時間は、8時～12時及び13時～17時とした。

表 11.1.2-7 予測に用いた季節別平均月間工事日数

季節	平均工事日数
春季(3月～5月)	18
夏季(6月～8月)	17
秋季(9月～11月)	18
冬季(12月～2月)	18

(カ) 気象条件

予測に用いる気象データは、「11.1.1 建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質 (2) 予測」に示したとおりである。

建設機械の稼働時間帯における季節別風向出現頻度及び平均風速を表 11.1.2-8 に示す。

表 11.1.2-8 建設機械の稼働時間帯における季節別風向出現頻度及び平均風速

季節	項目	有風時(0.4m/s以上)の出現頻度及び風向別平均風速																弱風時(風速0.3m/s以下)の出現頻度
		NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	
春季	出現頻度(%)	5.0	2.6	2.5	1.6	3.3	12.0	4.0	3.3	1.6	0.7	3.8	4.6	3.7	37.4	9.5	3.5	1.1
	平均風速(m/s)	3.2	1.6	1.5	1.3	1.2	2.8	1.5	1.9	1.9	1.0	2.5	2.2	1.9	3.0	2.9	2.7	—
夏季	出現頻度(%)	2.2	1.2	2.5	3.7	3.2	9.2	5.0	2.1	3.4	2.1	2.5	3.3	4.9	42.3	8.5	3.4	0.7
	平均風速(m/s)	2.8	0.8	2.7	3.3	2.2	2.6	2.4	2.6	2.7	2.3	1.9	1.8	2.1	3.1	2.7	2.7	—
秋季	出現頻度(%)	9.8	3.7	7.4	4.8	4.4	13.0	5.0	2.5	0.4	0.1	2.2	2.6	2.6	18.9	12.4	8.3	1.9
	平均風速(m/s)	3.0	1.9	2.2	1.6	1.7	2.0	2.1	1.6	0.2	0.1	1.6	1.3	1.4	2.6	2.5	2.8	—
冬季	出現頻度(%)	2.2	0.7	1.2	1.2	2.6	12.1	7.8	4.0	1.4	0.5	2.8	4.9	7.1	34.6	10.7	2.9	3.2
	平均風速(m/s)	1.2	0.4	0.9	0.9	1.5	2.1	1.4	2.0	1.8	0.7	1.7	2.3	2.3	3.5	2.6	1.7	—

2) 予測結果

各予測地点における予測結果は、表 11.1.2-9 に示すとおりである。

予測の結果、建設機械の稼働に係る季節別の降下ばいじん量は、1.2～26.9t/km²/月であり、「豊1丁目」、「豊2丁目」、「吉塚4丁目(1)」、「吉塚4丁目(2)」において参考となる値^{注)}を超過する。

注) 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、10t/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ことから、これらの差である10t/km²/月を参考となる値とした。なお、降下ばいじん量の比較的高い地域の値とした10t/km²/月は、平成5年度～平成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)」(平成25年3月,国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所))

表 11.1.2-9 建設機械の稼働に係る粉じん等の予測結果

[単位: t/km²/月]

予測地点番号	予測地点	ユニット	季節別の降下ばいじん量			
			春季	夏季	秋季	冬季
1	豊1丁目	土砂掘削	20.1	17.9	24.3	21.0
2	豊2丁目	土砂掘削	18.9	16.8	26.9	26.7
3	吉塚4丁目(1)	路盤工 (上層・下層路盤)	11.6	10.0	16.7	15.9
4	吉塚4丁目(2)	土砂掘削	13.4	12.4	14.6	13.2
5	空港前1丁目	土砂掘削	1.3	1.2	1.3	2.0

注) 表中の予測地点番号は図 11.1.2-4 に対応している。

(3) 環境保全措置の検討

1) 環境保全措置の検討の状況

予測の結果、環境の保全に関する施策（参考値）を超過しているため、基準又は目標の達成に努めること及び事業者の実行可能な範囲内で、環境影響をできる限り回避又は低減することを目的として、環境保全措置の検討を行った。

粉じん等の環境保全措置を検討するにあたっては、事業特性や地域特性を踏まえ、環境保全措置の方法として表 11.1.2-10 に示す4案の適用性を考えた。

表 11.1.2-10 建設機械の稼働に係る粉じん等の環境保全措置の検討の状況

環境保全措置の種類	環境保全措置の効果	環境保全措置の検討結果
工事施工ヤードへの散水	工事施工ヤード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。	粉じん等の発生の低減効果が見込める環境保全措置であることから本環境保全措置を採用する。
仮囲いの設置	仮囲いの設置により低減効果が見込まれる。	
作業方法への配慮	建設機械の複合同時稼働・高負荷運転を極力避けるなどにより、粉じん等の発生の低減が見込まれる。	
作業時間への配慮	強風時の作業を控えるなどにより、粉じん等の発生の低減が見込まれる。	

2) 検討結果の整理

環境保全措置の検討結果については、表 11.1.2-11 に示すとおりであり、「工事施工ヤードへの散水」、「仮囲いの設置」、「作業方法への配慮」、「作業時間への配慮」を採用することとした。

また、「工事施工ヤードへの散水」を行った後の予測結果は表 11.1.2-12 に示すとおりである。

なお、「仮囲いの設置」、「作業方法への配慮」、「作業時間への配慮」による低減効果は予測値には見込んでいないが、粉じんの影響をより低減するための環境保全措置として採用した。

表 11.1.2-11(1) 環境保全措置の検討結果

実施主体		福岡市，福岡北九州高速道路公社
実施内容	種類	「工事施工ヤードへの散水」
	位置	建設機械の稼働に係る粉じん等の影響を受ける住居等の保全対象が存在する地域において講じる。
保全措置の効果		工事施工ヤード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。
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		なし

表 11.1.2-11(2) 環境保全措置の検討結果

実施主体		福岡市，福岡北九州高速道路公社
実施内容	種類	「仮囲いの設置」
	位置	建設機械の稼働に係る粉じん等の影響を受ける住居等の保全対象が存在する地域において講じる。
保全措置の効果		仮囲いの設置により低減効果が見込まれる。
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		騒音への影響が緩和される。日照障害に対する影響が生じるおそれがある。

表 11.1.2-11(3) 環境保全措置の検討結果

実施主体		福岡市, 福岡北九州高速道路公社
実施内容	種類	「作業方法への配慮」
	位置	建設機械の稼働に係る粉じん等の影響を受ける住居等の保全対象が存在する地域において講じる。
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などにより, 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		なし

表 11.1.2-11(4) 環境保全措置の検討結果

実施主体		福岡市, 福岡北九州高速道路公社
実施内容	種類	「作業時間への配慮」
	位置	建設機械の稼働に係る粉じん等の影響を受ける住居等の保全対象が存在する地域において講じる。
保全措置の効果		強風時の作業を控えるなどにより, 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		なし

表 11.1.2-12 建設機械の稼働に係る粉じん等の環境保全措置実施後の予測結果

[単位: t/km²/月]

予測地点番号	予測地点	環境保全措置実施前				環境保全措置実施後				環境保全措置の内容
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	
1	豊1丁目	20.1	17.9	24.3	21.0	5.5	4.9	6.6	5.7	工事施工ヤードへの散水
2	豊2丁目	18.9	16.8	26.9	26.7	5.2	4.6	7.3	7.3	
3	吉塚4丁目(1)	11.6	10.0	16.7	15.9	3.2	2.7	4.6	4.3	
4	吉塚4丁目(2)	13.4	12.4	14.6	13.2	3.7	3.4	4.0	3.6	
5	空港前1丁目	1.3	1.2	1.3	2.0	0.4	0.3	0.3	0.6	

注1) 表中の予測地点番号は図 11.1.2-4に対応している。

注2) 散水による効果は, 硬岩掘削に対する散水による低減効果を踏まえて検討した。

(4) 事後調査

採用した予測手法は、その予測精度に係る知見が十分に蓄積されていると判断でき、予測の不確実性は小さい。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蓄積されていると判断でき、効果の不確実性はない。

よって、事後調査は行わないものとした。

(5) 評価

1) 評価の手法

ア. 環境影響の回避、低減に係る評価

建設機械の稼働に係る粉じん等の予測結果並びに環境保全措置の検討結果を踏まえ、環境要素に及ぶおそれがある影響が、実行可能な範囲内でできる限り回避され、または低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかについて評価した。

イ. 国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性

環境の保全に関する施策との整合性の検討については、予測により求めた粉じん等（降下ばいじん量）を参考値^{注）}と比較することにより行った。

注）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、10t/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ことから、これらの差である 10t/km²/月を参考となる値とした。なお、降下ばいじん量の比較的高い地域の値とした 10t/km²/月は、平成 5 年度～平成 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）」（平成 25 年 3 月、国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所））

2) 評価結果

ア. 環境影響の回避、低減に係る評価

都市計画対象道路は、できる限り住居等の近傍の通過を避け、工事施工ヤードは都市計画対象道路事業実施区域内を極力利用する計画としている。また、環境保全措置として、周辺状況に応じ、工事施工ヤードへの散水、仮囲いの設置、作業方法への配慮、作業時間への配慮を実施する。

したがって、環境への影響は事業者の実行可能な範囲内で、回避又は低減が図られているものと評価する。

イ. 国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性

環境の保全に関する施策（参考値）との整合性に係る評価は、表 11.1.2-13 に示すとおりである。

全ての予測地点において、建設機械の稼働に係る粉じん等は環境の保全に関する施策（参考値）との整合が図られているものと評価する。

表 11.1.2-13 環境の保全に関する施策との整合性に係る評価結果（粉じん等）

[単位：t/km²/月]

予測地点番号	予測地点	季節別の降下ばいじん量				施策 (参考値)	施策との 整合状況	環境保全 措置の 内容
		春季	夏季	秋季	冬季			
1	豊1丁目	5.5	4.9	6.6	5.7	10	○	工事施工 ヤードへ の散水
2	豊2丁目	5.2	4.6	7.3	7.3		○	
3	吉塚4丁目(1)	3.2	2.7	4.6	4.3		○	
4	吉塚4丁目(2)	3.7	3.4	4.0	3.6		○	
5	空港前1丁目	0.4	0.3	0.3	0.6		○	

注) 表中の予測地点番号は図 11.1.2-4 に対応している。

11.1.3 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る浮遊粒子状物質

(1) 調査

調査は、予測及び評価に必要な浮遊粒子状物質の濃度及び風向・風速のデータを把握するために行った。なお、調査は「建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質」及び「自動車の走行に係る浮遊粒子状物質」の調査と併せて行った。

調査の結果は、「11.1.1 建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質 (1) 調査」に示したとおりである。

(2) 予測

1) 予測の手法

資材及び機械の運搬に用いる車両（以下、「工事用車両」という）の運行に係る浮遊粒子状物質の予測は、「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，国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）に基づき，事例の引用又は解析により得られた経験式を用いて行った。

ア. 予測手法

(ア) 予測手順

工事用車両に係る浮遊粒子状物質の予測手順は図 11.1.3-1 に示すとおりである。

予測は，有風時にはプルーム式，弱風時にはパフ式を用いて，風向・風速等の気象条件，工事用車両の交通条件を用いて，拡散計算を行い，工事用車両の運行時間帯の年平均濃度を算出した。

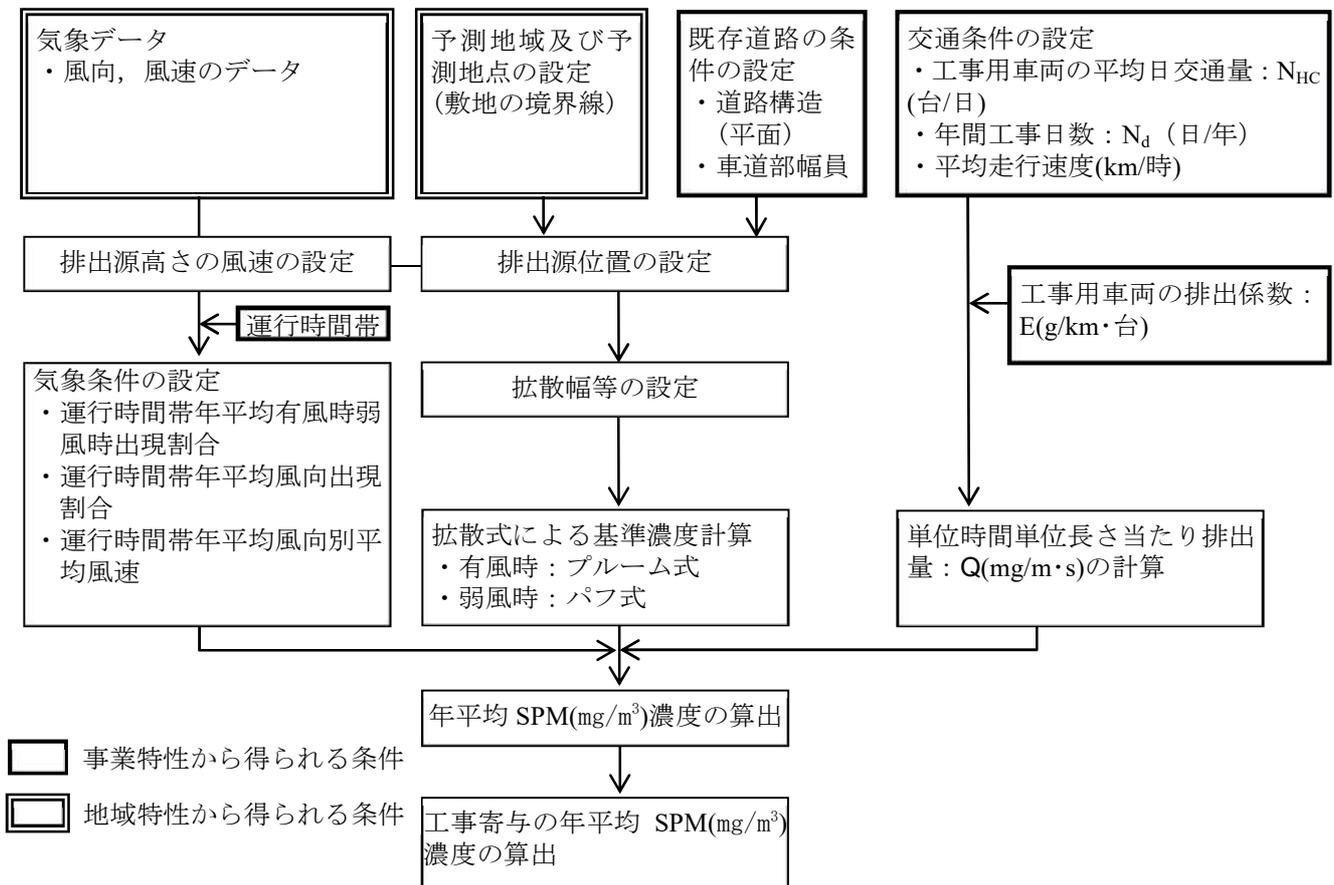


図 11.1.3-1 工事用車両に係る浮遊粒子状物質の予測手順

(イ) 予測式

予測に用いる、プルーム式、パフ式は基本的に「11.1.1 建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質」の予測式と同じとした。

ア) 年平均値の算出

年平均値は、下記に示す式を用いて、有風時の風向別基準濃度、弱風時の基準濃度、単位時間長さ当たり排出量及び気象条件を用いて、予測地点における年平均濃度を算出した。

$$Ca = \left(\sum_{s=1}^{16} \frac{Rw_s \times fw_s}{u_s} + R \times f_c \right) \times Q$$

- ここで、
- Ca : 年平均濃度 (mg/m³)
 - Rw_s : プルーム式により求められた風向別基準濃度 (1/m)
 - R : パフ式により求められた基準濃度 (s/m²)
 - fw_s : 運行時間帯における年平均風向出現割合
 - u_s : 運行時間帯における年平均風向別平均風速 (m/s)
 - f_c : 運行時間帯における年平均別弱風時出現割合
 - Q : 単位時間単位長さ当たり排出量 (mg/m・s)

なお、s は風向 (16 方位) の別を示す。

また、Q は次式により与えることができる。

$$Q = V_w \times N_{HC} \times \frac{1}{3600 \times 24} \times \frac{1}{1000} \times \frac{N_d}{365} \times E$$

- ここで、
- V_w : 体積換算係数 (mg/g)
浮遊粒子状物質の場合 : 1000mg/g
 - N_{HC} : 工事用車両平均日交通量 (台/日)
 - N_d : 年間工事日数 (日)
 - E : 工事用車両の排出係数 (g/km・台)

イ. 予測地域及び予測地点

予測地域は、調査地域のうち、浮遊粒子状物質の拡散の特性を踏まえ、浮遊粒子状物質の環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とした。

予測地点は、浮遊粒子状物質の拡散の特性を踏まえ、予測地域における浮遊粒子状物質に係る環境影響を的確に把握できる地点として、住居等の保全対象が存在する断面における道路の敷地境界の地上1.5mとした。

予測地点は、表 11.1.3-1、図 11.1.3-2 に示すとおりである。

表 11.1.3-1 工事中車両の運行に係る浮遊粒子状物質の予測地点

予測地点番号	予測地点	既存道路名	選定理由
1	豊1丁目	福岡都市高速環状線, 市道吉塚駅東線	工事中車両の運行が 予想されるルートに 住居が存在する。
2	豊2丁目	福岡都市高速空港線, 市道下臼井博多線（空港通り）	
3	吉塚4丁目(1)	市道下臼井博多線（空港通り）	
4	空港前1丁目	県道別府比恵線（空港通り）	
5	東比恵3丁目	福岡都市高速環状線, 国道3号	
6	二又瀬	国道3号福岡南バイパス （百年橋通り）	

注) 表中の予測地点番号は図 11.1.3-2 に対応している。

ウ. 予測対象時期等

工事中車両の運行による浮遊粒子状物質に係る環境影響が最大となる時期とした。

エ. 予測条件

(ア) 予測断面

予測地点の詳細図及び断面図は、図 11.1.3-3 に示すとおりである。

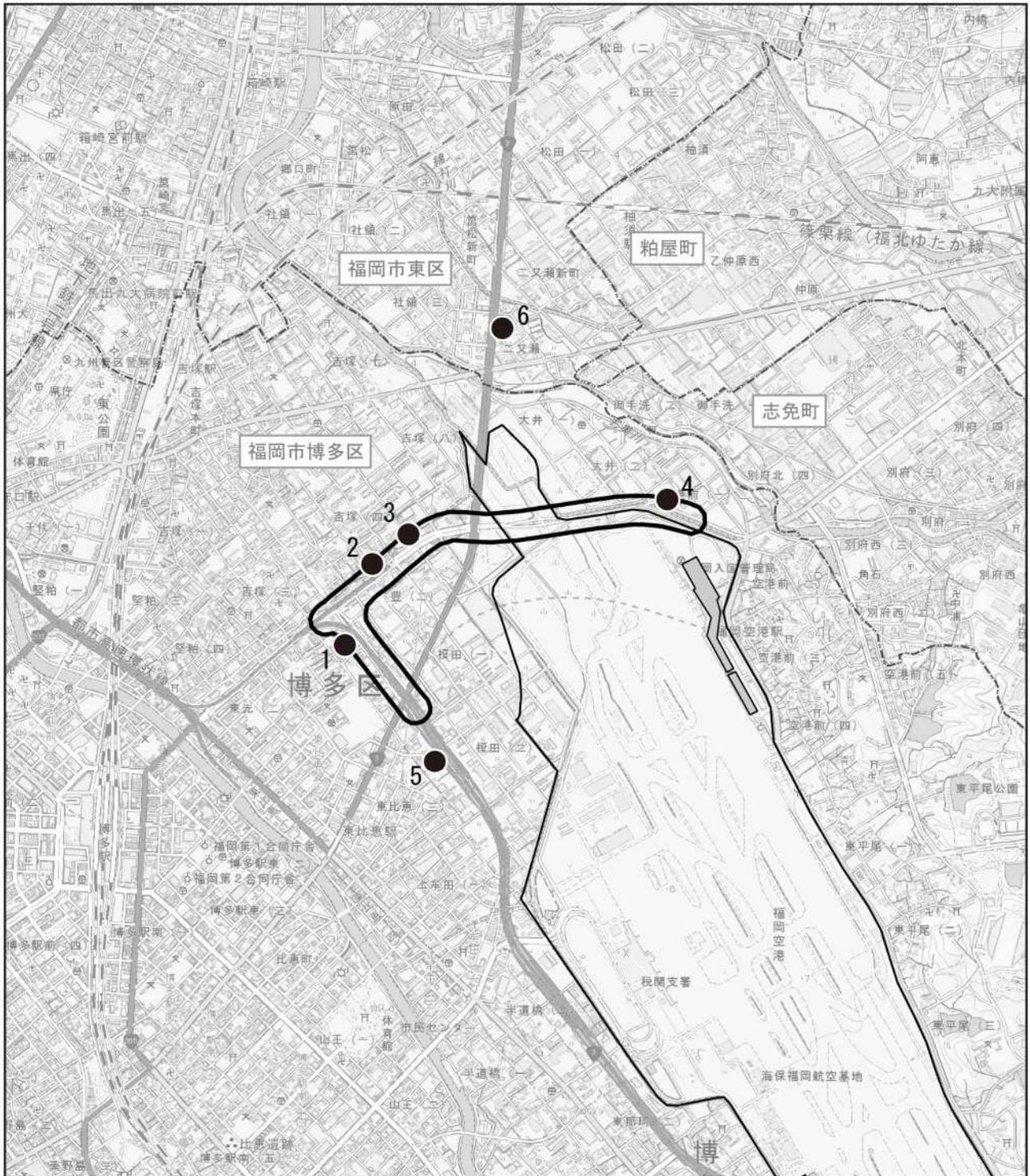
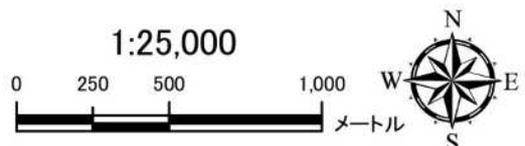


図 11.1.3-2 工事用車両の運行に係る浮遊粒子状物質の予測地点

凡例

-  都市計画対象道路事業実施区域
-  国内線旅客ターミナル
-  福岡空港
-  市町村界
-  区界
-  大気質予測地点 (6 地点)



