

10. 環境影響評価の結果

10.1. 大気質

10.1.1. 現況調査

(1) 調査項目

工事中及び施設稼働後の影響を予測するため、地上気象（風向、風速、日射量、放射収支量）、大気質（二酸化窒素（NO₂）、浮遊粒子状物質（SPM））及び粉じん（降下ばいじん）について調査を実施した。

(2) 調査方法

調査は、既存資料調査及び現地調査により行った。なお、既存資料調査では、事業実施区域及びその周囲において、粉じん（降下ばいじん）に係る情報は確認できなかった。

既存資料調査に使用した資料は表10.1-1に、現地調査の方法は表10.1-2に示すとおりである。

表 10.1-1 大気質等に係る既存資料

No.	資料名
1	「平成29年度 神戸市大気汚染調査報告 第60報」（神戸市、平成31年）
2	「平成30年度 神戸市大気汚染調査報告 第61報」（神戸市、令和2年）
3	「大気の常時監視の測定データについて 令和元年度測定結果(概要)」（神戸市ホームページ、令和4年12月現在）
4	「大気の常時監視の測定データについて 令和2年度測定結果(概要)」（神戸市ホームページ、令和4年12月現在）
5	「大気の常時監視の測定データについて 令和3年度測定結果(概要)」（神戸市ホームページ、令和4年12月現在）
6	「気象庁過去の気象データ検索」（気象庁ホームページ、令和4年12月現在）

表 10.1-2 現地調査の方法

調査項目	調査地域	調査時期等	調査方法
地上気象（風向、風速、日射量、放射収支量）	事業実施区域内（1地点）	通年	「地上気象観測指針」（環境省、2002年）に定められた方法
二酸化窒素（NO ₂ ）	事業実施区域周辺かつ近傍に住居が存在している地点（1地点）	春季、夏季、秋季、冬季計4回（各回7日間連続）	「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）に定められた方法
浮遊粒子状物質（SPM）			「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）に定められた方法
粉じん（降下ばいじん）		春季、夏季、秋季、冬季計4回（各回1ヶ月間連続観測）	「衛生試験法・注解」（日本薬学会編、2015年）に定められた方法

(3) 調査地点

調査地点は、図10.1-1に示すとおりである。

(4) 調査時期

大気質の調査時期は、表10.1-3に示すとおりである。

表 10.1-3 調査時期

調査項目		調査時期	調査期間
地上気象	<ul style="list-style-type: none">・風向・風速・日射量・放射収支量	通年	令和 3年 8月 1日(日)～令和4年 7月31日(日)
大気質	<ul style="list-style-type: none">・二酸化窒素・浮遊粒子状物質	夏季	令和 3年 7月29日(木)～ 8月 4日(水)
		秋季	令和 3年10月26日(火)～11月 1日(月)
		冬季	令和 4年 2月16日(水)～ 2月22日(火)
		春季	令和 4年 5月19日(木)～ 5月25日(水)
	<ul style="list-style-type: none">・粉じん(降下ばいじん)	夏季	令和 3年 7月14日(水)～ 8月16日(月)
		秋季	令和 3年10月25日(月)～11月24日(水)
		冬季	令和 4年 1月25日(火)～ 2月24日(木)
		春季	令和 4年 4月25日(月)～ 5月26日(木)