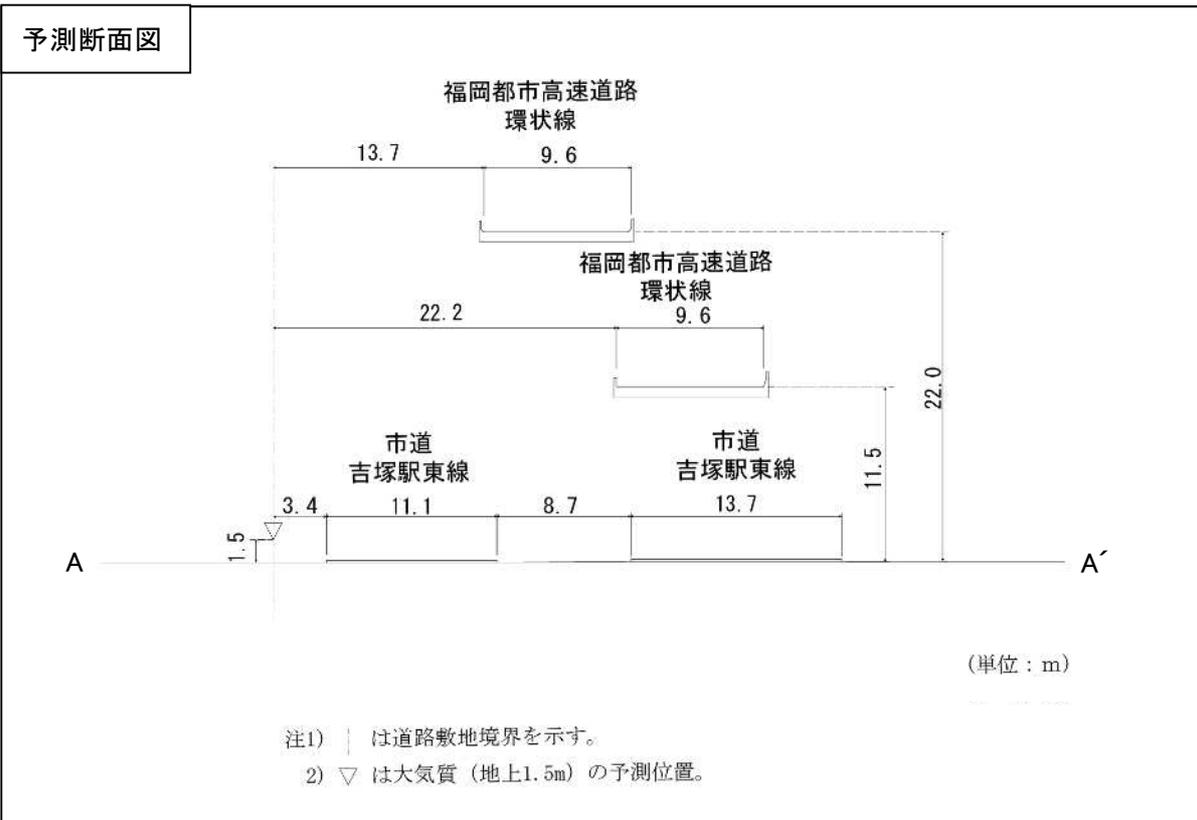
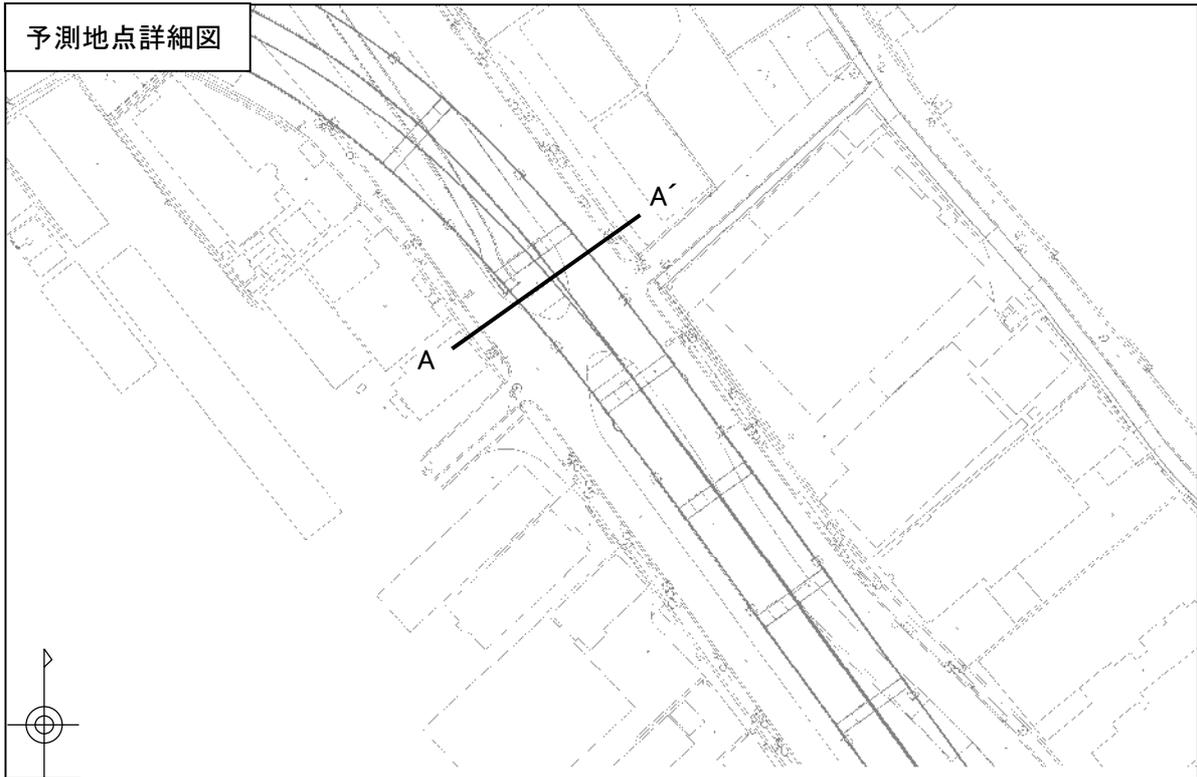


図 11.1.3-3(1) 予測地点詳細図及び予測断面模式図（予測地点 1 豊 1 丁目）

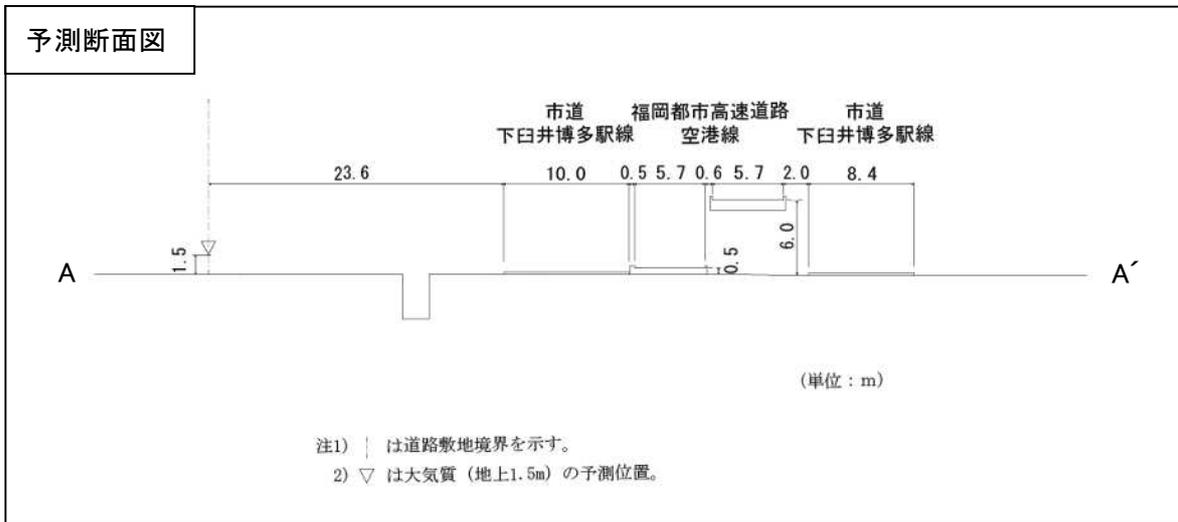
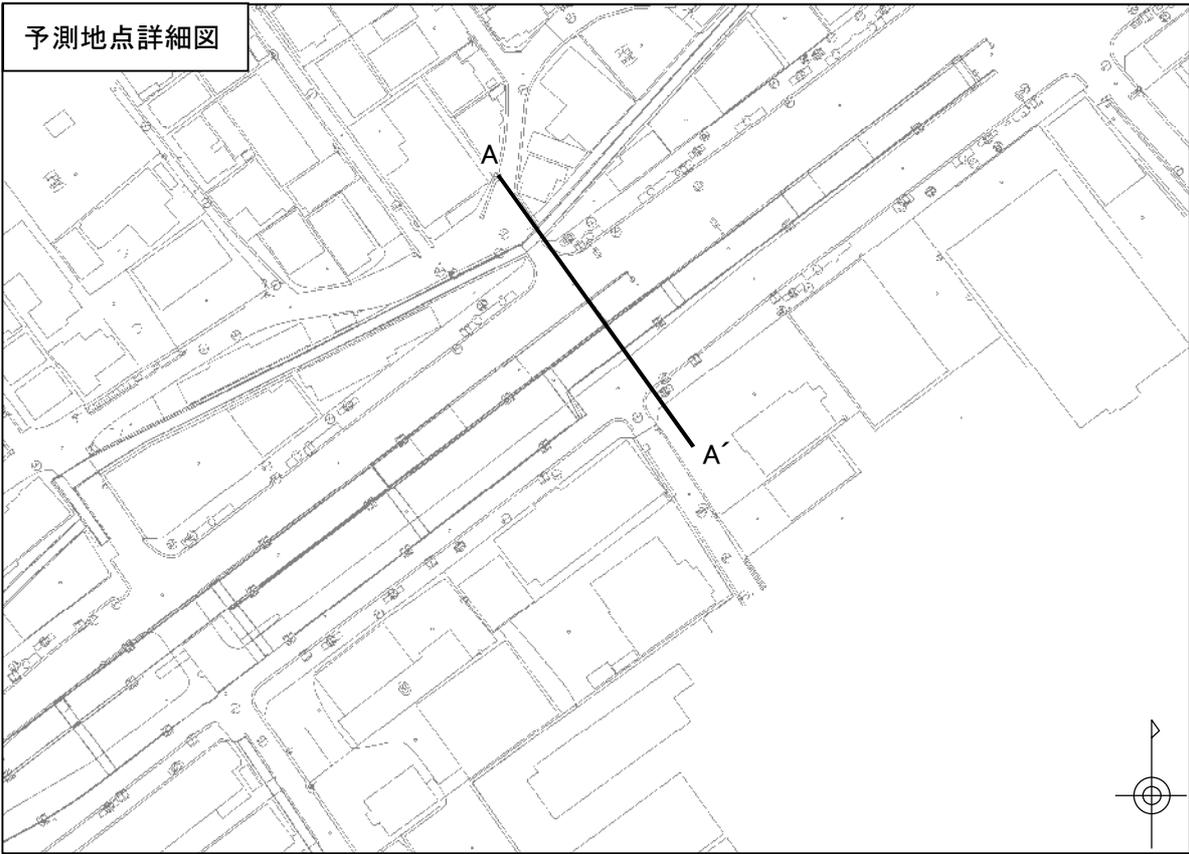


図 11.1.3-3(2) 予測地点詳細図及び予測断面模式図 (予測地点2 豊2丁目)

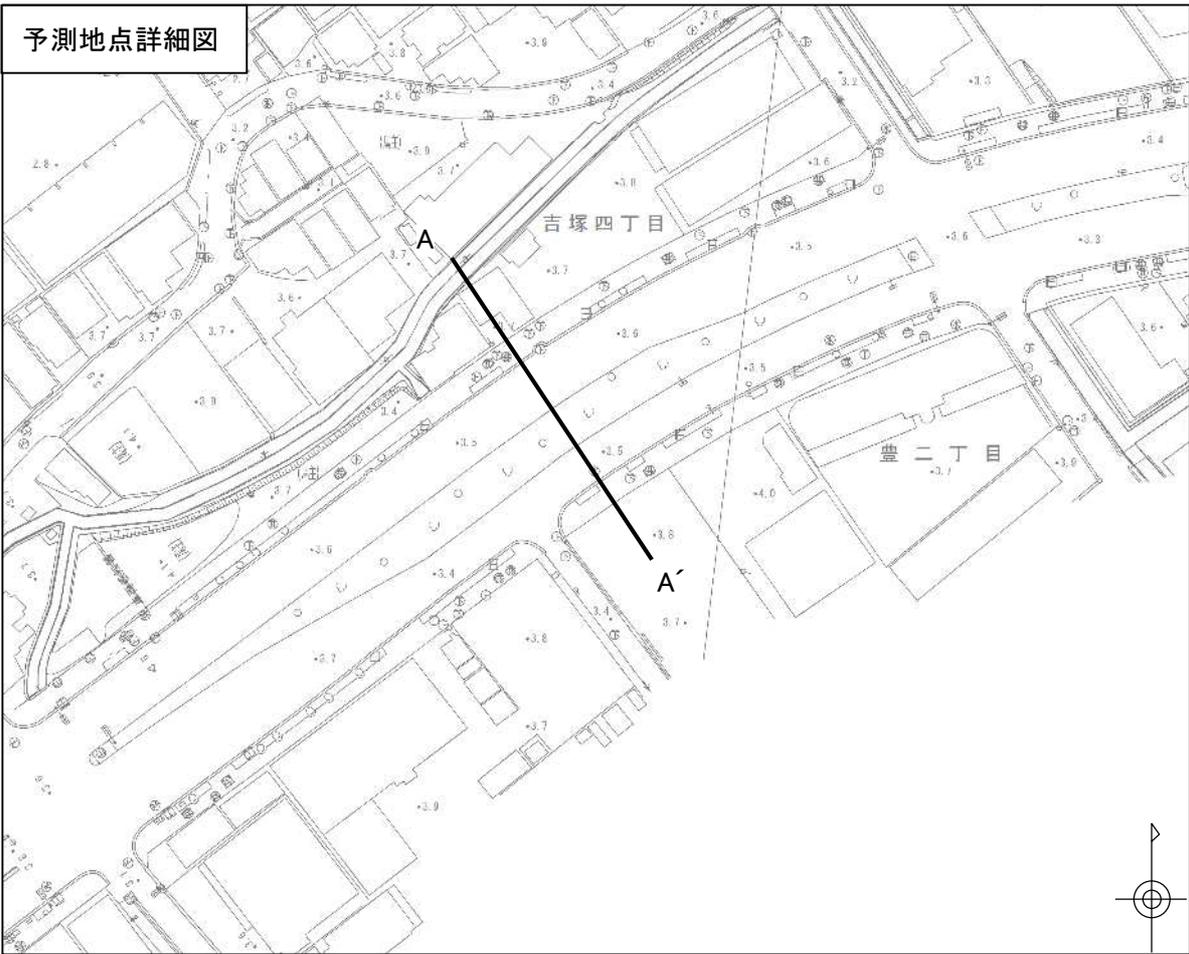


図 11.1.3-3(3) 予測地点詳細図及び予測断面模式図（予測地点3 吉塚4丁目(1)）

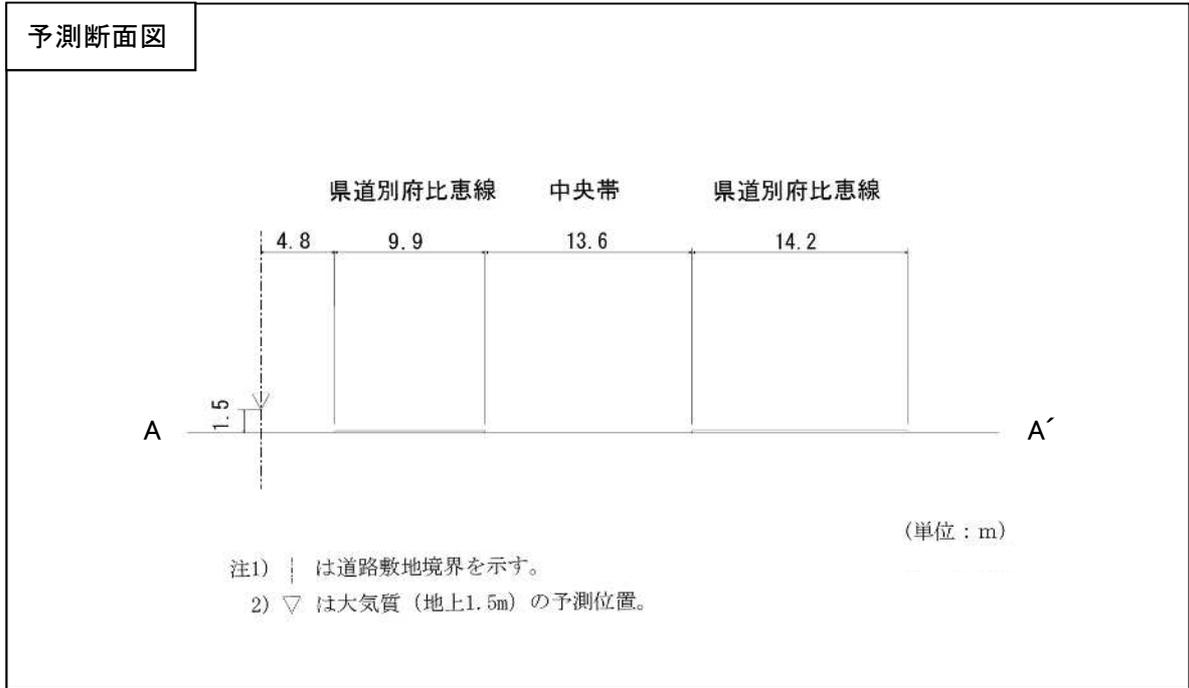
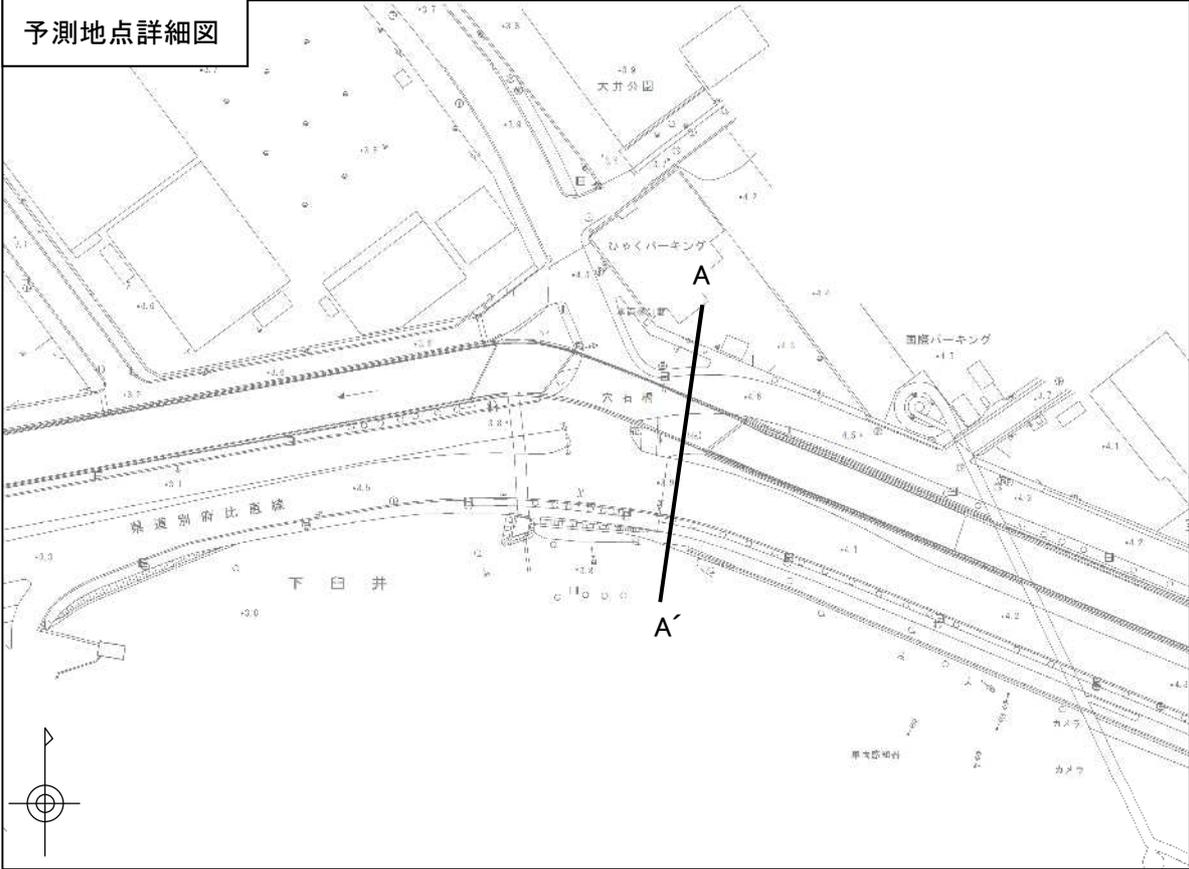


図 11.1.3-3(4) 予測地点詳細図及び予測断面模式図 (予測地点4 空港前1丁目)

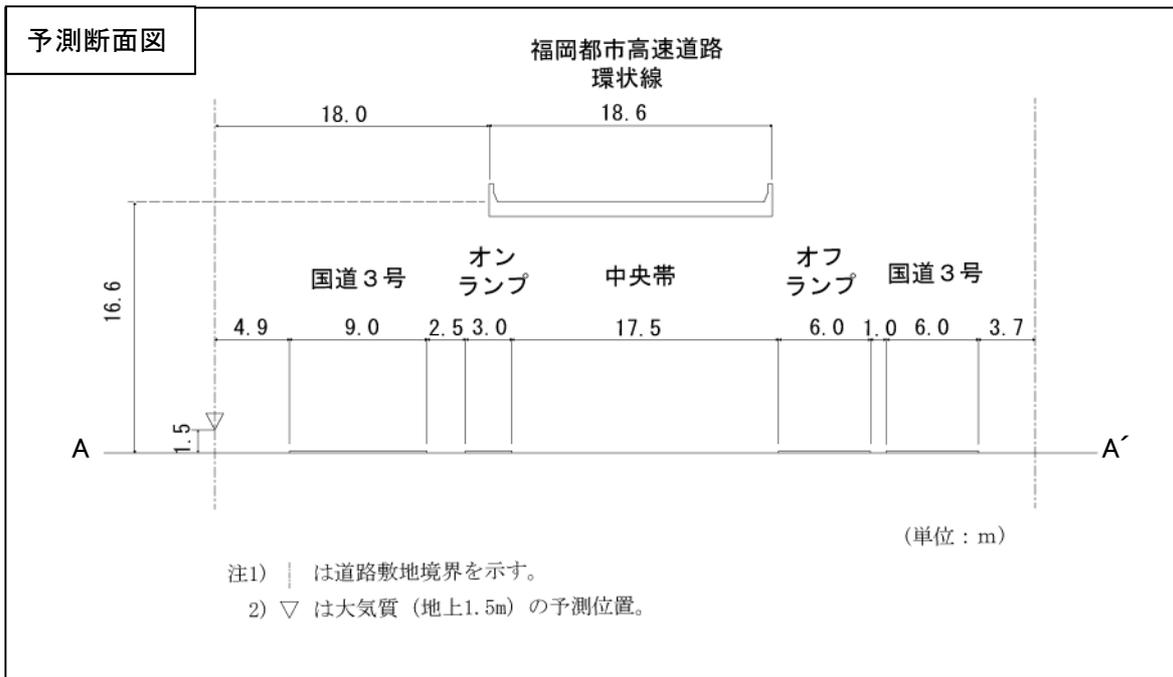
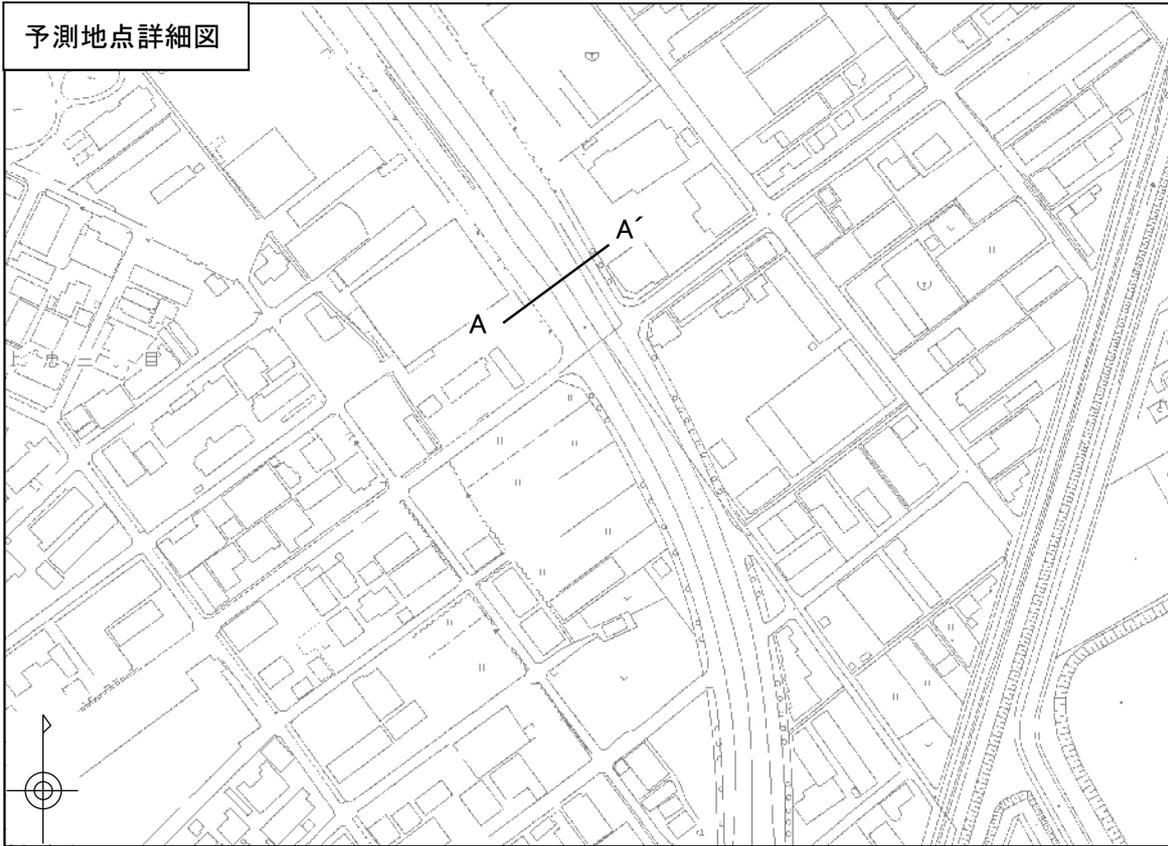


図 11.1.3-3(5) 予測地点詳細図及び予測断面模式図（予測地点5 東比恵3丁目）

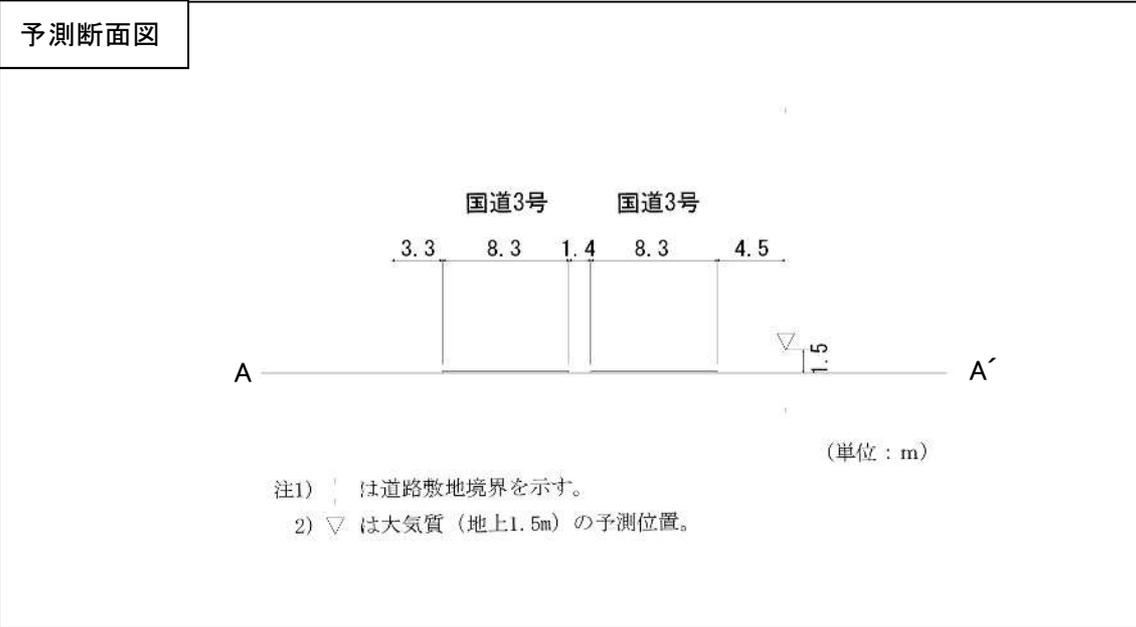
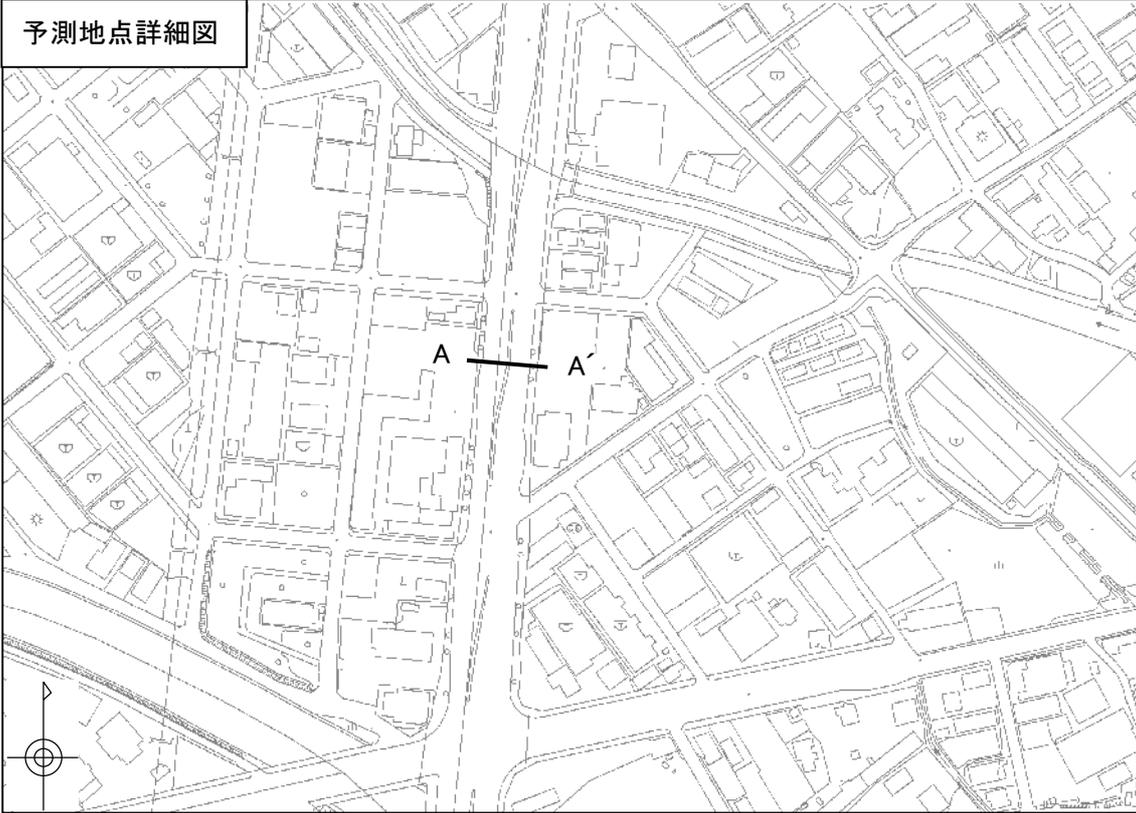


図 11.1.3-3(6) 予測地点詳細図及び予測断面模式図（予測地点6 二又瀬）

(イ) 交通条件

ア) 工事用車両の平均日交通量

工事用車両の交通量は、各予測地点の工事において最も影響の大きくなる1ヶ月間の平均交通量とする。

工事用車両の平均日交通量は、年間最大運搬資材及び土量、年間工事日数及び工事用車両の積載量を基に算出した。

算出した工事用車両の平均日交通量は表 11.1.3-2 に示すとおりである。

表 11.1.3-2 工事用車両の交通条件

予測地点 番号	予測地点	平均日交通量
1	豊1丁目	322 台/日
2	豊2丁目	
3	吉塚4丁目(1)	
4	空港前1丁目	
5	東比恵3丁目	
6	二又瀬	

注) 表中の予測地点番号は図 11.1.3-2 に対応している。

イ) 工事用車両の走行速度

工事用車両の走行速度は、騒音の現地調査結果で得られた各道路の平均走行速度を用いた。予測に用いる工事用車両の走行速度は、表 11.1.3-3 に示すとおりである。

表 11.1.3-3 工事用車両の走行速度

予測地点 番号	予測地点	走行速度 (km/h)
1	豊1丁目	44
2	豊2丁目	49
3	吉塚4丁目(1)	46
4	空港前1丁目	52
5	東比恵3丁目	48
6	二又瀬	51

注) 表中の予測地点番号は図 11.1.3-2 に対応している。

ウ) 工事用車両の運行時間及び運行日数

工事用車両が運行する時間は、8時～12時、13時～17時の8時間とした。また、運行日数は、建設機械の稼働に係る予測条件と同様に、地域の降雨日数を加味して210日に設定した。

(ウ) 排出係数

予測に用いる浮遊粒子状物質の排出係数は、表 11.1.3-4 に示すとおりであり、「国土技術政策総合研究所資料 No. 671 環境影響評価等に用いる自動車排出係数の算定根拠（平成 22 年度版）」（平成 24 年 2 月，国土交通省国土技術政策総合研究所）を基に，2020 年の排出係数を用いた。

表 11.1.3-4 予測に用いた排出係数

走行速度 (km/h)	排出係数 (g/km・台)
44	0.013184
46	0.012721
48	0.012305
49	0.012115
51	0.011769
52	0.011612

出典：「国土技術政策総合研究所資料 No. 671」
（平成 24 年 2 月，国土交通省国土技術政策総合研究所）

(エ) 気象条件

予測に用いる気象データは，全ての予測地点に対して，近傍に存在する吉塚局の平成 29 年度気象データを採用することとし，工事用車両の運行時間帯における年平均風向出現割合及び年平均風向別平均風速を設定した。予測に用いる年平均風向出現割合及び風向別平均風速を表 11.1.3-5 に示す。

表 11.1.3-5 年平均風向出現割合及び風向別平均風速

項目	風向																
	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	CALM
出現頻度(%)	4.7	2.3	1.8	1.4	2.7	11.5	3.7	2.7	1.1	0.7	3.3	4.2	3.7	36.4	9.2	3.1	7.5
平均風速(m/s)	3.2	1.8	1.9	2.0	1.8	2.8	1.9	1.9	2.8	2.0	2.9	2.4	2.2	3.2	3.1	2.9	—

注) 表中の出現頻度及び平均風速は，8 時～12 時，13 時～17 時のデータを集計した。

(オ) バックグラウンド濃度

予測に用いる浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度は，予測地点周辺の土地利用状況を踏まえ，比恵局（自動車排出ガス測定局）の平成 29 年度の年平均値とした。表 11.1.3-6 に予測に用いたバックグラウンド濃度を示す。

表 11.1.3-6 バックグラウンド濃度

予測地点番号	予測地点	バックグラウンド濃度	備考
		浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	
1	豊1丁目	0.025	自動車排出ガス測定局（比恵局）における平成 29 年度の年平均値
2	豊2丁目		
3	吉塚4丁目(1)		
4	空港前1丁目		
5	東比恵3丁目		
6	二又瀬		

注) 表中の予測地点番号は図 11.1.3-2 に対応している。

2) 予測結果

各予測地点における予測結果は、表 11.1.3-7 に示すとおりである。

予測の結果、工事用車両の運行に係る浮遊粒子状物質の寄与濃度は、0.0001 未満 mg/m^3 であり、全ての地点において参考となる値^{注)}を下回っている。

注) 工事用車両の運行に係る浮遊粒子状物質における参考となる値としては、 $0.009\text{mg}/\text{m}^3$ が考えられる。これは、浮遊粒子状物質の濃度の年平均値の変動が横ばいと見なせる範囲の値に基づき設定されたものである。(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、国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所))

表 11.1.3-7 工事用車両の運行に係る浮遊粒子状物質の予測結果

[単位： mg/m^3]

予測地点番号	予測地点	工事用道路の接続が予想される既存道路	寄与濃度
1	豊1丁目	福岡都市高速環状線, 市道吉塚駅東線	0.0001 未満
2	豊2丁目	福岡都市高速空港線, 市道下臼井博多線(空港通り)	0.0001 未満
3	吉塚4丁目(1)	市道下臼井博多線(空港通り)	0.0001 未満
4	空港前1丁目	県道別府比恵線(空港通り)	0.0001 未満
5	東比恵3丁目	福岡都市高速環状線, 国道3号	0.0001 未満
6	二又瀬	国道3号福岡南バイパス (百年橋通り)	0.0001 未満

注) 表中の予測地点番号は図 11.1.3-2 に対応している。

(3) 環境保全措置の検討

1) 環境保全措置の検討の状況

予測の結果、環境の保全に関する施策(参考値)を下回っているが、事業者の実行可能な範囲内で、環境影響をできる限り回避又は低減することを目的として、環境保全措置の検討を行った。

浮遊粒子状物質の環境保全措置を検討するにあたっては、事業特性や地域特性を踏まえ、環境保全措置の方法として表 11.1.3-8 に示す2案の適用性を考えた。

表 11.1.3-8 工事用車両の運行に係る浮遊粒子状物質の環境保全措置の検討の状況

環境保全措置の種類	環境保全措置の効果	環境保全措置の検討結果
工事用車両の集中を避ける運行計画	工事用車両の一般道路の運行時間帯の集中を避けることにより、浮遊粒子状物質の発生の低減が見込まれる。	浮遊粒子状物質の発生の低減効果が見込める環境保全措置であることから本環境保全措置を採用する。
工事用車両の運行方法に対する指導	法定速度の遵守など作業者に徹底させることにより、浮遊粒子状物質の発生の低減が見込まれる。	

2) 検討結果の整理

環境保全措置の検討結果については、表 11.1.3-9 に示すとおりであり、「工事用車両の集中を避ける運行計画」、「工事用車両の運行方法に対する指導」を採用することとした。

なお、これらの環境保全措置による低減効果は予測値に見込んでいないが、浮遊粒子状物質の影響をより低減するための環境保全措置として採用した。

表 11.1.3-9(1) 環境保全措置の検討結果

実施主体	福岡市，福岡北九州高速道路公社	
実施内容	種類	「工事用車両の集中を避ける運行計画」
	位置	工事用車両の運行に係る浮遊粒子状物質の影響を受ける住居等の保全対象が存在する地域に講じる。
保全措置の効果	工事用車両の一般道路の運行時間帯の集中を避けることにより、浮遊粒子状物質の発生が低減される。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	騒音，振動への影響が緩和される。	

表 11.1.3-9(2) 環境保全措置の検討結果

実施主体	福岡市，福岡北九州高速道路公社	
実施内容	種類	「工事用車両の運行方法に対する指導」
	位置	工事用車両の運行に係る浮遊粒子状物質の影響を受ける住居等の保全対象が存在する地域に講じる。
保全措置の効果	法定速度の遵守等作業者に徹底させることにより、浮遊粒子状物質の発生が低減される。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	騒音，振動への影響が緩和される。	

(4) 事後調査

採用した予測手法は、その予測精度に係る知見が十分に蓄積されていると判断でき、予測の不確実性は小さい。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蓄積されていると判断でき、効果の不確実性はない。

よって、事後調査は行わないものとした。

(5) 評価

1) 評価の手法

ア. 環境影響の回避、低減に係る評価

工事用車両の運行に係る浮遊粒子状物質の予測結果並びに環境保全措置の検討結果を踏まえ、環境要素に及ぶおそれがある影響が、実行可能な範囲内でできる限り回避され、または低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかについて評価した。

回避され、又は低減されているかどうかについては、工事用車両の運行に係る浮遊粒子状物質の参考値 $0.009\text{mg}/\text{m}^3$ と比較することにより行った。

なお、この参考値は、浮遊粒子状物質の濃度の年平均値の変動が横ばいに見なせる範囲の値に基づき参考値として設定されたものである。

イ. 国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性

環境の保全に関する施策との整合性の検討については、予測により求めた年平均値を日平均の年間2%除外値に換算した値を、表 11.1.3-10 に示す環境基準と比較することにより行った。

日平均値の年間2%除外値への換算は、表 11.1.3-11 に示す換算式を用いて行った。

表 11.1.3-10 環境の保全に関する施策

項目	環境の保全に関する施策	環境基準
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8日、環境庁告示第25号)	1時間値の1日平均値が $0.10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下であること。

表 11.1.3-11 日平均値の年間2%除外値への換算式*

項目	換算式
浮遊粒子状物質	$(\text{年間2\%除外値}) = a ([SPM]_{BG} + [SPM]_R) + b$ $a = 1.71 + 0.37 \times \exp(-[SPM]_R / [SPM]_{BG})$ $b = 0.0063 + 0.0014 \times \exp(-[SPM]_R / [SPM]_{BG})$

注) $[SPM]_R$: 浮遊粒子状物質の道路寄与濃度の年平均値 (mg/m^3)

$[SPM]_{BG}$: 浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度の年平均値 (mg/m^3)

※ 本換算式は、2001年～2010年の10年間の全国の一般環境大気測定局及び自動車排出ガス測定局の年平均値と年間2%除外値等のデータから道路の影響と考えられる年平均値を算出し、これらを変数として最小二乗法により換算式のパラメータを設定したものである。(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、国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所))

2) 評価結果

ア. 環境影響の回避、低減に係る評価

予測値と工事用車両の運行に係る浮遊粒子状物質の参考となる値の整合性を検討した結果、予測値は参考となる値を下回っており、工事用車両の運行による浮遊粒子状物質の濃度の変動が横ばいと見なされる範囲にとどまると考えられる。

また、工事用車両の運行ルートは、都市計画対象道路事業実施区域内を極力利用し、建設発生土の場内利用により、車両台数を極力低減させる計画としているほか、環境保全措置として、工事用車両の集中を避ける運行計画をすることや工事用車両の運行方法に対する指導を実施する。

したがって、環境への影響は事業者の実行可能な範囲内で、回避又は低減が図られているものと評価する。

イ. 国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性

環境の保全に関する施策（環境基準）との整合性に係る評価は、表 11.1.3-12 に示すとおりである。

全ての予測地点において、工事用車両の運行に係る浮遊粒子状物質は、環境の保全に関する施策（環境基準）との整合が図られているものと評価する。

表 11.1.3-12 環境の保全に関する施策との整合性に係る評価結果（浮遊粒子状物質）

[単位：mg/m³]

予測地点番号	予測地点	年平均値			日平均値の年間2%除外値	施策（環境基準）	施策との整合状況
		寄与濃度	バックグラウンド濃度	合計濃度			
1	豊1丁目	0.0001 未満	0.025	0.025	0.060	1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であること。	○
2	豊2丁目	0.0001 未満		0.025	0.060		○
3	吉塚4丁目(1)	0.0001 未満		0.025	0.060		○
4	空港前1丁目	0.0001 未満		0.025	0.060		○
5	東比恵3丁目	0.0001 未満		0.025	0.060		○
6	二又瀬	0.0001 未満		0.025	0.060		○

注) 表中の予測地点番号は図 11.1.3-2 に対応している。

11.1.4 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

(1) 調査

調査は、予測及び評価に必要な風向・風速の季節別データを把握するために行った。なお、調査は「建設機械の稼働に係る粉じん等」の調査と併せて行った。

調査の結果は、「11.1.2 建設機械の稼働に係る粉じん等 (1) 調査」に示したとおりである。

(2) 予測

1) 予測の手法

工事用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）」（平成 25 年 3 月，国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）に基づき，事例の引用又は解析により得られた経験式を用いて，季節別降下ばいじん量を求めることにより行った。

ア. 予測手法

(ア) 予測手順

工事用車両の運行に係る粉じん等の予測手順は図 11.1.4-1 に示すとおりである。

予測は，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た。

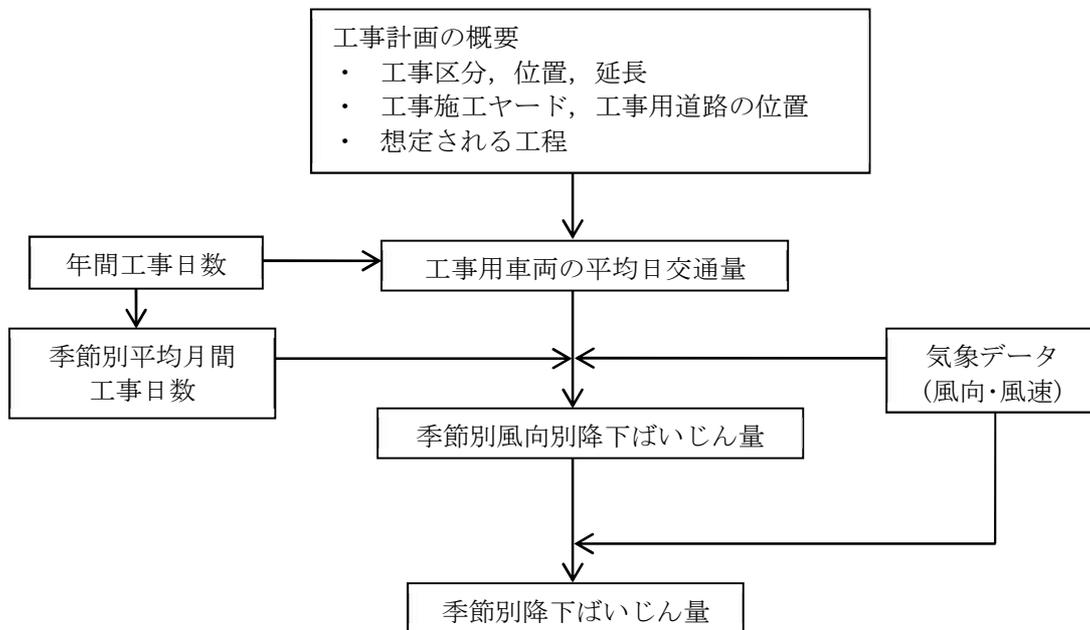


図 11.1.4-1 工事用車両の運行に係る粉じん等の予測手順

(イ) 予測式

予測は、事例の収集、解析により求められた以下の経験式により行った。

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

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)
- 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)
($x_1 < 1$ m の場合は, $x_1 = 1$ 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)
- 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_s : 季節別風向別平均風速 (m/s)
($u_s < 1$ m/s の場合は, $u_s = 1$ m/s とする。)
- u_0 : 基準風速 ($u_0 = 1$ 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) ($x_0 = 1$ m)
- c : 降下ばいじんの拡散を表す係数