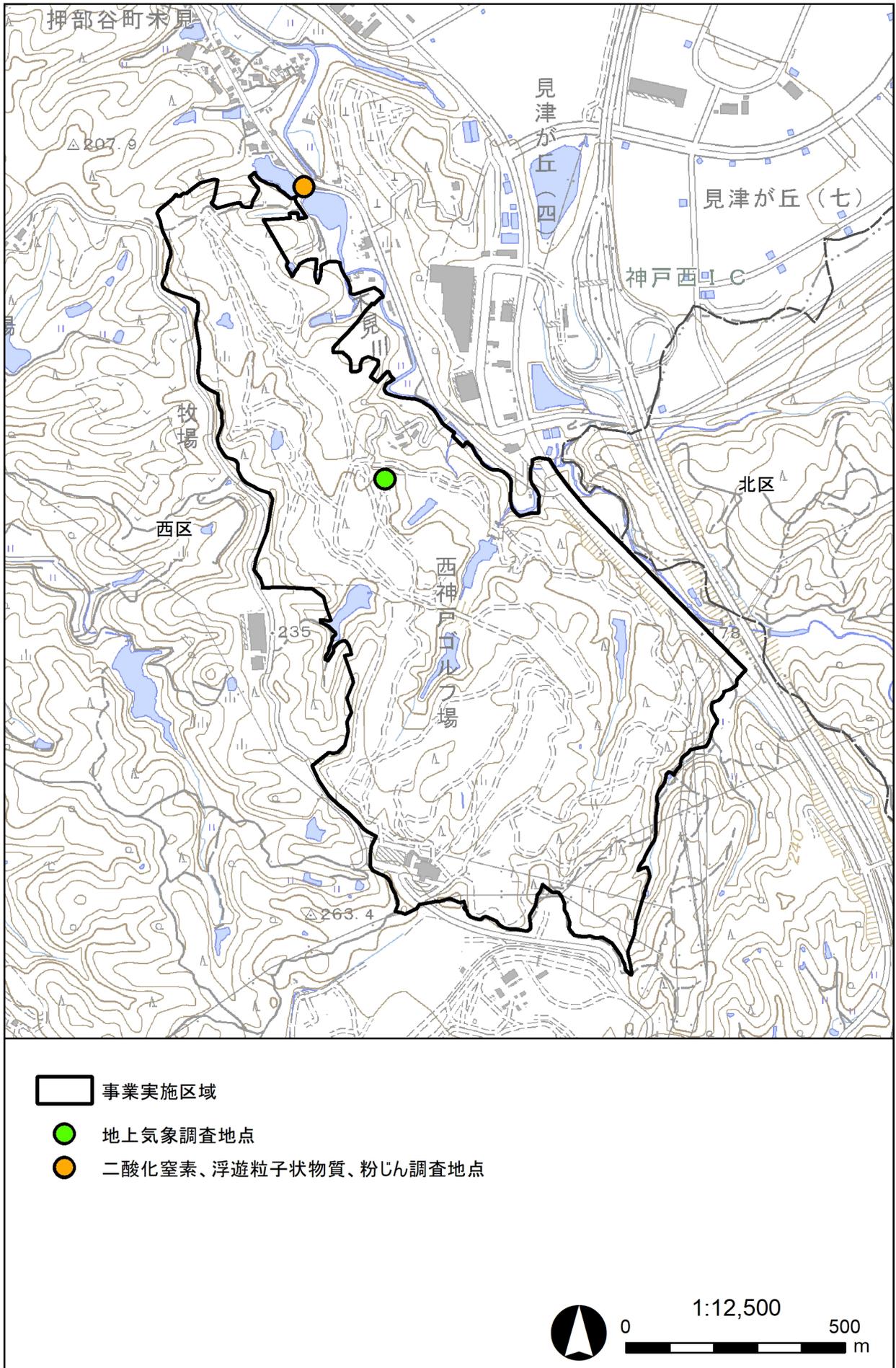


図 10.1-1 大気質調査地点

(5) 調査結果

1) 既存資料調査

① 気象の状況

事業実施区域に最も近い気象観測所は三木地域気象観測所であり、過去5年間の観測結果は表10.1-4に示すとおりである。

降水量については年ごとの変動があるが、その他の気象については5年間大きな変動はなく、日平均気温は15.4～16.0℃、平均風速は2.5m/s前後、日照時間は2,100h程度となっている。

表 10.1-4 三木地域気象観測所における気象概況

年次	気温(℃)			降水量(mm)			風速(m/s)		日照時間(h)
	日平均	日最高	日最低	合計	日最大	1時間最大	平均	最大風速	
2018年	16.0	20.2	11.9	1,786.0	157.5	50.0	2.6	22.4	2,178.9
2019年	15.6	20.0	11.6	975.0	78.0	23.0	2.4	12.7	2,075.2
2020年	15.9	20.1	11.9	1,305.0	70.5	43.0	2.6	13.6	2,107.6
2021年	15.6	20.0	11.5	1,593.0	79.5	55.0	2.5	7.9	2,126.8
2022年	15.4	20.0	11.3	904.0	53.5	53.5	2.5	7.2	2,223.2