イ. 予測地域及び予測地点

予測地域は、調査地域のうち、粉じん等の拡散の特性を踏まえ、粉じん等の拡散に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とした。

予測地点は、粉じん等の拡散の特性を踏まえ、予測地域における粉じん等に係る環境影響を的確に把握できる地点として、住居等の保全対象が存在する断面における工事用車両が運行すると予想される工事施工ヤードの敷地境界又は既存道路の道路敷地境界の地上 1.5m とした。

予測地点は、表 11.1.4-1、図 11.1.4-2 に示すとおりである。

表 11.1.4-1 工事用車両の運行に係る粉じん等の予測地点

予測地点番号	予測地点	既存道路名	選定理由
1	豊1丁目	—	工事用車両の運行が予想されるルートに住居が存在する。
2	豊2丁目	—	
3	吉塚4丁目(1)	—	
4	空港前1丁目	県道別府比恵線（空港通り）	
5	東比恵3丁目	福岡都市高速環状線，国道3号	
6	二又瀬	国道3号福岡南バイパス（百年橋通り）	

注1) 表中の予測地点番号は図 11.1.4-2 に対応している。

注2) 既存道路名の「—」は、工事用車両の運行ルートが施工ヤード内であることを示す。

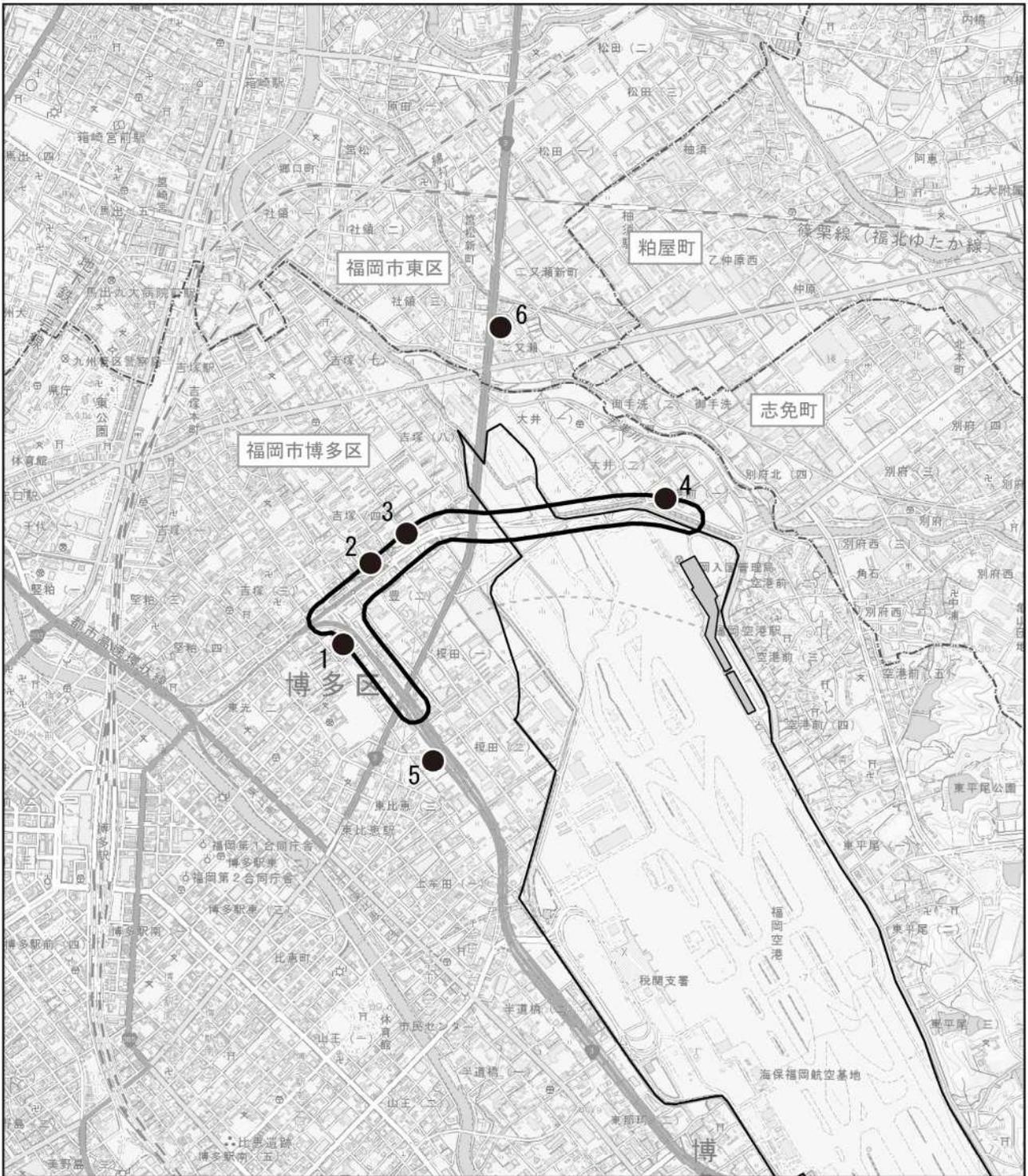
ウ. 予測対象時期等

工事用車両の運行による影響が最も大きくなると予測される時期とした。

エ. 予測条件

(ア) 予測断面

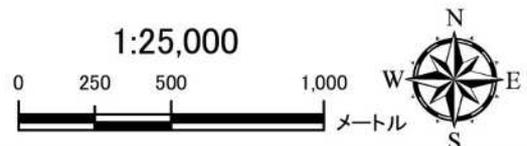
予測地点の詳細図及び断面模式図は、「11.1.3 資材及び建設機械の運搬に用いる車両の運行に係る浮遊粒子状物質 (2) 予測」に示したとおりである。



凡例

- 都市計画対象道路事業実施区域
- 国内線旅客ターミナル
- 福岡空港
- 市町村界
- 区界
- 大気質予測地点 (6地点)

図 11.1.4-2 工事用車両の運行に係る粉じん等の予測地点



(イ) 交通条件

ア) 工事用車両の平均日交通量

工事用車両の交通量は、各予測地点の工事において最も影響の大きくなる1ヶ月間の平均交通量とする。

工事用車両の平均日交通量は、年間最大運搬資材及び土量、年間工事日数及び工事用車両の積載量を基に算出した。

算出した工事用車両の平均日交通量は表 11.1.4-2 に示すとおりである。

表 11.1.4-2 工事用車両の交通条件

予測地点番号	予測地点	平均日交通量
1	豊1丁目	70 台/日
2	豊2丁目	
3	吉塚4丁目(1)	
4	空港前1丁目	112 台/日
5	東比恵3丁目	322 台/日
6	二又瀬	

注1) 表中の予測地点番号は図 11.1.4-2 に対応している。

注2) 工事用車両の運行ルートにより平均日交通量が異なる。

イ) 季節別の平均月間運行日数と工事用車両の運行時間

季節別の平均月別運行日数は表 11.1.4-3 に示すとおりであり、季節別の平均月別工事日数とした。また、工事用車両が運行する時間は、8時～12時、13時～17時の8時間とした。

表 11.1.4-3 予測に用いた季節別平均月間運行日数

季節	平均運行日数
春季(3月～5月)	18
夏季(6月～8月)	17
秋季(9月～11月)	18
冬季(12月～2月)	18

(ウ) 基準降下ばいじん量

工事用車両の運行に係る降下ばいじん量[a]及び降下ばいじんの拡散を表す係数[c]は、表 11.1.4-4 に示すとおりであり、予測では「未舗装、未舗装敷砂利」を用いた。

表 11.1.4-4 工事用車両の基準降下ばいじん量[a]及び拡散を表す係数[c]

工事用道路の状況	a	c
未舗装、未舗装敷砂利	0.2300	2.0
未舗装+散水、未舗装敷砂利+散水	0.0120	
舗装路	0.0140	

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、国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

(エ) 気象条件

予測に用いる気象条件は、「11.1.2 建設機械の稼働に係る粉じん等 (2) 予測」に示したとおりである。

2) 予測結果

各予測地点における予測結果は、表 11.1.4-5 に示すとおりである。

予測の結果、工事用車両の運行に係る季節別の降下ばいじん量は、1.4～18.8t/km²/月であり、「豊2丁目」、「吉塚4丁目(1)」において参考となる値^{注)}を超過する。

注) 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、10t/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ことから、これらの差である10t/km²/月を参考となる値とした。なお、降下ばいじん量の比較的高い地域の値とした10t/km²/月は、平成5年度～平成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)」(平成25年3月、国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所))

表 11.1.4-5 工事用車両の運行に係る粉じん等の予測結果

[単位：t/km²/月]

予測地点番号	予測地点	季節別の降下ばいじん量			
		春季	夏季	秋季	冬季
1	豊1丁目	2.2	2.2	1.7	2.5
2	豊2丁目	13.0	11.4	18.8	18.3
3	吉塚4丁目(1)	12.7	11.2	18.1	17.9
4	空港前1丁目	1.6	1.5	1.6	2.6
5	東比恵3丁目	1.8	1.4	3.1	2.0
6	二又瀬	2.8	3.0	2.4	3.0

注) 表中の予測地点番号は図 11.1.4-2 に対応している。

(3) 環境保全措置の検討

1) 環境保全措置の検討の状況

予測の結果、環境の保全に関する施策（参考値）を超過しているため、基準又は目標の達成に努めること及び事業者の実行可能な範囲内で、環境影響をできる限り回避又は低減することを目的として、環境保全措置の検討を行った。

粉じん等の環境保全措置を検討するにあたっては、事業特性や地域特性を踏まえ、環境保全措置の方法として表 11.1.4-6 に示す4案の適用性を考えた。

表 11.1.4-6 工事用車両の運行に係る粉じん等の環境保全措置の検討の状況

環境保全措置の種類	環境保全措置の効果	環境保全措置の検討結果
工事用道路への散水	未舗装道路に散水することにより、粉じんが抑制される。	粉じん等の発生の低減効果が見込める環境保全措置であ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	工事用車両タイヤ洗浄により、粉じん等の発生の低減が見込まれる。	
工事用車両の集中を避ける運行計画	工事用車両の一般道路の運行時間帯の集中を避けることにより、粉じん等の発生の低減が見込まれる。	
工事用車両の運行方法に対する指導	法定速度の遵守など作業者に徹底させることにより、粉じん等の発生の低減が見込まれる。	

2) 検討結果の整理

環境保全措置の検討結果については、表 11.1.4-7 に示すとおりであり、「工事用道路への散水」、「工事用車両のタイヤ洗浄」、「工事用車両の集中を避ける運行計画」、「工事用車両の運行方法に対する指導」を採用することとした。

また、「工事用道路への散水」を行った後の予測結果は表 11.1.4-8 に示すとおりである。

なお、「工事用車両のタイヤ洗浄」、「工事用車両の集中を避ける運行計画」、「工事用車両の運行方法に対する指導」による低減効果は予測値に見込んでいないが、粉じん等の影響をより低減するための環境保全措置として採用した。

表 11.1.4-7(1) 環境保全措置の検討結果

実施主体	福岡市，福岡北九州高速道路公社	
実施内容	種類	「工事用道路への散水」
	位置	工事用車両の運行に係る粉じん等の影響を受ける住居等の保全対象が存在する地域において講じる。
保全措置の効果	散水を行うことにより，粉じん等の工事用道路からの拡散が抑制される。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 11.1.4-7(2) 環境保全措置の検討結果

実施主体	福岡市，福岡北九州高速道路公社	
実施内容	種類	「工事用車両のタイヤ洗浄」
	位置	工事用車両の運行に係る粉じん等の影響を受ける住居等の保全対象が存在する地域において講じる。
保全措置の効果	粉じん等の発生源に直接散水すること，工事用車両のタイヤ洗浄により，粉じん等の発生が低減される。	
効果の不確実性	なし	
他の環境への影響	なし	

表 11.1.4-7(3) 環境保全措置の検討結果

実施主体		福岡市, 福岡北九州高速道路公社
実施内容	種類	「工事用車両の集中を避ける運行計画」
	位置	工事用車両の運行に係る粉じん等の影響を受ける住居等の保全対象が存在する地域において講じる。
保全措置の効果		工事用車両の一般道路の運行時間帯の集中を避けることにより, 粉じん等の発生が低減される。
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		騒音, 振動への影響が緩和される。

表 11.1.4-7(4) 環境保全措置の検討結果

実施主体		福岡市, 福岡北九州高速道路公社
実施内容	種類	「工事用車両の運行方法に対する指導」
	位置	工事用車両の運行に係る粉じん等の影響を受ける住居等の保全対象が存在する地域において講じる。
保全措置の効果		法定速度の遵守等作業者に徹底させることにより, 粉じん等の発生が低減される。
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		騒音, 振動への影響が緩和される。

表 11.1.4-8 工事用車両の運行に係る粉じん等の環境保全措置実施後の予測結果

[単位: t/km²/月]

予測地点番号	予測地点	環境保全措置実施前				環境保全措置実施後				環境保全措置の内容
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	
1	豊1丁目	2.2	2.2	1.7	2.5	0.1	0.1	0.1	0.1	工事用道路への散水
2	豊2丁目	13.0	11.4	18.8	18.3	0.7	0.6	1.0	1.0	
3	吉塚4丁目(1)	12.7	11.2	18.1	17.9	0.7	0.6	0.9	0.9	

注) 表中の予測地点番号は図 11.1.4-2 に対応している。

(4) 事後調査

採用した予測手法は、その予測精度に係る知見が十分に蓄積されていると判断でき、予測の不確実性は小さい。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蓄積されていると判断でき、効果の不確実性はない。

よって、事後調査は行わないものとした。

(5) 評価

1) 評価の手法

ア. 環境影響の回避、低減に係る評価

工事用車両の運行に係る粉じん等の予測結果並びに環境保全措置の検討結果を踏まえ、環境要素に及ぶおそれがある影響が、実行可能な範囲内でできる限り回避され、または低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかについて評価した。

イ. 国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性

環境の保全に関する施策との整合性の検討については、予測により求めた粉じん等（降下ばいじん量）を参考値^{注）}と比較することにより行った。

注）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、10t/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ことから、これらの差である 10t/km²/月を参考となる値とした。なお、降下ばいじん量の比較的高い地域の値とした 10t/km²/月は、平成 5 年度～平成 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）」（平成 25 年 3 月、国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所））

2) 評価結果

ア. 環境影響の回避、低減に係る評価

工事用車両の運行ルートは、都市計画対象道路事業実施区域内を極力利用し、建設発生土の場内利用により、車両台数を極力低減させる計画としているほか、環境保全措置として、工事用道路へ散水、工事用車両のタイヤ洗浄、工事用車両の集中を避ける運行計画とすることや工事用車両の運行方法に対する指導を実施する。

したがって、環境への影響は事業者の実行可能な範囲内で、回避又は低減が図られているものと評価する。

イ. 国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性

環境の保全に関する施策（参考値）との整合性に係る評価は、表 11.1.4-9 に示すとおりである。

全ての予測地点において、工事用車両の運行に係る粉じん等は環境の保全に関する施策（参考値）との整合が図られているものと評価する。

表 11.1.4-9 環境の保全に関する施策との整合性に係る評価結果

[単位：t/km²/月]

予測地点番号	予測地点	季節別の降下ばいじん量				施策(参考値)	施策との整合状況	環境保全措置の内容
		春季	夏季	秋季	冬季			
1	豊1丁目	0.1	0.1	0.1	0.1	10	○	工事用道路への散水
2	豊2丁目	0.7	0.6	1.0	1.0		○	
3	吉塚4丁目(1)	0.7	0.6	0.9	0.9		○	
4	空港前1丁目	1.6	1.5	1.6	2.6		○	—
5	東比恵3丁目	1.8	1.4	3.1	2.0		○	—
6	二又瀬	2.8	3.0	2.4	3.0		○	—

注1) 表中の予測地点番号は図 11.1.4-2 に対応している。

注2) 予測地点番号 4~6 は、既存の道路であるため、散水による効果は見込んでいない。

11.1.5 自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質

(1) 調査

1) 調査の手法

ア. 調査した情報

- a. 二酸化窒素の濃度の状況
二酸化窒素及び窒素酸化物の濃度を調査した。
- b. 浮遊粒子状物質の濃度の状況
浮遊粒子状物質の濃度を調査した。
- c. 気象（風向・風速）の状況
風向・風速の状況を調査した。

イ. 調査手法

調査は、福岡市大気測定結果報告書、気象庁データ等の文献その他の資料による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析を行った。

文献その他の資料調査は、都市計画対象道路事業実施区域の近傍に存在する一般環境大気測定局の測定資料を収集整理することにより行った。

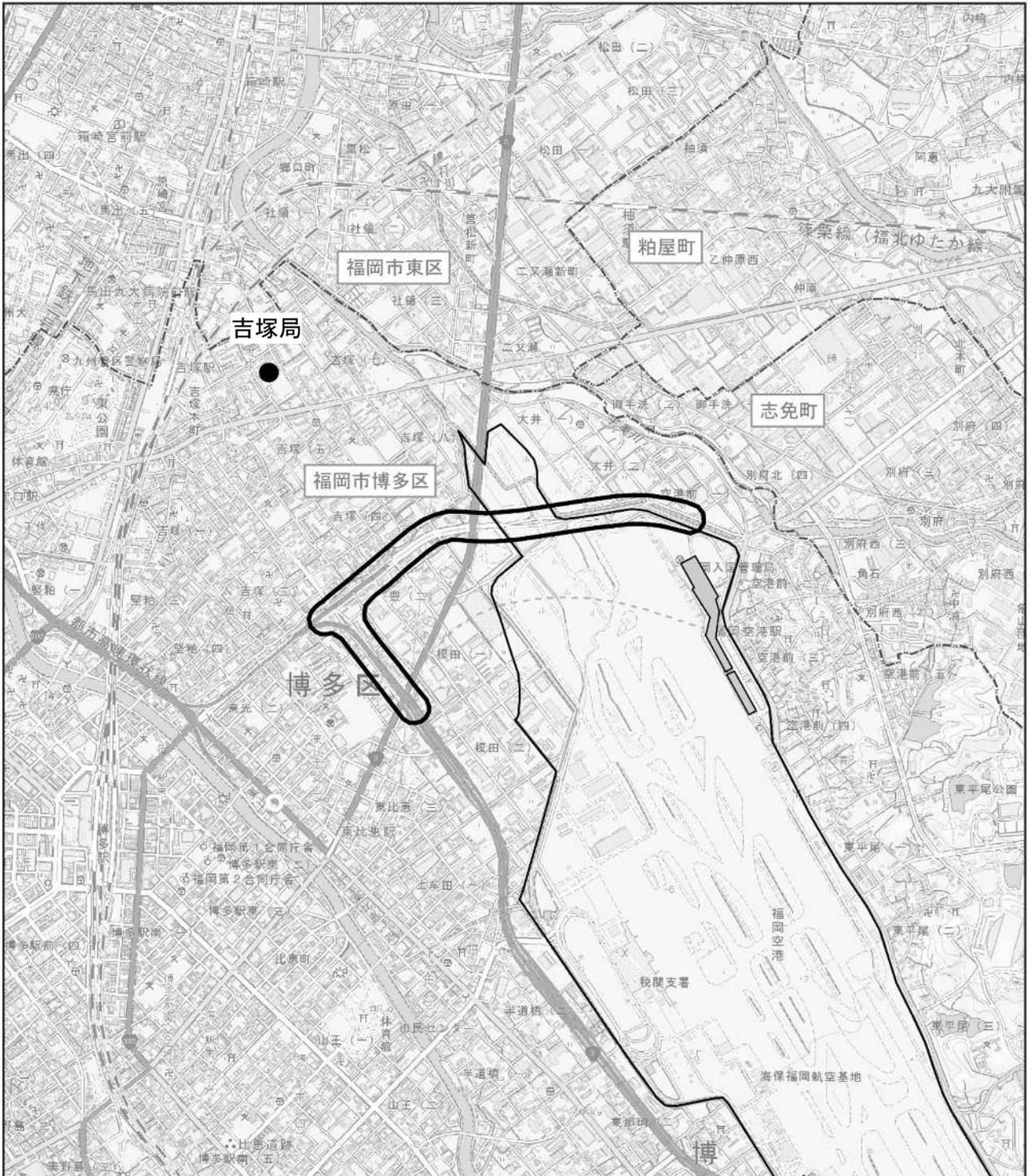
ウ. 調査地域及び調査地点

調査地域は、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の拡散の特性を踏まえ、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とした。

調査地点は、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の拡散の特性を踏まえ、調査地域における二酸化窒素及び浮遊粒子状物質に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握でき、調査地域を代表すると考えられる地点として、表 11.1.5-1、図 11.1.5-1 に示す吉塚局を選定した。

表 11.1.5-1 調査地点及び調査項目

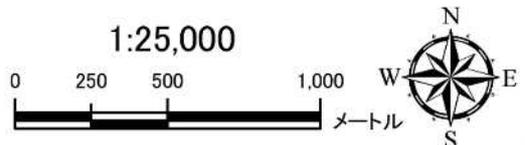
調査地点	調査項目
吉塚局	二酸化窒素及び窒素酸化物の濃度
	浮遊粒子状物質の濃度
	風向・風速



凡例

-  都市計画対象道路事業実施区域
-  国内線旅客ターミナル
-  福岡空港
-  市町村界
-  区界
-  一般環境大気測定局 (1地点)

図 11.1.5-1 調査地点 (大気質及び気象)



エ. 調査時期等

調査時期は、表 11.1.5-2 に示すとおりであり、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の拡散の特性を踏まえ、調査地域における二酸化窒素及び浮遊粒子状物質に係る環境影響を予測し、及び評価するために必要な情報を適切かつ効果的に把握できる時期とし、以下に示す期間の情報を収集した。

表 11.1.5-2 調査期間

調査項目	調査期間	備考
二酸化窒素及び窒素酸化物の濃度	平成 20 年度～平成 29 年度	文献その他の資料調査
浮遊粒子状物質の濃度	平成 20 年度～平成 29 年度	
風向・風速	平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日	
風向・風速における異常年検定	平成 19 年 4 月 1 日～平成 30 年 3 月 31 日	

2) 調査結果

ア. 文献その他の資料調査

(ア) 二酸化窒素の濃度の状況

平成 20 年度～29 年度における二酸化窒素の濃度の状況は、表 11.1.5-3(1)に示すとおりである。

平成 29 年度における年平均値は、0.014ppm である。二酸化窒素の年平均値の推移は、平成 23 年度に増加し、その後、減少傾向にある。

また、平成 20 年度～29 年度における窒素酸化物の濃度の状況は、表 11.1.5-3(2)に示すとおりである。

平成 29 年度における年平均値は、0.017ppm である。窒素酸化物の年平均値の推移は、平成 20 年度から減少傾向にある。

表 11.1.5-3(1) 二酸化窒素の濃度の状況（平成 20 年度～29 年度）

単位：ppm

測定局名	年度	年平均値	日平均値 の年間 98%値	環境基準 達成状況
吉塚	平成 20 年度	0.013	0.026	○
	平成 21 年度	0.011	0.026	○
	平成 22 年度	0.014	0.038	○
	平成 23 年度	0.016	0.033	○
	平成 24 年度	0.016	0.033	○
	平成 25 年度	0.015	0.033	○
	平成 26 年度	0.014	0.031	○
	平成 27 年度	0.014	0.030	○
	平成 28 年度	0.013	0.029	○
	平成 29 年度	0.014	0.031	○