注) 三木地域気象観測所：三木市志染町広野

出典)「気象庁過去の気象データ検索」(気象庁ホームページ、令和4年12月現在)

② 大気質の現況

ア. 二酸化窒素

二酸化窒素の経年変化は、表10.1-5及び図10.1-2に示すとおりである。

いずれの測定局においても、測定結果は環境基準を達成しており、やや減少傾向で推移している。

表 10.1-5 二酸化窒素の経年変化

単位：ppm

区分	測定局	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
年平均値	西神	0.008	0.008	0.008	0.006	0.006
	南五葉	0.008	0.007	0.007	0.006	0.006
	白川台	0.011	0.010 [※]	—	—	—
日平均値の 年間 98% 値	西神	0.021	0.020	0.020	0.017	0.015
	南五葉	0.020	0.018	0.019	0.018	0.016
	白川台	0.026	0.019 [※]	—	—	—
環境基準 達成状況	西神	達成	達成	達成	達成	達成
	南五葉		—	—	—	—
	白川台		—	—	—	—

注 1) ※印のデータは、測定時間が環境基準の評価の対象となる 6,000 時間に満たない。

注 2) 「白川台一般環境大気測定局」は、測定局舎の建替え工事に伴い、平成 30 年度途中から令和 2 年度まで測定を休止しており、令和 3 年度からは窒素酸化物の測定をしていない。

注 3) 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。

注 4) 環境基準の評価（長期的評価）：年間の 1 日平均値のうち、低い方から 98% に相当するものが、0.06ppm 以下であること。

出典) 「平成 29 年度 神戸市大気汚染調査報告 第 60 報」(神戸市、平成 31 年)

「平成 30 年度 神戸市大気汚染調査報告 第 61 報」(神戸市、令和 2 年)

「大気の常時監視の測定データについて 令和元年度測定結果(概要)」(神戸市ホームページ、令和 4 年 12 月現在)

「大気の常時監視の測定データについて 令和 2 年度測定結果(概要)」(神戸市ホームページ、令和 4 年 12 月現在)

「大気の常時監視の測定データについて 令和 3 年度測定結果(概要)」(神戸市ホームページ、令和 4 年 12 月現在)

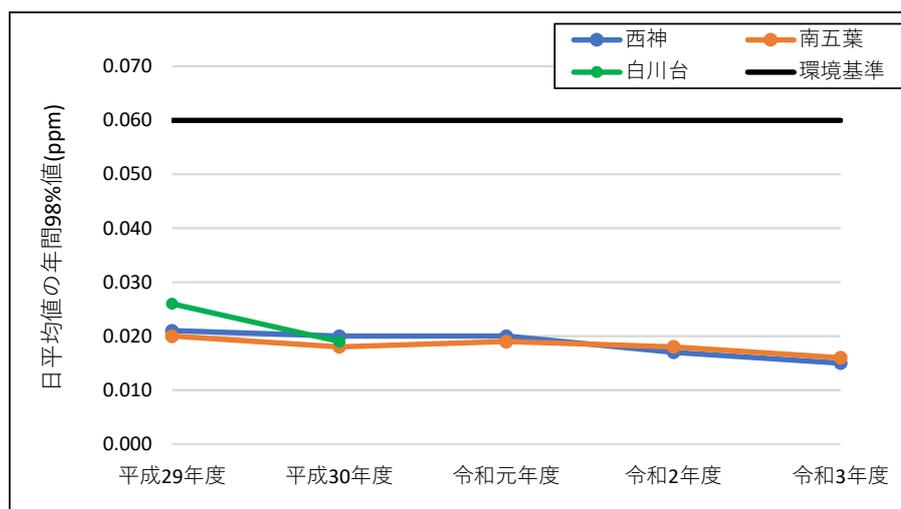


図 10.1-2 二酸化窒素（日平均値の年間 98% 値）の経年変化

イ. 浮遊粒子状物質

浮遊粒子状物質の経年変化は、表10.1-6及び図10.1-3に示すとおりである。

いずれの測定局においても、測定結果は環境基準を短期的評価及び長期的評価とも達成しており、やや減少傾向で推移している。

表 10.1-6 浮遊粒子状物質の経年変化

単位：mg/m³

区分	測定局	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度	
短期的評価	日平均値の最高値	西神	0.050	0.050	0.055	0.060	0.031
		南五葉	0.046	0.048	0.042	0.079	0.039
		白川台	0.045	0.045*	—	—	—
	1時間値の最高値	西神	0.093	0.130	0.109	0.102	0.117
		南五葉	0.077	0.106	0.139	0.111	0.093
		白川台	0.073	0.065*	—	—	—
	環境基準達成状況	西神	達成	達成	達成	達成	達成
		南五葉		—	—	—	—
		白川台		—	—	—	—
長期的評価	年平均値	西神	0.018	0.016	0.014	0.014	0.012
		南五葉	0.016	0.015	0.013	0.014	0.012
		白川台	0.015	0.019*	—	—	—
	日平均値の2%除外値	西神	0.042	0.042	0.037	0.036	0.025
		南五葉	0.038	0.042	0.035	0.037	0.027
		白川台	0.037	0.036*	—	—	—
	環境基準達成状況	西神	達成	達成	達成	達成	達成
		南五葉		—	—	—	—
		白川台		—	—	—	—

注 1) ※印のデータは、測定時間が環境基準の評価の対象となる 6,000 時間に満たない。

注 2) 「白川台一般環境大気測定局」は、測定局舎の建替え工事に伴い、平成 30 年度途中から令和 2 年度まで測定を休止しており、令和 3 年度からは浮遊粒子状物質の測定をしていない。

注 3) 環境基準：1 時間値の 1 日平均値が 0.10mg/m³ 以下であり、かつ、1 時間値が 0.20mg/m³ 以下であること。

注 4) 環境基準の評価

短期的評価：環境基準に同じ。

長期的評価：年間の 1 日平均値のうち、高い方から 2% の範囲にあるものを除外した後の最高値が 0.10mg/m³ 以下であり、かつ、年間を通じて 1 日平均値が 0.10mg/m³ を超える日が 2 日以上連続しないこと。

出典) 「平成 29 年度 神戸市大気汚染調査報告 第 60 報」(神戸市、平成 31 年)

「平成 30 年度 神戸市大気汚染調査報告 第 61 報」(神戸市、令和 2 年)

「大気の常時監視の測定データについて 令和元年度測定結果(概要)」(神戸市ホームページ、令和 4 年 12 月現在)

「大気の常時監視の測定データについて 令和 2 年度測定結果(概要)」(神戸市ホームページ、令和 4 年 12 月現在)

「大気の常時監視の測定データについて 令和 3 年度測定結果(概要)」(神戸市ホームページ、令和 4 年 12 月現在)