出典：「福岡市大気測定結果報告書（平成 29 年度（2017 年度）版）」
（平成 30 年 10 月，福岡市環境局）

表 11.1.5-3(2) 窒素酸化物の濃度の状況（平成 20 年度～29 年度）

単位：ppm

測定局名	年度	年平均値	日平均値 の年間 98%値
吉塚	平成 20 年度	0.020	0.064
	平成 21 年度	0.017	0.062
	平成 22 年度	0.020	0.073
	平成 23 年度	0.021	0.057
	平成 24 年度	0.020	0.056
	平成 25 年度	0.019	0.052
	平成 26 年度	0.018	0.053
	平成 27 年度	0.019	0.048
	平成 28 年度	0.017	0.045
	平成 29 年度	0.017	0.046

出典：「福岡市大気測定結果報告書（平成 29 年度（2017 年度）版）」
（平成 30 年 10 月，福岡市環境局）

(イ) 浮遊粒子状物質の濃度の状況

調査は「建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質」及び「資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る浮遊粒子状物質」の調査と併せて行った。

調査の結果は、「11.1.1 建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質 (1) 調査」に示したとおりである。

(ウ) 気象の状況

調査は「建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質」及び「資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る浮遊粒子状物質」の調査と併せて行った。

調査の結果は、「11.1.1 建設機械の稼働に係る浮遊粒子状物質 (1) 調査」に示したとおりである。

(2) 予測

1) 予測の手法

自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測は、「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，国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）に基づき，大気拡散式を用いて予測地点ごとにそれぞれの都市計画対象道路及び併設する既存道路等からの寄与濃度を算出し，将来のバックグラウンド濃度と足し合わせ，年平均値を求めることにより行った。

二酸化窒素の濃度については，窒素酸化物の濃度を予測したのち，変換式を用いて二酸化窒素の濃度とした。

ア. 予測手法

(ア) 予測手順

一般部の予測手順は図 11.1.5-2 に，トンネル坑口部の予測手順は図 11.1.5-3 に示すとおりである。

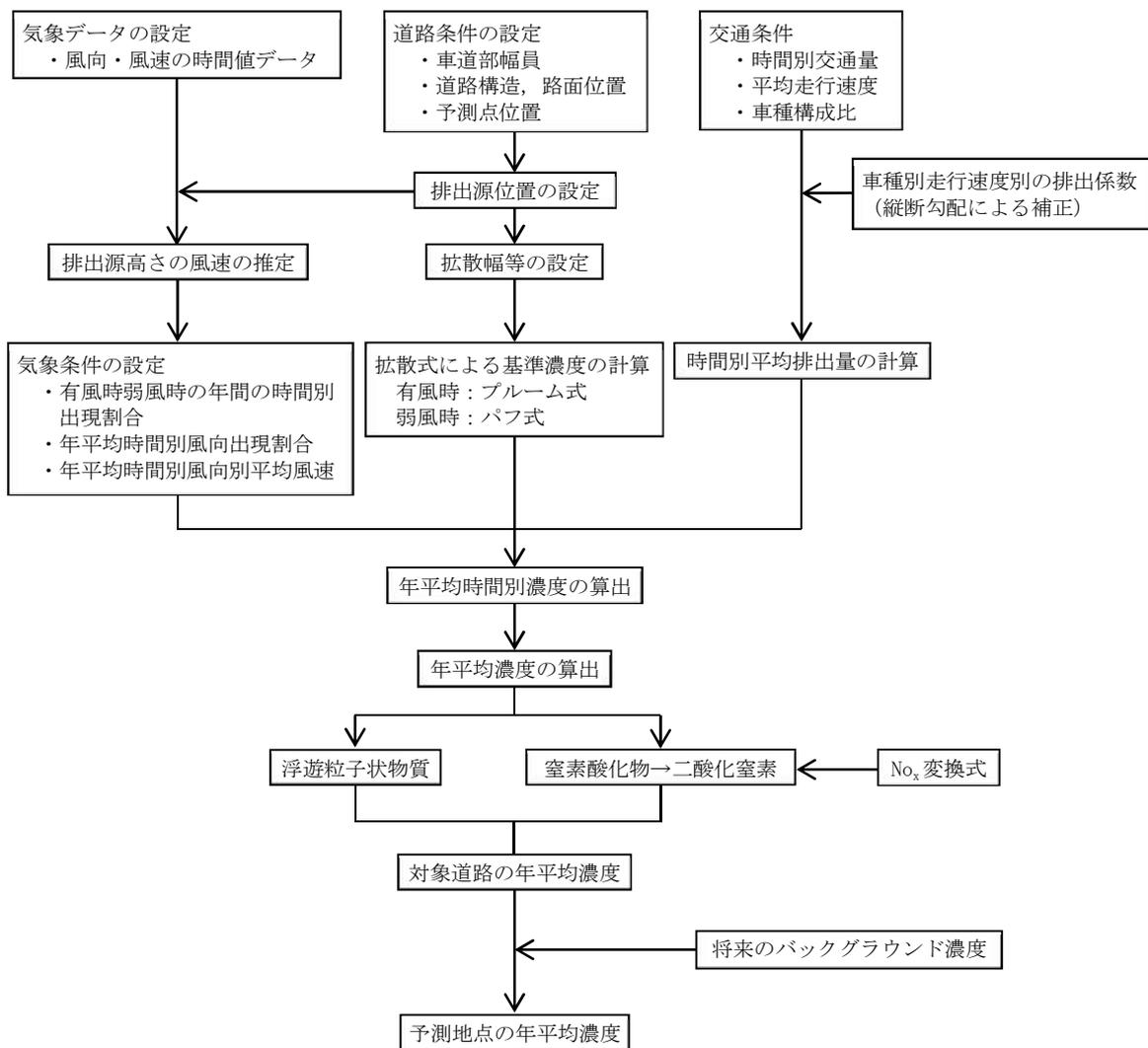


図 11.1.5-2 一般部における予測手順

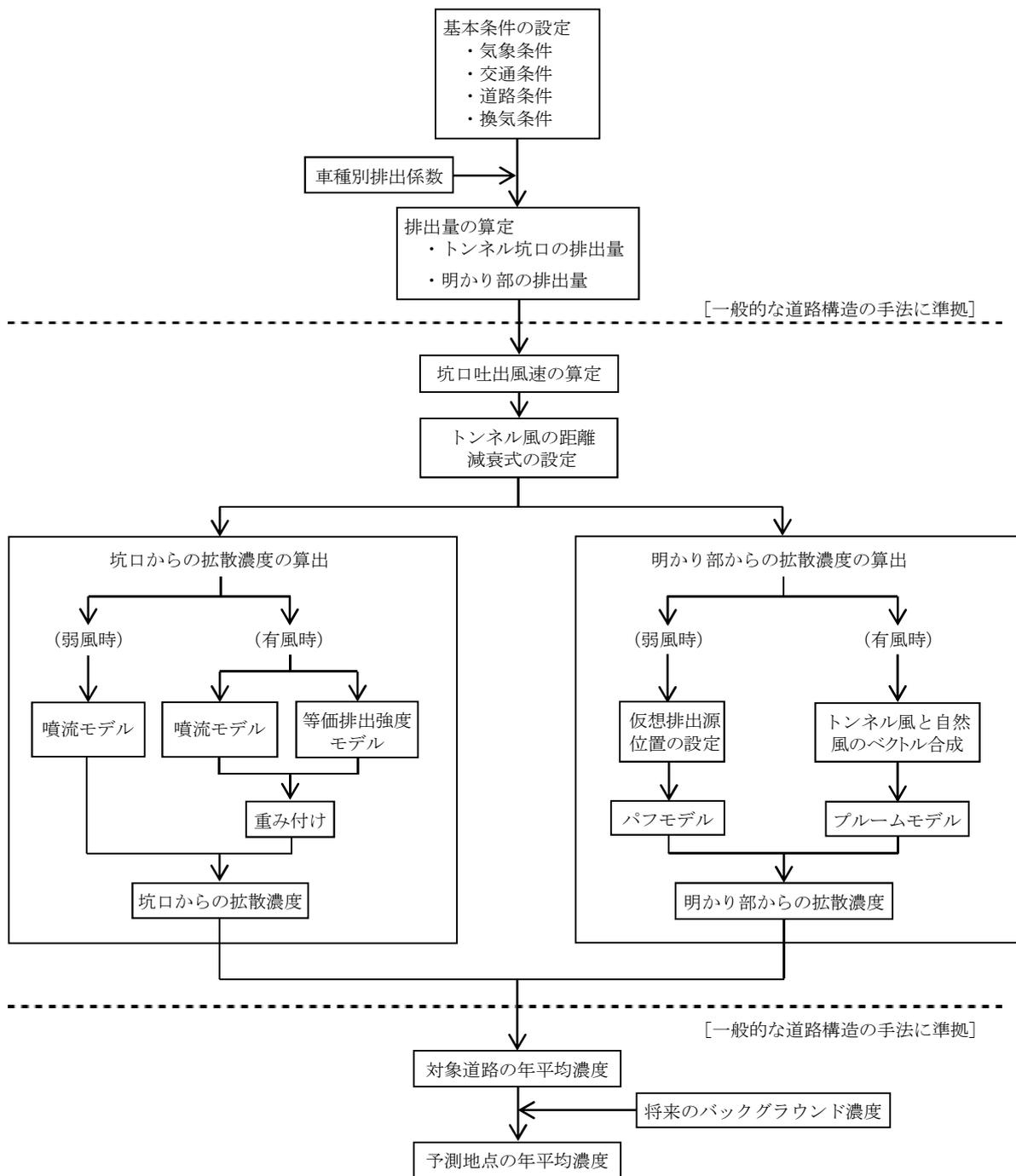


図 11.1.5-3 トンネル坑口部の予測手順

(イ) 予測式

ア) 一般部, インターチェンジ部

一般的な道路構造(平面, 盛土, 切土, 高架)及びI C部の予測は, 有風時にブルーム式, 弱風時にパフ式を用いた。

(i) 有風時

有風時(風速が1m/sを超える場合)には, 以下に示すブルーム式を用いた。

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

ここで, $C(x, y, z)$: (x, y, z) 地点における窒素酸化物濃度(ppm)(また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(m³/s)(また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)

なお, σ_y, σ_z は次式に基づいて設定した。

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

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

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 : $\sigma_{z0} = 4.0$

W : 車道幅員(m)

L : 車道部端からの距離($L = x - W/2$)(m)

ただし, $x < W/2$ の場合は, 以下のとおりとした。

$$\sigma_y = W/2$$

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

また, 鉛直方向の初期拡散幅については, 遮音壁がない場合の $\sigma_{z0} = 1.5$ を用いた。

(ii) 弱風時

弱風時（風速が 1m/s 以下の場合）には、以下のパフ式を用いた。

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

ここで、 α 、 γ ：拡散幅に関する係数

$$\alpha = 0.3$$

$$\gamma = \begin{cases} 0.18 & (\text{昼間：午前7時から午後7時}) \\ 0.09 & (\text{夜間：午後7時から午前7時}) \end{cases}$$

t_0 ：初期拡散幅に相当する時間 (s)

$$t_0 = W / (2 \cdot \alpha)$$

イ) トンネル坑口部

トンネル坑口部周辺の予測は、トンネル坑口から排出される窒素酸化物（又は浮遊粒子状物質）の拡散濃度（トンネルからの寄与濃度）と明かり部からの拡散濃度を合算して行った。トンネルからの寄与濃度は、以下に示すように、有風時は噴流モデルと等価排出強度モデルを組み合わせ、弱風時は噴流モデルを用いて予測した。

(i) 有風時

有風時（風速が 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、予測した。

a. 噴流モデル

噴流モデルでは、次の拡散計算式を用いた。

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

$$\left\{ \begin{array}{l} \bar{C}(x) = \frac{A C_0 U_{T0}}{\pi \sigma_{Jy} \sigma_{Jz} U_T(x)} \\ A C_0 U_{T0} = Q \\ \frac{U_{T0}}{U_T(x)} = \exp(kx) \\ \sigma_{Jy} = \frac{W}{\sqrt{\pi}} + \alpha x^\gamma \\ \sigma_{Jz} = \frac{A}{\sqrt{\pi \cdot W}} + \beta x^\gamma \end{array} \right.$$

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 (m³/s又はmg/s)

A : トンネル断面積 (m²)

W : 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、トンネル風の減衰パラメータ k 及び拡散パラメータ α 、 β 、 γ については、表 11.1.5-4 及び表 11.1.5-5 に示すように設定した。

表 11.1.5-4 トンネル風の減衰パラメータ k

換算交通量 ^{注1)}	風速階級	風向区分 ^{注2)}			
		風下風	向い風	追い風	風上風
1000台/時以下	0~1.0m/s	0.013			
	1.1~2.0m/s	0.013	0.013	0.013	0.027
	2.1m/s~	0.027	0.029	0.027	0.05
1001台/時以上	0~1.0m/s	0.0076			
	1.1~2.0m/s	0.0078	0.0078	0.0078	0.013
	2.1~3.0m/s	0.013	0.013	0.013	0.027
	3.1m/s~	0.027	0.029	0.027	0.05

注) 1. 換算交通量 = (小型車類交通量) + (3 × 大型車類交通量)

2. 風向区分は、道路軸及び予測地点の位置により図 11.1.5-4 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）」

(平成 25 年 3 月，国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所)

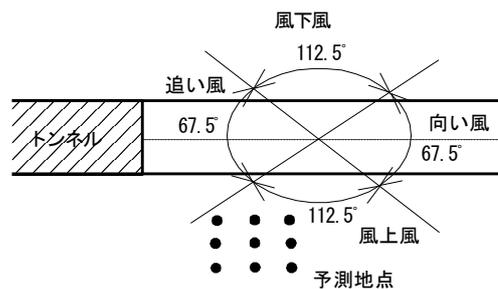


図 11.1.5-4 自然風の風向区分

表 11.1.5-5 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	α	β	γ			
				風下風	向い風	追い風	風上風
1000台/時以下	1.1~2.0m/s	0.00076	0.00047	2.18	2.32	2.25	2.50
	2.1m/s~	0.00040	0.00062	2.58	2.65	2.64	2.84
1001台/時以上	1.1~2.0m/s	0.00137	0.00039	2.03	2.03	2.03	2.18
	2.1~3.0m/s	0.00076	0.00047	2.18	2.32	2.25	2.50
	3.1m/s~	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（平成 24 年度版）」

(平成 25 年 3 月，国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所)

b. 等価排出強度モデル

等価排出強度モデルでは、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。

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

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

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/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 との合成風速 (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)

xL : 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)

各点煙源における風速とその風向 U_{w0} 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 11.1.5-5 のとおりであり、計算は次式を用いた。

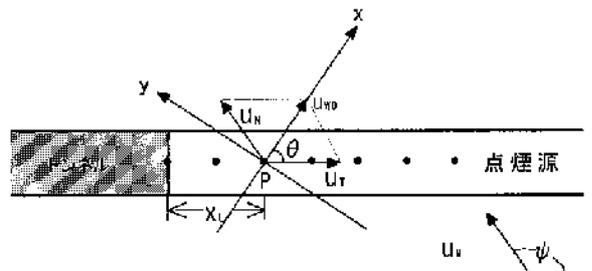


図 11.1.5-5 トンネル坑口付近における自然風とトンネル風のベクトル合成

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

ここで, $U_{w0} > U_T > U_N$ の場合 $U_{w0} = U_T$

$U_{w0} < U_N$ の場合 $U_{w0} = U_N$

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

ここで, U_T : 点煙源位置におけるトンネル風の風速 (m/s)

$$U_T(xL) = U_{T0} \exp(-k xL)$$

U_{T0} : トンネル坑口からの吐出風速 (m/s)

xL : 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)

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

$$L = 10r$$

(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 (m²)

自然風とトンネル風の合成風速は, 点煙源における初期風速から次式より求めた。

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

注) 減衰パラメータ k は, 表 11.1.5-4 の値とした。

予測地点の濃度は、噴流モデルと等価排出強度モデルにより算出した濃度をそれぞれ重み付けした後、これらを足し合わせて求めた。なお、有風時の重み付けの比率は、坑口からの距離に応じて次のように設定した。

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

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

有風時の噴流モデルに準拠して予測した。なお、弱風時の拡散パラメータは、表 11.1.5-6 に示すように設定した。

表 11.1.5-6 噴流モデルの弱風時の拡散パラメータ

パラメータ 換算交通量	α	β	γ
1000台/時以下	0.00137	0.00039	2.18
1001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）」

（平成25年3月，国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

イ. 予測地域及び予測地点

予測地域は、調査地域のうち、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の拡散の特性を踏まえ、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の拡散に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とした。

予測地点は、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の拡散の特性を踏まえ、予測地域における二酸化窒素及び浮遊粒子状物質に係る環境影響を的確に把握できる地点として、住居等の保全対象が存在する地点近傍を設定した。

予測地点における予測高さは、影響がより大きいと考えられる道路敷地境界の地上 1.5m とした。

予測地点を表 11.1.5-7 及び図 11.1.5-6 に示す。

表 11.1.5-7 自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測地点

予測地点番号	予測地点	道路構造	選定理由
1	豊1丁目	高架・橋梁	道路敷地境界に近接した位置に住居が存在する。
2	豊2丁目		
3	吉塚4丁目(1)	トンネル坑口部周辺	
4	吉塚4丁目(2)		
5	空港前1丁目		

注) 表中の予測地点番号は図 11.1.5-6 に対応している。

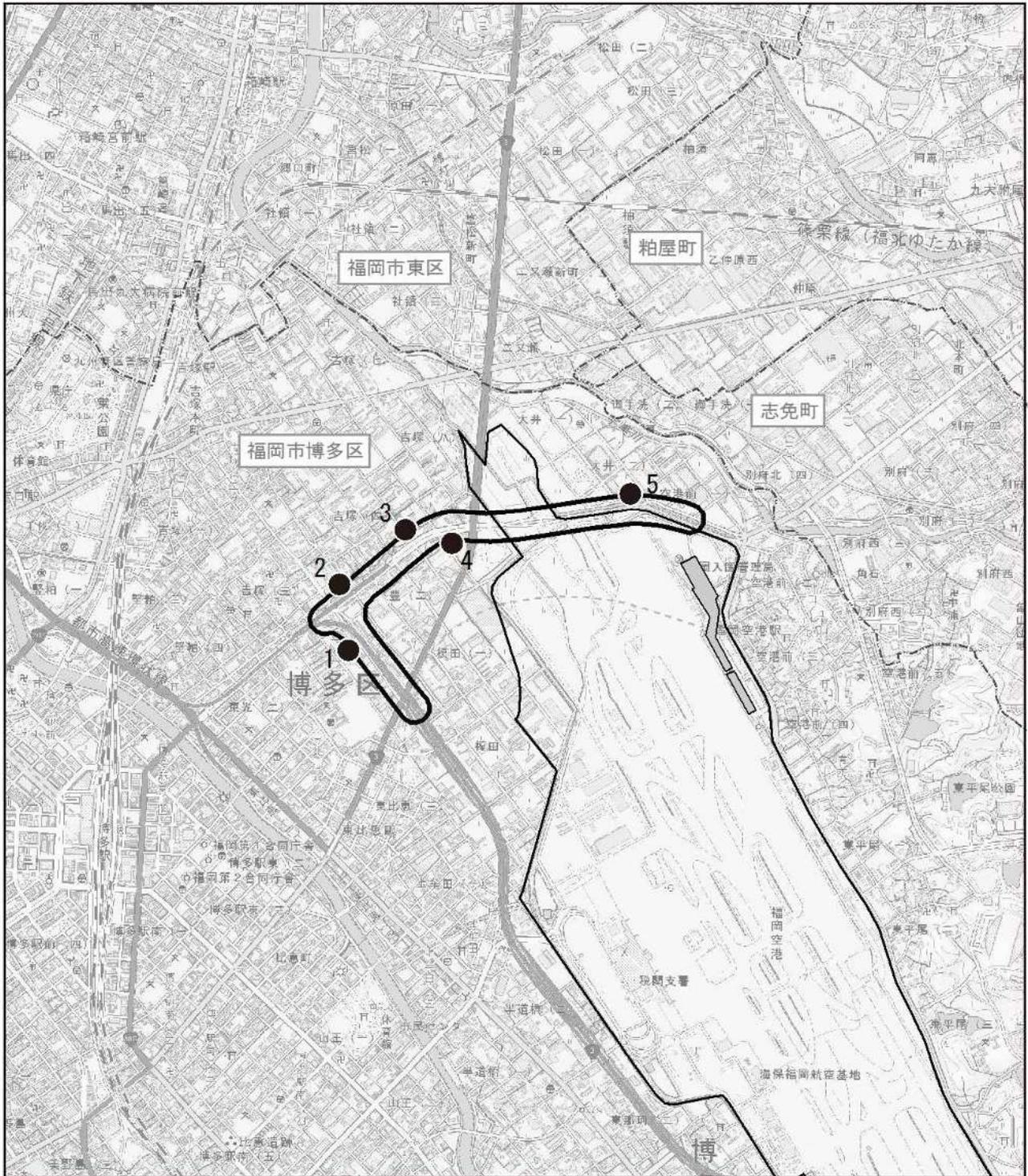
ウ. 予測対象時期等

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、2030年とした。

エ. 予測条件

(ア) 予測断面

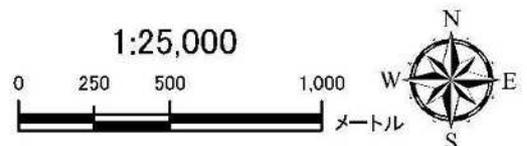
予測地点の詳細図及び断面図は、図 11.1.5-7 に示すとおりである。



凡例

- 都市計画対象道路事業実施区域
- 国内線旅客ターミナル
- 福岡空港
- 市町村界
- 区界
- 大気質予測地点 (5地点)