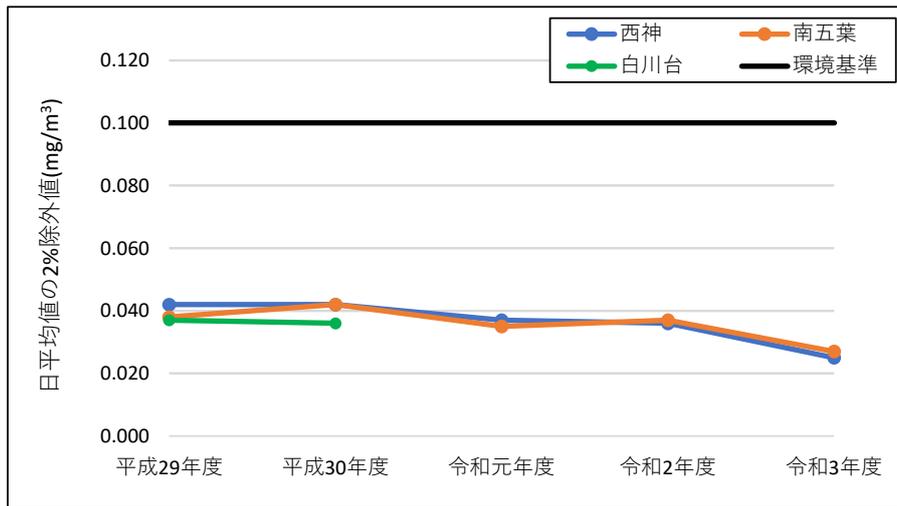


図 10.1-3 浮遊粒子状物質（日平均値の2%除外値）の経年変化

2) 現地調査

① 地上気象

地上気象の調査結果は、表10.1-7及び図10.1-4に示すとおりである。

なお、風配図及び観測結果は、各季3ヶ月間（冬季：12月～2月、春季：3月～5月、夏季：6月～8月、秋季：9月～11月）の結果を集計したものである。

夏季における最多風向はSSE、風速の期間平均は2.0m/s、日平均値の最高値は5.8m/s、静穏率は8.0%、日射量の期間平均値は0.20kW/m²、放射収支量の期間平均は0.133kW/m²であった。

秋季における最多風向はN、風速の期間平均は1.3m/s、日平均値の最高値は3.4m/s、静穏率は13.5%、日射量の期間平均値は0.14kW/m²、放射収支量の期間平均は0.071kW/m²であった。

冬季における最多風向はNW、風速の期間平均は1.6m/s、日平均値の最高値は3.4m/s、静穏率は15.0%、日射量の期間平均値は0.12kW/m²、放射収支量の期間平均は0.034kW/m²であった。

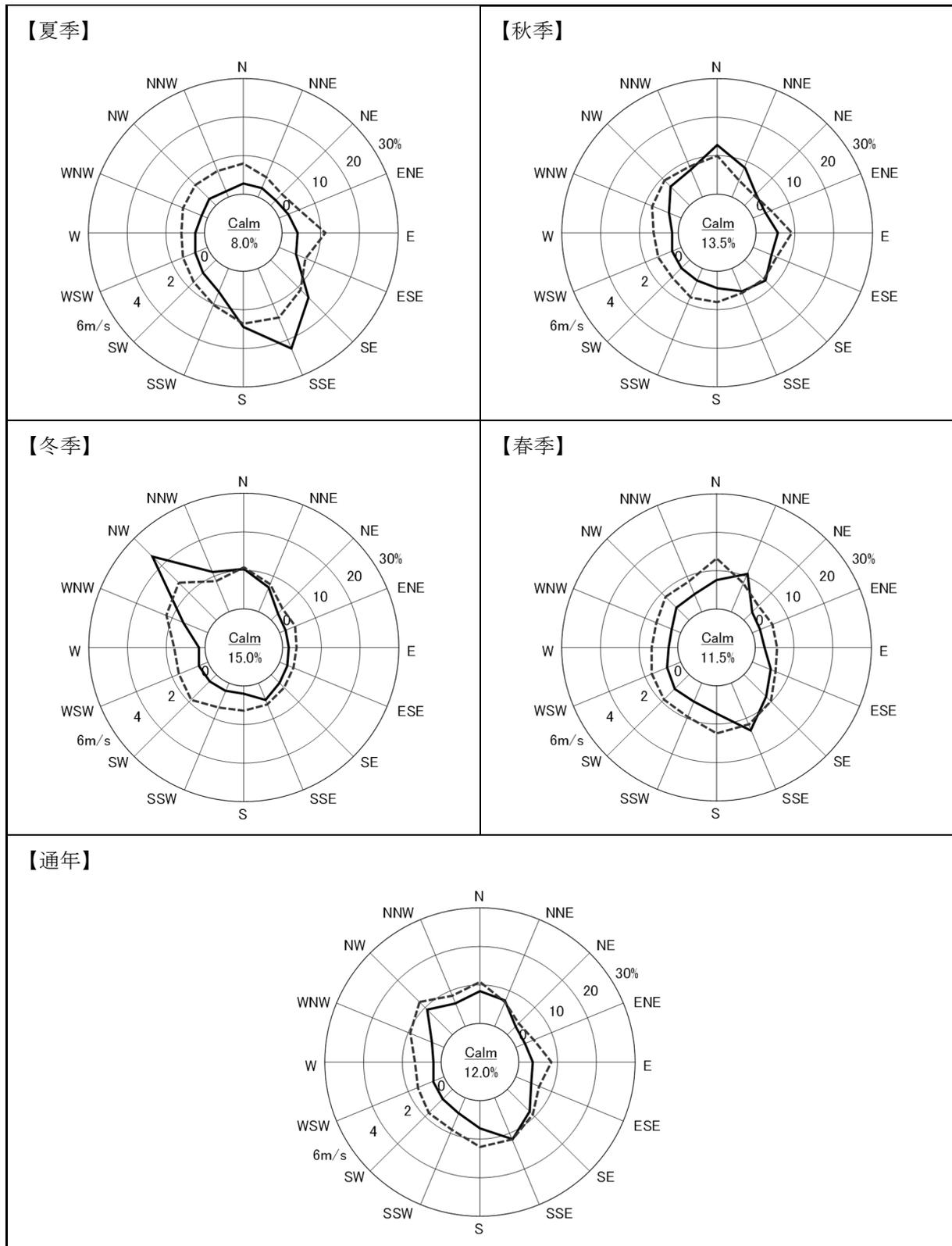
春季における最多風向はSSE、風速の期間平均は1.7m/s、日平均値の最高値は4.2m/s、静穏率は11.5%、日射量の期間平均値は0.21kW/m²、放射収支量の期間平均は0.111kW/m²であった。