図 11.1.5-6 自動車の走行に係る大気質の予測地点



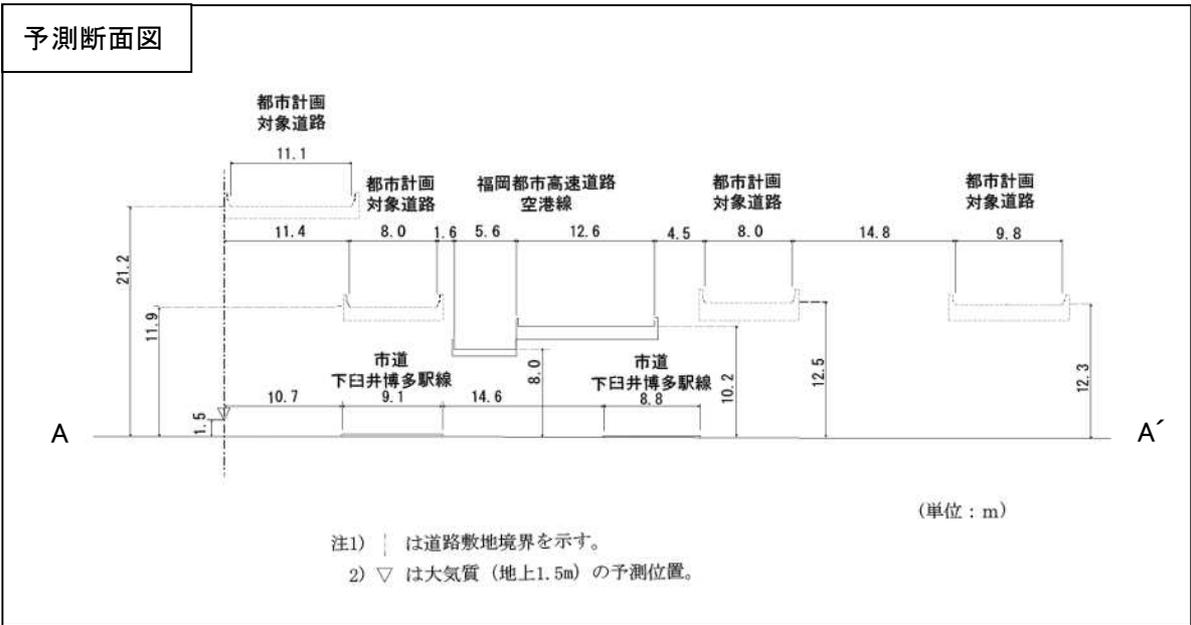
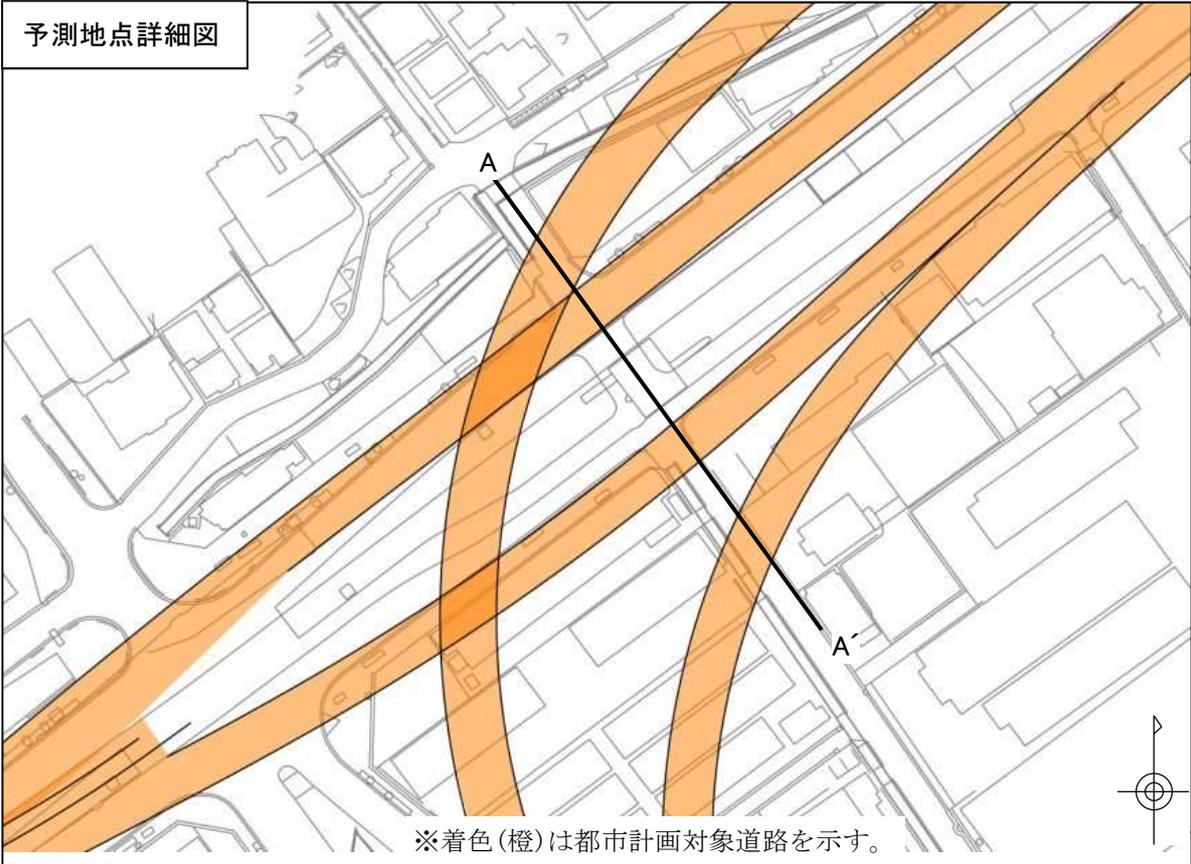


図 11.1.5-7(2) 予測地点詳細図及び予測断面模式図 (予測地点 2 豊 2 丁目)

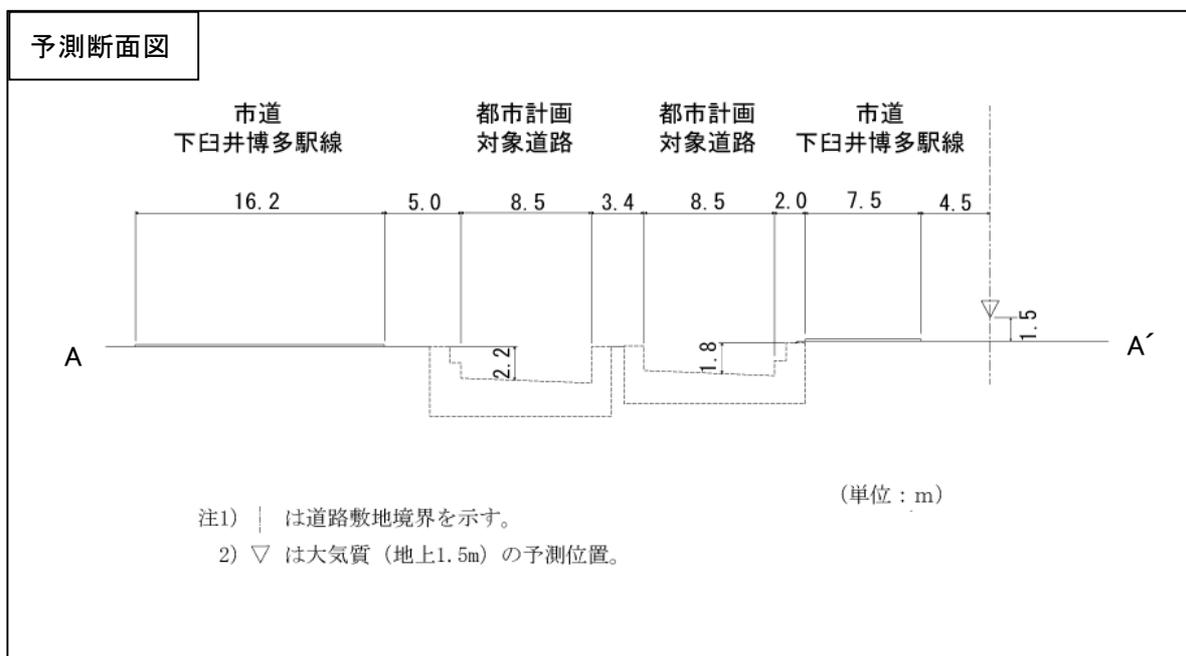
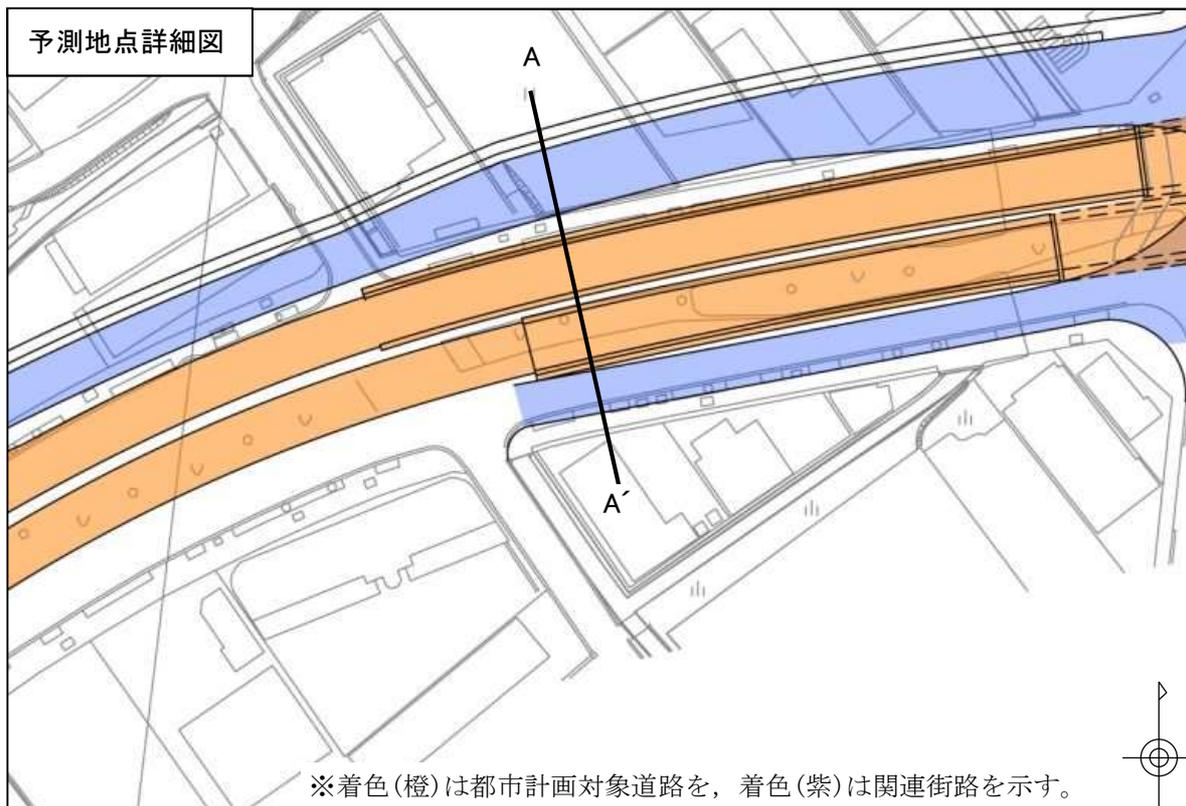


図 11.1.5-7(4) 予測地点詳細図及び予測断面模式図(予測地点4 吉塚4丁目(2))

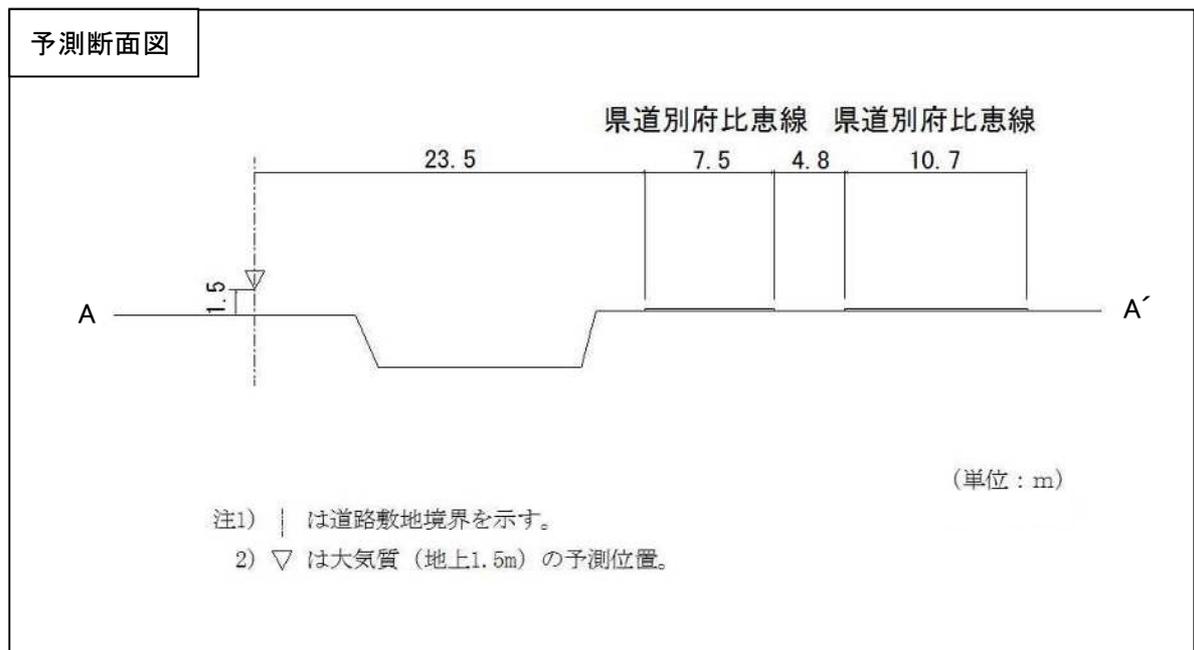
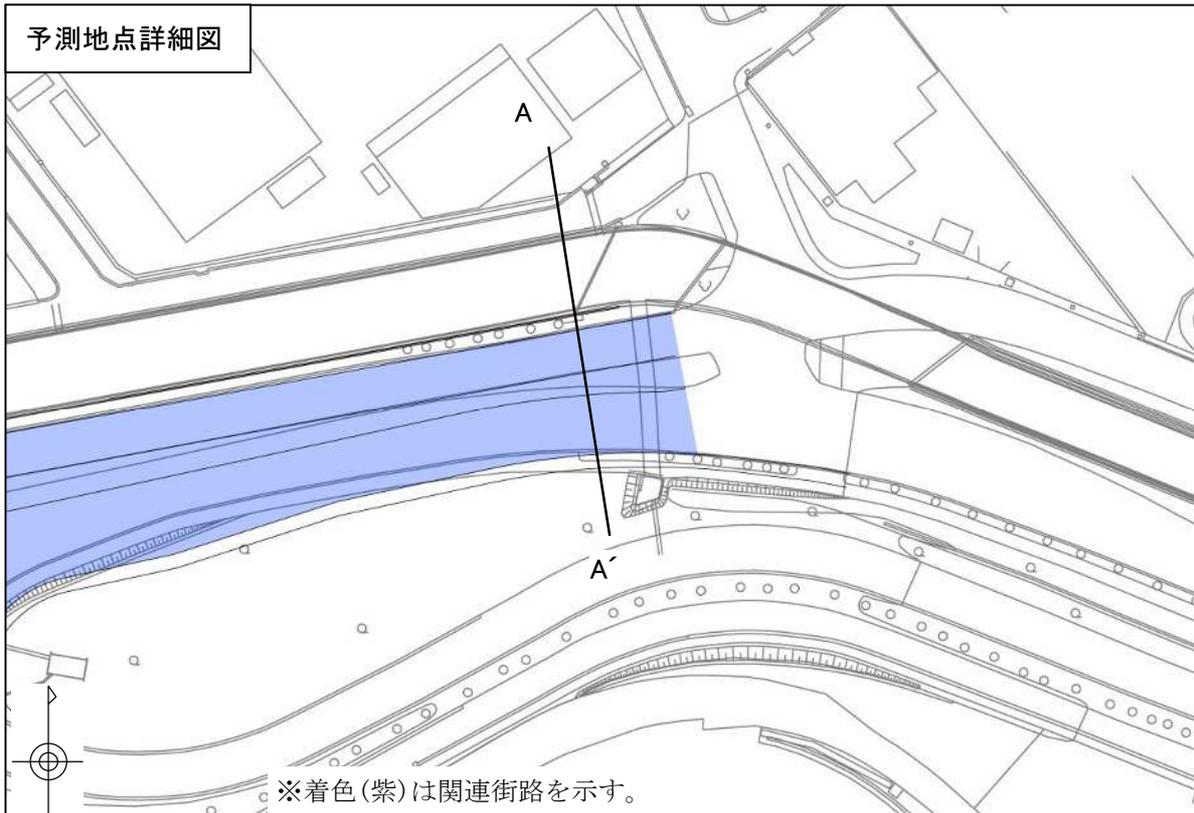


図 11.1.5-7(5) 予測地点詳細図及び予測断面模式図(予測地点5 空港前1丁目)

(イ) 交通条件

ア) 計画交通量

予測に用いた都市計画対象道路及び併設する既存道路等の予測対象道路における 2030 年の計画日交通量は、表 11.1.5-8 に示すとおりである。

表 11.1.5-8 予測に用いる計画日交通量

番号	予測対象道路	計画日交通量 (台/日)	
①	福岡都市高速	博多駅 IC～豊 JCT	68,900
②		豊 JCT～空港通出入り口	2,400
③		豊 JCT(天神⇄空港)	5,500
④		豊 JCT(太宰府⇄空港)	3,500
⑤		豊 JCT(天神⇄太宰府)	61,000
⑥		豊 JCT～空港通(空港北口交差点)	9,000
⑦		豊 JCT～福岡空港	1,400
⑧		豊 JCT～榎田 IC	64,400
⑨		榎田 IC～半道橋 IC	58,600
A	空港通り	東光 2 丁目～豊 1 丁目	41,000
B		豊 1 丁目～空港通出口	41,400
C		空港通出口～吉塚 8 丁目	44,200
D		吉塚 8 丁目～空港口	44,700
E		空港口～新規高速出入り口	43,700
F		新規高速出入り口～穴石橋	47,600
G		穴石橋～稲城	46,100
H	市道吉塚駅東線	豊 1 丁目～榎田	13,800
I	一般国道 3 号	榎田～榎田 2 丁目	47,300
J		空港口～豊 2 丁目	62,800
K		空港口～新二又瀬橋	67,800
L		新二又瀬橋～下臼井	78,800

イ) 車種別時間交通量

車種別時間交通量の設定に用いる車種別混入率、時間変動率は、対象道路と類似する機能を持つ福岡都市高速における「平成22年度全国道路・街路交通情勢調査（道路交通センサス）」の観測結果を用いる。なお、「平成27年度全国道路・街路交通情勢調査」の観測結果は、各時間の大型車混入率が同じであるため採用しない。

一般国道3号については、「平成27年度全国道路・街路交通情勢調査」の観測結果を用いる。

市道については、全国道路・街路交通情勢調査で観測を行っていないため、現地調査結果を用いる。また、県道については、全国道路・街路交通情勢調査で観測を行っているが、市道と同じ空港通りであるため同時期に観測を行っている現地調査結果を用いる。

各道路における車種別時間交通量の設定方法は表 11.1.5-9 に、時間変動係数及び時間別大型車混入率は表 11.1.5-10 に、車種別時間交通量は表 11.1.5-11 に示すとおりである。

表 11.1.5-9 各道路における時間変動係数の設定方法

予測対象道路	時間変動係数の設定方法
都市計画対象道路	平成22年度全国道路・街路交通情勢調査（道路交通センサス）の福岡都市高速（基本区間番号40230020040）の調査結果により、時間変動係数を設定した。
既存道路（福岡都市高速）	
既存道路（一般国道3号）	平成27年度全国道路・街路交通情勢調査の一般国道3号（基本区間番号40300031170）の調査結果により、時間変動係数を設定した。
既存道路（県道）	現地調査結果により、時間変動係数を設定した。
既存道路（市道）	

表 11.1.5-10(1) 各道路における時間変動係数及び時間別大型車混入率

時刻	①		②		③		④		⑤	
	時間変動率	大型車混入率								
7	7.3%	13.9%	6.0%	12.3%	6.1%	12.3%	6.1%	12.3%	7.6%	12.5%
8	8.4%	14.1%	8.0%	16.1%	7.9%	16.1%	7.9%	16.1%	8.2%	12.4%
9	7.1%	17.7%	7.3%	22.8%	7.3%	22.8%	7.3%	22.8%	6.8%	20.1%
10	6.7%	16.6%	6.8%	15.5%	6.8%	15.5%	6.8%	15.5%	6.6%	18.6%
11	6.1%	12.5%	6.4%	15.1%	6.5%	15.1%	6.4%	15.1%	6.2%	20.2%
12	5.9%	13.2%	5.5%	16.4%	5.5%	16.4%	5.5%	16.4%	5.9%	17.2%
13	6.1%	11.0%	5.9%	19.2%	5.9%	19.2%	5.9%	19.2%	6.0%	19.4%
14	6.3%	18.2%	6.6%	18.6%	6.6%	18.6%	6.6%	18.6%	6.2%	19.0%
15	6.5%	16.3%	6.9%	20.5%	6.9%	20.5%	6.9%	20.5%	6.6%	15.9%
16	7.1%	11.7%	7.1%	12.4%	7.1%	12.4%	7.1%	12.4%	7.1%	12.6%
17	7.6%	9.3%	7.4%	4.7%	7.4%	4.7%	7.4%	4.7%	7.6%	11.5%
18	7.0%	7.1%	6.9%	8.3%	6.9%	8.3%	6.9%	8.3%	7.1%	9.0%
19	5.0%	5.6%	5.0%	6.7%	4.9%	6.7%	5.0%	6.7%	5.2%	9.7%
20	3.3%	9.0%	3.3%	8.9%	3.3%	8.9%	3.3%	8.9%	3.4%	9.1%
21	2.3%	7.7%	3.0%	7.0%	3.0%	7.0%	3.1%	7.0%	2.2%	15.0%
22	1.6%	8.0%	1.8%	1.1%	1.8%	1.1%	1.8%	1.1%	1.7%	14.6%
23	0.9%	11.9%	0.8%	5.4%	0.7%	5.4%	0.7%	5.4%	0.9%	16.6%
24	0.6%	15.2%	0.5%	8.0%	0.5%	8.0%	0.5%	8.0%	0.6%	24.1%
1	0.4%	13.6%	0.3%	0.0%	0.3%	0.0%	0.3%	0.0%	0.4%	20.7%
2	0.3%	24.7%	0.2%	30.0%	0.2%	30.0%	0.2%	30.0%	0.3%	15.7%
3	0.3%	29.1%	0.1%	37.5%	0.1%	37.5%	0.1%	37.5%	0.2%	32.7%
4	0.3%	24.6%	0.2%	16.7%	0.2%	16.7%	0.2%	16.7%	0.3%	35.1%
5	0.6%	30.9%	0.7%	13.9%	0.7%	13.9%	0.7%	13.9%	0.6%	28.0%
6	2.5%	18.5%	3.3%	34.3%	3.3%	34.3%	3.3%	34.3%	2.5%	17.1%
合計	100.0%	13.0%	100.0%	14.5%	100.0%	14.5%	100.0%	14.5%	100.0%	15.2%

注) ①～⑤は表 11.1.5-8 に対応している。

表 11.1.5-11(1) 各道路における車種別時間交通量

時刻	①			②			③			④			⑤		
	小型車類	大型車類	計	小型車類	大型車類	計	小型車類	大型車類	計	小型車類	大型車類	計	小型車類	大型車類	計
7	4,316	699	5,015	127	18	145	292	41	333	186	26	212	4,035	575	4,610
8	4,975	815	5,790	160	31	191	367	70	437	233	45	278	4,397	621	5,018
9	4,016	869	4,885	136	40	176	310	92	402	197	58	255	3,311	834	4,145
10	3,836	770	4,606	138	25	163	315	58	373	200	37	237	3,259	742	4,001
11	3,656	520	4,176	131	23	154	301	54	355	191	34	225	3,000	760	3,760
12	3,537	537	4,074	111	22	133	254	50	304	162	31	193	3,000	621	3,621
13	3,716	457	4,173	115	27	142	263	62	325	168	40	208	2,949	705	3,654
14	3,537	779	4,316	129	30	159	296	68	364	188	43	231	3,052	723	3,775
15	3,776	734	4,510	131	34	165	301	77	378	192	49	241	3,362	640	4,002
16	4,316	564	4,880	150	21	171	343	49	392	218	31	249	3,776	547	4,323
17	4,735	484	5,219	170	8	178	390	19	409	248	12	260	4,087	529	4,616
18	4,496	340	4,836	152	14	166	348	31	379	221	20	241	3,931	389	4,320
19	3,237	188	3,425	111	8	119	254	18	272	162	12	174	2,845	306	3,151
20	2,038	206	2,244	72	7	79	165	16	181	105	10	115	1,862	185	2,047
21	1,439	125	1,564	68	5	73	155	12	167	99	8	107	1,138	204	1,342
22	1,019	90	1,109	43	0	43	99	1	100	63	0	63	879	148	1,027
23	539	72	611	17	1	18	38	2	40	24	2	26	466	93	559
24	360	63	423	10	1	11	23	2	25	15	1	16	259	93	352
1	240	36	276	6	0	6	14	0	14	9	0	9	207	56	263
2	180	54	234	4	1	5	9	3	12	6	2	8	155	28	183
3	120	54	174	2	1	3	5	3	8	3	2	5	103	46	149
4	180	54	234	4	1	5	9	2	11	6	2	8	103	65	168
5	300	134	434	14	3	17	33	6	39	21	4	25	259	102	361
6	1,379	313	1,692	51	27	78	118	62	180	75	39	114	1,293	260	1,553
合計	59,943	8,957	68,900	2,052	348	2,400	4,702	798	5,500	2,992	508	3,500	51,728	9,272	61,000

注) ①～⑤は表 11.1.5-8 に対応している。

表 11.1.5-10(2) 各道路における時間変動係数及び時間別大型車混入率

時刻	⑥		⑦		⑧		⑨		A	
	時間変動率	大型車混入率								
7	6.0%	12.3%	6.0%	12.3%	7.6%	12.5%	7.6%	12.5%	3.3%	8.0%
8	7.9%	16.1%	7.9%	16.1%	8.2%	12.4%	8.2%	12.4%	6.1%	6.3%
9	7.3%	22.8%	7.3%	22.8%	6.8%	20.1%	6.8%	20.1%	6.1%	7.4%
10	6.8%	15.5%	6.8%	15.5%	6.6%	18.6%	6.6%	18.6%	5.8%	9.4%
11	6.4%	15.1%	6.4%	15.1%	6.2%	20.2%	6.2%	20.2%	6.4%	9.7%
12	5.5%	16.4%	5.5%	16.4%	5.9%	17.2%	5.9%	17.2%	5.1%	9.3%
13	5.9%	19.2%	5.9%	19.2%	6.0%	19.4%	6.0%	19.4%	5.7%	7.9%
14	6.6%	18.6%	6.6%	18.6%	6.2%	19.0%	6.2%	19.0%	6.0%	9.9%
15	6.9%	20.5%	6.9%	20.5%	6.6%	15.9%	6.6%	15.9%	6.2%	7.7%
16	7.1%	12.4%	7.1%	12.4%	7.1%	12.6%	7.1%	12.6%	6.2%	7.9%
17	7.4%	4.7%	7.4%	4.7%	7.6%	11.5%	7.6%	11.5%	6.7%	6.2%
18	6.9%	8.3%	6.9%	8.3%	7.1%	9.0%	7.1%	9.0%	6.1%	6.0%
19	5.0%	6.7%	5.0%	6.7%	5.2%	9.7%	5.2%	9.7%	6.6%	5.6%
20	3.3%	8.9%	3.3%	8.9%	3.4%	9.1%	3.4%	9.1%	4.7%	5.0%
21	3.0%	7.0%	3.1%	7.0%	2.2%	15.0%	2.2%	15.0%	4.1%	5.2%
22	1.8%	1.1%	1.8%	1.1%	1.7%	14.6%	1.7%	14.6%	3.4%	3.7%
23	0.7%	5.4%	0.8%	5.4%	0.9%	16.6%	0.9%	16.6%	2.5%	4.7%
24	0.5%	8.0%	0.5%	8.0%	0.6%	24.1%	0.6%	24.1%	1.8%	6.7%
1	0.3%	0.0%	0.3%	0.0%	0.4%	20.7%	0.4%	20.7%	1.8%	4.6%
2	0.2%	30.0%	0.2%	30.0%	0.3%	15.7%	0.3%	15.7%	1.2%	6.1%
3	0.1%	37.5%	0.1%	37.5%	0.2%	32.7%	0.2%	32.7%	1.1%	7.4%
4	0.2%	16.7%	0.2%	16.7%	0.3%	35.1%	0.3%	35.1%	0.8%	6.7%
5	0.7%	13.9%	0.6%	13.9%	0.6%	28.0%	0.6%	28.0%	0.8%	14.5%
6	3.2%	34.3%	3.3%	34.3%	2.5%	17.1%	2.5%	17.1%	1.4%	4.8%
合計	100.0%	14.5%	100.0%	14.5%	100.0%	15.2%	100.0%	15.2%	100.0%	7.2%

注) ⑥～⑨, Aは表 11.1.5-8 に対応している。

表 11.1.5-11(2) 各道路における車種別時間交通量

時刻	⑥			⑦			⑧			⑨			A		
	小型車類	大型車類	計	小型車類	大型車類	計	小型車類	大型車類	計	小型車類	大型車類	計	小型車類	大型車類	計
7	477	67	544	74	10	84	4,260	607	4,867	3,876	552	4,428	1,256	109	1,365
8	600	115	715	93	18	111	4,642	656	5,298	4,224	597	4,821	2,359	159	2,518
9	508	150	658	79	23	102	3,495	881	4,376	3,180	802	3,982	2,321	183	2,504
10	516	95	611	80	15	95	3,441	783	4,224	3,131	713	3,844	2,169	224	2,393
11	492	87	579	77	13	90	3,167	803	3,970	2,882	730	3,612	2,359	254	2,613
12	416	81	497	65	12	77	3,167	656	3,823	2,882	597	3,479	1,902	195	2,097
13	431	102	533	67	16	83	3,113	744	3,857	2,833	677	3,510	2,169	186	2,355
14	485	111	596	75	17	92	3,222	763	3,985	2,932	695	3,627	2,207	242	2,449
15	492	127	619	77	20	97	3,550	675	4,225	3,230	615	3,845	2,359	195	2,554
16	562	80	642	87	12	99	3,987	578	4,565	3,628	525	4,153	2,359	201	2,560
17	639	31	670	99	5	104	4,314	558	4,872	3,926	508	4,434	2,587	171	2,758
18	569	51	620	89	8	97	4,150	411	4,561	3,777	374	4,151	2,359	151	2,510
19	416	30	446	65	5	70	3,004	323	3,327	2,733	294	3,027	2,549	154	2,703
20	269	26	295	42	4	46	1,966	196	2,162	1,789	178	1,967	1,826	97	1,923
21	254	20	274	40	3	43	1,202	215	1,417	1,093	196	1,289	1,598	89	1,687
22	162	1	163	25	0	25	928	157	1,085	845	142	987	1,332	50	1,382
23	62	4	66	10	1	11	491	98	589	447	89	536	989	50	1,039
24	38	4	42	6	1	7	273	98	371	248	89	337	685	50	735
1	23	0	23	4	0	4	219	59	278	199	53	252	685	35	720
2	15	5	20	2	1	3	164	29	193	149	27	176	457	30	487
3	8	5	13	1	1	2	109	49	158	99	45	144	418	35	453
4	15	4	19	2	1	3	109	68	177	99	62	161	304	21	325
5	54	9	63	8	1	9	273	108	381	249	98	347	266	44	310
6	192	100	292	30	16	46	1,365	274	1,639	1,242	249	1,491	533	27	560
合計	7,695	1,305	9,000	1,197	203	1,400	54,611	9,789	64,400	49,693	8,907	58,600	38,048	2,952	41,000

注) ⑥～⑨, Aは表 11.1.5-8 に対応している。

表 11.1.5-10(3) 各道路における時間変動係数及び時間別大型車混入率

時刻	B		C		D		E		F	
	時間変動率	大型車混入率								
7	3.3%	8.0%	3.4%	9.0%	3.4%	9.0%	3.5%	8.0%	3.5%	8.0%
8	6.1%	6.3%	6.6%	7.5%	6.6%	7.5%	6.9%	6.0%	6.9%	6.0%
9	6.1%	7.4%	6.7%	7.6%	6.7%	7.6%	7.0%	8.9%	7.0%	8.9%
10	5.8%	9.4%	6.0%	9.9%	6.0%	9.9%	5.7%	12.6%	5.7%	12.6%
11	6.4%	9.7%	6.1%	11.3%	6.1%	11.3%	5.7%	13.5%	5.7%	13.5%
12	5.1%	9.3%	5.8%	10.7%	5.8%	10.7%	5.7%	11.8%	5.7%	11.8%
13	5.7%	7.9%	5.8%	9.0%	5.8%	9.0%	5.6%	10.1%	5.6%	10.1%
14	6.0%	9.9%	5.8%	10.5%	5.8%	10.5%	5.6%	12.1%	5.6%	12.1%
15	6.2%	7.7%	6.2%	9.2%	6.2%	9.2%	6.1%	9.2%	6.1%	9.2%
16	6.2%	7.9%	6.4%	8.9%	6.4%	8.9%	6.0%	10.1%	6.0%	10.1%
17	6.7%	6.2%	6.5%	6.9%	6.5%	6.9%	6.1%	8.1%	6.1%	8.1%
18	6.1%	6.0%	6.2%	5.7%	6.2%	5.7%	6.9%	6.1%	6.9%	6.1%
19	6.6%	5.6%	6.4%	6.2%	6.4%	6.2%	6.4%	6.2%	6.4%	6.2%
20	4.7%	5.0%	4.6%	5.8%	4.6%	5.8%	5.0%	6.2%	5.0%	6.2%
21	4.1%	5.2%	4.0%	5.7%	4.0%	5.7%	4.2%	5.6%	4.2%	5.6%
22	3.4%	3.7%	3.1%	3.4%	3.1%	3.4%	3.3%	4.8%	3.3%	4.8%
23	2.5%	4.7%	2.4%	4.2%	2.4%	4.2%	2.6%	4.5%	2.6%	4.5%
24	1.8%	6.7%	2.0%	5.7%	2.0%	5.7%	1.5%	6.2%	1.5%	6.2%
1	1.8%	4.6%	1.4%	7.4%	1.4%	7.4%	1.6%	7.6%	1.6%	7.6%
2	1.2%	6.1%	1.1%	4.7%	1.1%	4.7%	1.2%	5.1%	1.2%	5.1%
3	1.1%	7.4%	0.9%	12.7%	0.9%	12.7%	0.9%	11.9%	0.9%	11.9%
4	0.8%	6.7%	0.7%	11.2%	0.7%	11.2%	0.7%	12.7%	0.7%	12.7%
5	0.8%	14.5%	0.6%	13.8%	0.6%	13.8%	0.8%	19.5%	0.8%	19.5%
6	1.4%	4.8%	1.3%	4.3%	1.3%	4.3%	1.3%	13.4%	1.3%	13.4%
合計	100.0%	7.2%	100.0%	8.0%	100.0%	8.0%	100.0%	8.8%	100.0%	8.8%

注) B～Fは表 11.1.5-8に対応している。

表 11.1.5-11(3) 各道路における車種別時間交通量

時刻	B			C			D			E			F		
	小型車類	大型車類	計												
7	1,268	110	1,378	1,383	138	1,521	1,398	139	1,537	1,395	123	1,518	1,519	134	1,653
8	2,382	161	2,543	2,684	219	2,903	2,714	222	2,936	2,830	181	3,011	3,082	197	3,279
9	2,344	185	2,529	2,725	223	2,948	2,755	225	2,980	2,790	273	3,063	3,039	297	3,336
10	2,190	225	2,415	2,399	265	2,664	2,426	268	2,694	2,192	315	2,507	2,388	343	2,731
11	2,382	256	2,638	2,399	304	2,703	2,426	308	2,734	2,152	335	2,487	2,344	364	2,708
12	1,921	197	2,118	2,277	272	2,549	2,303	275	2,578	2,192	292	2,484	2,388	318	2,706
13	2,190	188	2,378	2,318	230	2,548	2,344	232	2,576	2,192	246	2,438	2,388	268	2,656
14	2,228	244	2,472	2,277	269	2,546	2,303	272	2,575	2,152	296	2,448	2,344	323	2,667
15	2,382	197	2,579	2,481	251	2,732	2,509	254	2,763	2,431	246	2,677	2,648	268	2,916
16	2,382	203	2,585	2,562	248	2,810	2,591	250	2,841	2,351	262	2,613	2,561	285	2,846
17	2,612	173	2,785	2,684	198	2,882	2,714	200	2,914	2,431	215	2,646	2,648	235	2,883
18	2,382	152	2,534	2,602	159	2,761	2,632	161	2,793	2,830	181	3,011	3,082	197	3,279
19	2,574	155	2,729	2,643	177	2,820	2,673	179	2,852	2,630	173	2,803	2,865	189	3,054
20	1,844	98	1,942	1,911	117	2,028	1,933	118	2,051	2,032	135	2,167	2,214	147	2,361
21	1,614	89	1,703	1,667	103	1,770	1,686	104	1,790	1,714	100	1,814	1,867	109	1,976
22	1,345	51	1,396	1,342	49	1,391	1,357	50	1,407	1,355	69	1,424	1,476	75	1,551
23	999	51	1,050	1,017	46	1,063	1,028	47	1,075	1,076	50	1,126	1,172	55	1,227
24	691	51	742	813	49	862	823	50	873	598	42	640	651	46	697
1	691	36	727	569	46	615	576	47	623	638	50	688	694	55	749
2	461	30	491	447	21	468	452	21	473	478	27	505	521	29	550
3	423	36	459	366	50	416	370	50	420	359	50	409	391	54	445
4	307	21	328	285	35	320	288	36	324	279	39	318	304	42	346
5	269	45	314	244	42	286	247	43	290	279	69	348	304	75	379
6	538	27	565	569	25	594	576	25	601	478	77	555	521	84	605
合計	38,419	2,981	41,400	40,664	3,536	44,200	41,124	3,576	44,700	39,854	3,846	43,700	43,411	4,189	47,600

注) B～Fは表 11.1.5-8に対応している。

表 11.1.5-10(4) 各道路における時間変動係数及び時間別大型車混入率

時刻	G		H		I	
	時間変動率	大型車混入率	時間変動率	大型車混入率	時間変動率	大型車混入率
7	3.5%	8.0%	2.9%	10.8%	4.4%	19.9%
8	6.9%	6.0%	6.7%	7.0%	6.3%	11.0%
9	7.0%	8.9%	6.6%	9.2%	6.7%	14.0%
10	5.7%	12.6%	6.6%	12.7%	6.1%	21.6%
11	5.7%	13.5%	6.4%	12.2%	6.0%	18.5%
12	5.7%	11.8%	6.6%	11.8%	5.6%	20.9%
13	5.6%	10.1%	6.0%	7.2%	5.1%	19.9%
14	5.6%	12.1%	6.2%	11.2%	5.3%	21.9%
15	6.1%	9.2%	6.7%	9.5%	5.0%	14.3%
16	6.0%	10.1%	6.4%	9.9%	7.1%	17.8%
17	6.1%	8.1%	6.7%	7.4%	6.5%	14.0%
18	6.9%	6.1%	7.2%	5.3%	6.6%	10.1%
19	6.4%	6.2%	6.4%	3.8%	6.7%	6.9%
20	5.0%	6.2%	4.9%	3.3%	4.9%	7.8%
21	4.1%	5.6%	3.5%	3.2%	4.0%	8.4%
22	3.3%	4.8%	2.9%	5.6%	3.1%	10.4%
23	2.6%	4.5%	1.9%	7.4%	2.4%	12.3%
24	1.5%	6.2%	1.2%	5.1%	1.6%	15.0%
1	1.6%	7.6%	0.8%	10.1%	1.1%	17.2%
2	1.2%	5.1%	0.7%	14.5%	0.8%	19.6%
3	0.9%	11.9%	0.7%	16.8%	0.9%	32.3%
4	0.7%	12.7%	0.6%	18.9%	0.8%	39.0%
5	0.8%	19.5%	0.5%	21.7%	1.2%	40.2%
6	1.3%	13.4%	1.0%	11.0%	1.9%	32.0%
合計	100.0%	8.8%	100.0%	8.6%	100.0%	15.9%

注) G～Iは表 11.1.5-8 に対応している。

表 11.1.5-11(4) 各道路における車種別時間交通量

時刻	G			H			I		
	小型車類	大型車類	計	小型車類	大型車類	計	小型車類	大型車類	計
7	1,472	130	1,602	353	43	396	1,671	414	2,085
8	2,985	191	3,176	858	65	923	2,665	331	2,996
9	2,943	288	3,231	833	84	917	2,705	444	3,149
10	2,312	333	2,645	795	116	911	2,267	624	2,891
11	2,270	353	2,623	769	108	877	2,307	526	2,833
12	2,312	308	2,620	807	108	915	2,108	557	2,665
13	2,312	260	2,572	769	61	830	1,909	481	2,390
14	2,270	312	2,582	757	96	853	1,949	542	2,491
15	2,565	260	2,825	832	88	920	2,029	338	2,367
16	2,481	276	2,757	795	88	883	2,745	594	3,339
17	2,565	227	2,792	858	69	927	2,625	429	3,054
18	2,985	191	3,176	946	52	998	2,785	316	3,101
19	2,775	182	2,957	845	33	878	2,944	218	3,162
20	2,144	142	2,286	656	23	679	2,148	181	2,329
21	1,808	105	1,913	467	16	483	1,750	158	1,908
22	1,429	73	1,502	378	23	401	1,313	150	1,463
23	1,135	53	1,188	240	20	260	995	135	1,130
24	631	45	676	151	8	159	636	113	749
1	673	53	726	101	12	113	438	90	528
2	505	28	533	88	14	102	318	83	401
3	378	53	431	76	14	90	278	135	413
4	294	40	334	63	15	78	239	150	389
5	294	73	367	50	15	65	358	226	584
6	505	81	586	126	16	142	597	286	883
合計	42,043	4,057	46,100	12,613	1,187	13,800	39,779	7,521	47,300

注) G～Iは表 11.1.5-8 に対応している。

表 11.1.5-10(5) 各道路における時間変動係数及び時間別大型車混入率

時刻	J		K		L	
	時間変動率	大型車混入率	時間変動率	大型車混入率	時間変動率	大型車混入率
7	4.4%	16.0%	4.4%	16.0%	4.4%	16.0%
8	6.5%	10.0%	6.5%	10.0%	6.5%	10.0%
9	6.3%	10.2%	6.3%	10.2%	6.3%	10.2%
10	5.6%	14.5%	5.6%	14.5%	5.6%	14.5%
11	5.5%	17.9%	5.5%	17.9%	5.5%	17.9%
12	5.5%	17.7%	5.5%	17.7%	5.5%	17.7%
13	6.0%	11.3%	6.0%	11.3%	6.0%	11.3%
14	5.4%	14.3%	5.4%	14.3%	5.4%	14.3%
15	5.5%	16.3%	5.5%	16.3%	5.5%	16.3%
16	5.7%	16.6%	5.7%	16.6%	5.7%	16.6%
17	5.8%	11.8%	5.8%	11.8%	5.8%	11.8%
18	7.3%	8.6%	7.3%	8.6%	7.3%	8.6%
19	6.4%	6.0%	6.4%	6.0%	6.4%	6.0%
20	5.4%	6.6%	5.4%	6.6%	5.4%	6.6%
21	4.0%	5.7%	4.0%	5.7%	4.0%	5.7%
22	3.2%	6.0%	3.2%	6.0%	3.2%	6.0%
23	2.5%	8.7%	2.5%	8.7%	2.5%	8.7%
24	1.7%	14.5%	1.7%	14.5%	1.7%	14.5%
1	1.2%	13.8%	1.2%	13.8%	1.2%	13.8%
2	1.0%	17.3%	1.0%	17.3%	1.0%	17.3%
3	0.9%	29.1%	0.9%	29.1%	0.9%	29.1%
4	0.9%	32.2%	0.9%	32.2%	0.9%	32.2%
5	1.3%	31.3%	1.3%	31.3%	1.3%	31.3%
6	2.0%	22.3%	2.0%	22.3%	2.0%	22.3%
合計	100.0%	12.7%	100.0%	12.7%	100.0%	12.7%

注) J～Lは表 11.1.5-8 に対応している。

表 11.1.5-11(5) 各道路における車種別時間交通量

時刻	J			K			L		
	小型車類	大型車類	計	小型車類	大型車類	計	小型車類	大型車類	計
7	2,303	447	2,750	2,486	482	2,968	2,889	561	3,450
8	3,673	407	4,080	3,966	439	4,405	4,609	510	5,119
9	3,563	399	3,962	3,847	431	4,278	4,471	500	4,971
10	3,015	510	3,525	3,256	551	3,807	3,784	641	4,425
11	2,851	622	3,473	3,078	672	3,750	3,577	781	4,358
12	2,851	614	3,465	3,078	663	3,741	3,577	771	4,348
13	3,344	423	3,767	3,611	456	4,067	4,196	530	4,726
14	2,906	478	3,384	3,137	517	3,654	3,646	601	4,247
15	2,906	558	3,464	3,137	603	3,740	3,646	701	4,347
16	2,960	590	3,550	3,196	637	3,833	3,715	741	4,456
17	3,235	431	3,666	3,492	465	3,957	4,059	541	4,600
18	4,167	391	4,558	4,498	422	4,920	5,228	490	5,718
19	3,783	239	4,022	4,084	258	4,342	4,747	300	5,047
20	3,180	223	3,403	3,433	241	3,674	3,990	280	4,270
21	2,357	144	2,501	2,545	155	2,700	2,958	180	3,138
22	1,919	120	2,039	2,072	129	2,201	2,408	150	2,558
23	1,425	136	1,561	1,539	147	1,686	1,789	170	1,959
24	932	160	1,092	1,006	172	1,178	1,169	200	1,369
1	658	112	770	710	121	831	825	140	965
2	493	104	597	533	112	645	619	130	749
3	384	159	543	414	172	586	482	200	682
4	384	183	567	414	198	612	482	230	712
5	548	239	787	592	258	850	688	300	988
6	987	287	1,274	1,065	310	1,375	1,238	360	1,598
合計	54,824	7,976	62,800	59,189	8,611	67,800	68,792	10,008	78,800

注) J～Lは表 11.1.5-8 に対応している。

ウ) 走行速度

平均走行速度は、自動車専用道路については設計速度もしくは規制速度とした。既存の一般道路については、信号交差点により速度が低下し、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の排出係数が増加する可能性があることを踏まえ、設計速度もしくは規制速度に対し、表 11.1.5-11 に示す一般道路における平均走行速度の目安のとおり設定した。設定した平均走行速度は表 11.1.5-12 に示すとおりである。

表 11.1.5-11 一般道路における平均走行速度の目安

法定速度又は規制速度	平均走行速度の目安
60km/h	45km/h

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，国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

表 11.1.5-12 設定した平均走行速度

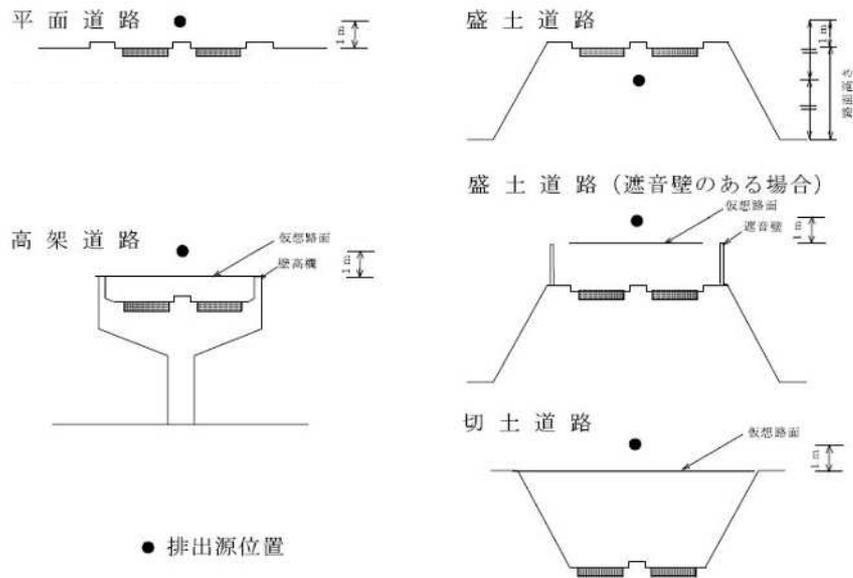
予測対象道路	設計速度，法定速度，規制速度 (km/h)	平均走行速度 (km/h)	備考
都市計画対象道路の本線	60	60	設計速度
都市計画対象道路のランプ（IC部）	40	40	設計速度
既存道路（福岡都市高速）	60	60	規制速度
既存道路（一般国道3号，県道，市道）	60	45	法定速度

（ウ）排出源の位置

自動車からの排出ガスの排出源の配置は点煙源として設定した。一般的な道路構造の区間における点煙源は、車両走行方向別に 10m 間隔で車道中央に配置した。排出源高さは表 11.1.5-13 及び図 11.1.5-8 に示す高さを基本に設定した。

表 11.1.5-13 排出源高さの設定

道路構造	排出源高さ
平面	路面高さ+1m
盛土	(路面高さ+1m) / 2
切土，高架，遮音壁がある場合	仮想路面高さ+1m



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，国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

図 11.1.5-8 排出源高さの設定

(エ) 気象条件

予測に用いる気象データは、近傍に存在する吉塚局の気象データを採用し、平成 29 年の観測結果を基に設定した。予測に用いた時刻別風向出現頻度及び時刻別風向別平均風速を表 11.1.5-15 に示す。

(オ) 排出源高さの風速設定

前述の気象データを基に、次式により排出源高さの風速を求めた。べき指数は表 11.1.5-14 に示す値より市街地の値を用いた。

$$U = U_0 \left(\frac{H}{H_0} \right)^P$$

ここで、

U : 高さ H (m) における推定風速 (m/s)

U₀ : 基準高さ H₀ (m) における風速 (m/s)

P : べき指数

表 11.1.5-14 土地利用の状況に対するべき指数 P の目安

土地利用の状況	べき指数
市街地	1 / 3
郊外	1 / 5
障害物のない平坦地	1 / 7

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，国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

表 11.1.5-14 気象条件の整理 (吉塚局)

時刻 (時)	有風時の出現頻度及び風向別平均風速																	弱風時の 出現頻度(%)	昼夜 の別
	項目	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N		
1	出現頻度(%)	0.8	1.4	1.4	3.3	10.1	13.7	4.4	2.7	0.0	0.5	5.2	0.3	2.2	8.2	2.5	2.2	41.1	夜
	平均風速(m/s)	2.3	1.6	2.2	1.8	1.4	1.9	1.8	1.5	0.0	1.6	2.7	1.9	2.8	3.5	2.3	2.3		
2	出現頻度(%)	2.7	0.8	1.6	4.4	10.1	16.7	3.6	0.8	0.3	0.6	3.0	1.7	1.9	7.4	1.9	2.2	40.3	
	平均風速(m/s)	1.7	1.6	2.3	1.5	1.6	1.9	1.5	1.7	1.7	1.6	2.9	2.1	2.5	3.6	2.4	2.6		
3	出現頻度(%)	3.6	1.4	0.5	3.3	10.7	16.7	2.7	1.1	1.1	0.0	3.0	1.6	1.9	8.5	1.4	2.5	40.0	
	平均風速(m/s)	2.0	2.0	2.7	1.6	1.6	1.9	1.6	1.8	1.6	0.0	3.1	1.7	2.5	3.7	2.9	2.2		
4	出現頻度(%)	1.4	1.1	1.6	2.2	9.6	20.0	4.4	1.6	0.8	0.0	1.7	1.9	2.5	8.5	3.0	3.3	36.4	
	平均風速(m/s)	1.8	1.5	2.1	1.6	1.6	1.9	1.5	1.5	1.7	0.0	1.5	2.3	2.4	3.9	2.5	2.6		
5	出現頻度(%)	2.7	0.8	1.4	2.5	9.3	15.9	6.3	1.1	0.3	0.0	3.0	2.2	0.3	9.8	3.0	3.3	38.1	
	平均風速(m/s)	2.1	1.8	1.9	2.1	1.5	1.9	1.5	1.5	1.3	0.0	2.9	2.3	1.7	3.9	2.4	1.9		
6	出現頻度(%)	2.7	0.8	1.1	2.7	10.4	19.7	3.8	1.9	0.0	0.6	1.9	0.6	1.7	9.1	3.0	2.7	37.3	
	平均風速(m/s)	2.3	2.4	3.1	1.8	1.5	2.0	1.5	1.2	0.0	2.0	2.8	1.7	2.4	3.6	2.8	2.3		
7	出現頻度(%)	2.5	0.5	2.2	1.6	6.3	21.1	6.0	1.4	0.5	0.5	2.2	1.1	1.4	6.6	4.1	2.5	39.5	
	平均風速(m/s)	2.9	2.5	2.4	1.7	1.6	2.2	1.5	1.9	1.2	1.5	2.0	2.2	3.1	3.6	3.1	2.9		
8	出現頻度(%)	3.3	2.5	1.4	2.2	6.9	23.8	5.8	3.8	0.3	0.8	2.2	1.6	0.6	9.0	3.8	1.6	30.4	
	平均風速(m/s)	2.6	1.9	2.3	1.8	1.8	2.2	1.6	1.4	2.8	2.1	2.3	2.5	2.3	3.5	2.5	2.5		
9	出現頻度(%)	4.9	2.5	3.3	1.9	4.9	21.4	7.1	4.4	1.1	0.8	2.5	1.9	1.4	13.4	3.0	1.7	23.8	
	平均風速(m/s)	2.8	1.7	2.1	2.4	1.8	2.2	1.6	1.5	1.9	2.2	2.3	2.0	1.8	3.5	2.5	2.4		
10	出現頻度(%)	4.1	2.2	1.9	3.0	4.1	16.7	8.8	4.1	1.4	0.8	1.9	4.1	3.3	16.7	4.7	4.1	18.1	
	平均風速(m/s)	2.8	1.9	2.5	2.6	2.1	2.4	1.7	1.5	2.5	1.8	2.1	2.3	2.1	3.0	2.8	2.4		
11	出現頻度(%)	3.6	2.5	3.0	3.0	5.2	13.1	5.2	2.2	1.9	0.3	1.9	4.1	4.7	27.7	6.8	4.1	10.7	
	平均風速(m/s)	2.7	2.2	2.3	2.7	2.0	2.5	1.8	1.9	2.2	1.5	2.6	2.1	2.0	3.2	2.7	2.4		
12	出現頻度(%)	4.1	1.6	4.1	3.5	3.0	8.8	2.5	2.2	1.4	0.3	3.0	3.8	5.5	37.0	8.5	3.3	7.4	
	平均風速(m/s)	3.1	1.6	2.2	2.3	1.8	2.7	1.9	2.6	2.4	2.6	2.2	2.2	2.3	3.4	2.7	2.5		
13	出現頻度(%)	3.3	0.8	3.0	3.0	1.9	7.7	1.9	3.0	0.8	0.9	1.1	1.9	5.2	45.2	9.9	4.1	6.3	
	平均風速(m/s)	3.3	1.6	2.4	2.7	1.6	2.8	2.8	2.6	3.2	2.1	3.7	2.0	2.7	3.3	3.0	3.0		
14	出現頻度(%)	4.4	1.1	3.0	1.4	1.4	7.9	3.0	1.1	1.1	0.5	1.9	3.6	3.3	45.7	12.3	3.6	4.7	
	平均風速(m/s)	3.3	2.1	2.5	2.6	1.8	2.6	2.8	2.8	3.0	3.1	2.8	2.2	2.4	3.5	3.1	3.3		
15	出現頻度(%)	3.3	1.3	2.4	1.4	1.4	6.3	2.7	1.4	1.1	1.1	2.2	1.9	6.6	42.2	12.9	5.2	6.6	
	平均風速(m/s)	3.4	1.7	2.3	2.8	1.7	2.3	2.5	2.5	3.5	2.8	2.8	1.9	2.5	3.5	3.1	3.0		
16	出現頻度(%)	4.1	1.9	1.4	1.9	0.8	4.9	2.7	2.2	0.6	1.6	1.7	4.4	4.9	42.5	12.9	5.5	6.0	
	平均風速(m/s)	3.0	2.3	2.4	2.4	3.0	2.5	2.7	2.5	3.2	2.3	2.5	2.3	2.4	3.2	2.8	3.1		
17	出現頻度(%)	6.6	0.8	3.0	0.8	1.1	6.0	2.5	0.8	1.6	0.6	4.4	3.6	3.6	36.4	14.8	5.2	8.2	
	平均風速(m/s)	3.1	1.9	2.7	2.7	2.2	2.4	2.3	3.3	2.6	2.4	2.6	2.3	2.2	2.8	2.5	3.0		
18	出現頻度(%)	7.7	1.1	2.7	3.6	1.6	4.1	2.7	1.9	1.4	0.8	5.8	5.5	3.3	26.0	12.1	6.6	13.1	
	平均風速(m/s)	2.9	1.5	2.1	2.0	1.7	2.4	2.2	2.3	2.6	2.0	2.1	1.7	1.8	2.8	2.2	2.1		
19	出現頻度(%)	8.5	1.6	3.6	1.9	1.6	4.7	2.2	2.2	0.8	2.5	6.0	4.4	2.7	19.2	9.3	6.6	22.2	
	平均風速(m/s)	2.2	1.5	1.4	2.0	1.7	2.0	2.0	2.6	1.8	2.1	2.2	1.8	1.9	2.5	2.0	2.1		
20	出現頻度(%)	8.2	1.1	1.6	3.0	3.0	6.0	2.2	2.5	0.5	1.6	6.3	3.3	3.6	11.8	7.7	5.5	32.1	
	平均風速(m/s)	2.1	1.7	1.7	1.8	1.5	2.3	1.7	2.1	1.9	1.9	2.4	2.0	2.3	2.3	2.1	1.9		
21	出現頻度(%)	5.2	1.6	2.2	4.4	4.4	7.7	3.0	2.5	0.3	1.6	6.3	3.6	2.5	8.2	4.1	2.7	39.7	
	平均風速(m/s)	2.1	1.4	1.5	1.6	1.6	2.1	1.8	2.0	1.5	2.1	1.9	2.3	2.6	2.4	2.4	2.1		
22	出現頻度(%)	5.5	0.8	1.1	3.6	4.9	10.4	4.7	0.8	0.0	1.4	4.1	4.4	1.1	7.7	2.7	2.7	44.1	
	平均風速(m/s)	1.7	1.7	2.1	1.5	1.3	1.9	1.7	2.3	0.0	2.0	2.0	2.3	1.6	2.6	2.5	2.0		
23	出現頻度(%)	2.7	1.6	0.8	3.6	9.0	10.7	4.1	0.6	0.8	1.7	4.9	1.4	2.2	6.3	2.7	1.7	45.2	
	平均風速(m/s)	2.3	1.5	1.9	1.6	1.5	1.9	1.7	2.2	1.6	2.0	2.4	2.1	2.7	2.6	2.5	2.5		
24	出現頻度(%)	3.0	1.1	1.9	3.3	11.5	12.6	3.3	1.4	0.3	0.6	5.2	0.8	1.6	6.0	3.3	1.9	42.2	
	平均風速(m/s)	2.0	1.4	1.8	1.6	1.5	1.9	2.0	1.7	1.7	1.4	2.2	1.7	2.3	3.8	2.1	2.5		
通年	出現頻度(%)	4.1	1.4	2.1	2.7	5.6	12.4	4.0	2.0	0.8	0.8	3.4	2.6	2.8	19.1	6.3	3.5	26.4	
	平均風速(m/s)	2.5	1.8	2.2	2.0	1.6	2.1	1.8	2.0	2.3	2.1	2.4	2.1	2.3	3.2	2.6	2.5		

注) 有風時は風速1m/sを超える場合、弱風時は風速1m/s以下である。

(カ) 点煙源の排出量

窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の時間別平均排出量は以下の式により求めた。

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

ここで

Q_t : 時間別平均排出量 (ml/m・s又はmg/m・s)

N_{it} : 車種別時間別交通量 (台/時)

E_i : 車種別排出係数 (g/km・台)

V_w : 換算係数 (ml/g又はmg/g)

窒素酸化物の場合は20℃, 1気圧で523ml/g, 浮遊粒子状物質の
場合は1000mg/g

(キ) 排出係数

車種別の窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出係数は表 11.1.5-16 に示すとおりである。
また, 表 11.1.5-17 に示す縦断勾配による排出係数の補正を行った。

表 11.1.5-16 車種別排出係数

[単位: g/台・km]

予測対象道路	走行速度 (km/h)	物質	排出係数	
			小型車類	大型車類
対象道路の本線	60	窒素酸化物 (NOx)	0.037	0.274
		浮遊粒子状物質 (SPM)	0.000370	0.004995
対象道路のランプ(IC部)	40	窒素酸化物 (NOx)	0.048	0.353
		浮遊粒子状物質 (SPM)	0.000540	0.006663
既存道路(福岡都市高速)	60	窒素酸化物 (NOx)	0.037	0.274
		浮遊粒子状物質 (SPM)	0.000370	0.004995
既存道路 (一般国道3号, 県道, 市道)	45	窒素酸化物 (NOx)	0.044	0.319
		浮遊粒子状物質 (SPM)	0.000433	0.006037

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, 国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所)

表 11.1.5-16 排出係数の縦断勾配による補正係数

車種区分	速度区分	縦断勾配 <i>i</i> (%)	補正係数	
			窒素酸化物	浮遊粒子状物質
小型車類	60km/h未満	0 < <i>i</i> ≤ 4	1+0.40 <i>i</i>	1+0.50 <i>i</i>
		-4 ≤ <i>i</i> < 0	1+0.08 <i>i</i>	1+0.08 <i>i</i>
	60km/h以上	0 < <i>i</i> ≤ 4	1+0.31 <i>i</i>	1+0.76 <i>i</i>
		-4 ≤ <i>i</i> < 0	1+0.16 <i>i</i>	1+0.13 <i>i</i>
大型車類	60km/h未満	0 < <i>i</i> ≤ 4	1+0.52 <i>i</i>	1+0.25 <i>i</i>
		-4 ≤ <i>i</i> < 0	1+0.15 <i>i</i>	1+0.11 <i>i</i>
	60km/h以上	0 < <i>i</i> ≤ 4	1+0.49 <i>i</i>	1+0.39 <i>i</i>
		-4 ≤ <i>i</i> < 0	1+0.20 <i>i</i>	1+0.12 <i>i</i>

出典：「道路環境影響評価等に用いる自動車排出係数の算定根拠」

(平成 24 年 2 月，国土交通省国土技術政策総合研究所)

(ク) 年平均値の算出

年平均値は，以下の式を用いて算出した。

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

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

ここで

- Ca* : 年平均値 (ppm 又は mg/m³)
- Ca_t* : 時刻 *t* における年平均値 (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頻度
- 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頻度
- Q_t* : 年平均時間別平均排出量 (m³/m²・s 又は mg/m²・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

(ケ) NO_x からNO₂への変換式

窒素酸化物から二酸化窒素への変換は、平成13年～平成22年（10年間）の全国の一般環境大気測定局と自動車排出ガス測定局の年平均値を用い、自動車排出ガス測定局と一般大気測定局の差より道路の影響と考えられる窒素酸化物と二酸化窒素の濃度を計算し、それに基づき設定した以下に示す式を用いた。

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

ここで

- $[\text{NO}_x]_{\text{R}}$: 窒素酸化物の対象道路の寄与濃度 (ppm)
- $[\text{NO}_2]_{\text{R}}$: 二酸化窒素の対象道路の寄与濃度 (ppm)
- $[\text{NO}_x]_{\text{BG}}$: 窒素酸化物のバックグラウンド濃度 (ppm)
- $[\text{NO}_x]_{\text{T}}$: 窒素酸化物のバックグラウンド濃度と対象道路の寄与濃度の合計値 (ppm)

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

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，国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所）

(コ) バックグラウンド濃度

予測に用いるバックグラウンド濃度は、一般環境大気測定局（福岡市設置）である吉塚局の平成29年度の年平均値とし、表11.1.5-17に示すとおりである。

表 11.1.5-17 バックグラウンド濃度

予測地点番号	予測地点	バックグラウンド濃度			備考
		窒素酸化物 (ppm)	二酸化窒素 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	
1	豊1丁目	0.017	0.014	0.020	一般環境大気測定局（吉塚局）における平成29年度の年平均値
2	豊2丁目				
3	吉塚4丁目(1)				
4	吉塚4丁目(2)				
5	空港前1丁目				

2) 予測結果

ア. 二酸化窒素

二酸化窒素の予測結果は、表 11.1.5-19 に示すとおりである。

予測の結果、自動車の走行に係る二酸化窒素の道路寄与濃度の年平均値は、0.0001～0.0016ppm となる。

バックグラウンド濃度を含めた二酸化窒素の年平均値は0.0141～0.0156ppm となる。

表 11.1.5-19 自動車の走行に係る二酸化窒素の予測結果

[単位：ppm]

予測地点番号	予測地点	道路寄与濃度	バックグラウンド濃度	合計濃度
1	豊1丁目	0.0016	0.014	0.0156
2	豊2丁目	0.0006		0.0146
3	吉塚4丁目(1)	0.0008		0.0148
4	吉塚4丁目(2)	0.0016		0.0156
5	空港前1丁目	0.0001		0.0141

注1) 表中の予測地点番号は図 11.1.5-6 に対応している。

2) 表中の数値は年平均値である。

イ. 浮遊粒子状物質

浮遊粒子状物質の予測結果は表 11.1.5-20 に示すとおりである。

予測の結果、自動車の走行に係る浮遊粒子状物質の道路寄与濃度の年平均値は、0.00001～0.00011mg/m³ となる。

バックグラウンド濃度を含めた浮遊粒子状物質の年平均値は 0.02001～0.02011mg/m³ となる。

表 11.1.5-20 自動車の走行に係る浮遊粒子状物質の予測結果

[単位：mg/m³]

予測地点番号	予測地点	道路寄与濃度	バックグラウンド濃度	合計濃度
1	豊1丁目	0.00011	0.020	0.02011
2	豊2丁目	0.00005		0.02005
3	吉塚4丁目(1)	0.00006		0.02006
4	吉塚4丁目(2)	0.00011		0.02011
5	空港前1丁目	0.00001		0.02001

注1) 表中の予測地点番号は図 11.1.5-6 に対応している。

2) 表中の数値は年平均値である。

(3) 環境保全措置の検討

予測の結果、自動車の走行による二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の周辺地域への影響は極めて小さいため、環境保全措置の検討は行わないこととした。なお、都市計画対象道路は、できる限り住居等の近傍の通過を避けた計画としている。

(4) 事後調査

採用した予測手法は、その予測精度に係る知見が十分に蓄積されていると判断でき、予測の不確実性は小さい。

よって、事後調査は行わないものとした。

(5) 評価

1) 評価の手法

ア. 環境影響の回避、低減に係る評価

自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測結果並びに環境保全措置の検討結果を踏まえ、環境要素に及ぶおそれがある影響が、実行可能な範囲内でできる限り回避され、または低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかについて評価した。

イ. 国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性

環境の保全に関する施策との整合性の検討については、予測により求めた年平均値を日平均の年間98%値（又は年間2%除外値）に換算した値を、表 11.1.5-20 に示す環境基準と比較することにより行った。

日平均値の年間98%値（又は年間2%除外値）への換算は、表 11.1.5-21 に示す換算式を用いて行った。

表 11.1.5-20 環境の保全に関する施策

項目	環境の保全に関する施策	環境基準
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)	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	「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)	1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であること。

表 11.1.5-22 日平均値の年間 98%値（年間 2%除外値）への換算式※

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

- 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)

※ 本換算式は、2001年～2010年の10年間の全国的一般環境大気測定局及び自動車排出ガス測定局の年平均値と年間 98%値等のデータから道路の影響と考えられる年平均値を算出し、これらを変数として最小二乗法により換算式のパラメータを設定したものである。(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, 国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所))

2) 評価結果

ア. 環境影響の回避、低減に係る評価

都市計画対象道路は、できる限り住居等の近傍の通過を避けた計画としている。

したがって、環境への影響は事業者の実行可能な範囲内で、回避又は低減が図られているものと評価する。

イ. 国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策との整合性

環境の保全に関する施策（環境基準）との整合性に係る評価は、二酸化窒素については表 11.1.5-23、浮遊粒子状物質については表 11.1.5-24 に示すとおりである。

全ての予測地点において、自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質は、環境の保全に関する施策（環境基準）との整合が図られているものと評価する。

表 11.1.5-23 環境の保全に関する施策との整合性に係る評価結果（二酸化窒素）

[単位：ppm]

予測地点番号	予測地点	年平均値	日平均値の年間98%値	施策（環境基準）	施策との整合状況
1	豊1丁目	0.0156	0.0305	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	豊2丁目	0.0146	0.0293		○
3	吉塚4丁目(1)	0.0148	0.0295		○
4	吉塚4丁目(2)	0.0156	0.0305		○
5	空港前1丁目	0.0141	0.0286		○

注) 表中の予測地点番号は図 11.1.5-6 に対応している。

表 11.1.5-24 環境の保全に関する施策との整合性に係る評価結果（浮遊粒子状物質）

[単位：mg/m³]

予測地点番号	予測地点	年平均値	日平均値の年間2%除外値	施策（環境基準）	施策との整合状況
1	豊1丁目	0.02011	0.0495	1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であること。	○
2	豊2丁目	0.02005	0.0494		○
3	吉塚4丁目(1)	0.02006	0.0494		○
4	吉塚4丁目(2)	0.02011	0.0495		○
5	空港前1丁目	0.02001	0.0493		○

注) 表中の予測地点番号は図 11.1.5-6 に対応している。