通年における最多風向はSSE、風速の期間平均は1.6m/s、日平均値の最高値は5.8m/s、静穏率は12.0%、日射量の期間平均値は0.17kW/m²、放射収支量の期間平均は0.088kW/m²であった。

表 10.1-7 地上気象調査結果

項目		季節				通年	
		夏季	秋季	冬季	春季		
風向	最多風向 (16 方位)	SSE	N	NW	SSE	SSE	
	出現頻度 (%)	22.4	12.7	23.3	13.5	11.8	
	静穏率 (%)	8.0	13.5	15.0	11.5	12.0	
風速 (m/s)	期間平均	2.0	1.3	1.6	1.7	1.6	
	最高値	日平均	5.8	3.4	3.4	4.2	5.8
		1 時間値	8.3	5.4	7.5	7.6	8.3
日射量 (kW/m ²)	期間平均	0.20	0.14	0.12	0.21	0.17	
	最高値	日平均	0.34	0.25	0.23	0.34	0.34
		1 時間値	1.00	0.87	0.80	1.00	1.00
放射収支量 (kW/m ²)	期間平均	0.133	0.071	0.034	0.111	0.088	
	最高値	日平均	0.224	0.159	0.099	0.198	0.224
		1 時間値	0.799	0.682	0.536	0.780	0.799

注) 静穏率は、風速0.2m/s以下の割合を示す。



注1) 風配図の実線は風向出現頻度 (%)、点線は風向別の平均風速 (m/s) を示す。

注2) 風配図の円内の数字は「静穏」を表し、風速0.2m/s以下の割合を示す。

図 10.1-4 風配図

② 大気質（二酸化窒素（NO₂）、浮遊粒子状物質（SPM））

ア. 二酸化窒素（NO₂）

二酸化窒素（NO₂）の調査結果は、表10.1-8に示すとおりである。

各季節での調査の結果、二酸化窒素の期間平均値は0.004～0.007ppmの範囲で推移していた。日平均値の最高値は0.006～0.009ppm、1時間値の最高値は0.013～0.022ppmであり、環境基準以下であった。

また、窒素酸化物の調査結果は、表10.1-9に示すとおりである。

各季節での調査の結果、窒素酸化物の期間平均値は0.006～0.008ppmの範囲で推移していた。日平均値の最高値は0.008～0.013ppm、1時間値の最高値は0.021～0.042ppmであった。

表 10.1-8 二酸化窒素（NO₂）の調査結果

調査地点	時期	有効測定日数 (日)	測定時間 (時間)	期間平均値 (ppm)	日平均値が 0.06ppmを 超えた日数 (日)	日平均値の 最高値 (ppm)	1時間値の 最高値 (ppm)
事業実施区域近傍	夏季	7	168	0.005	0	0.006	0.013
	秋季	7	168	0.006	0	0.008	0.018
	冬季	7	168	0.004	0	0.007	0.015
	春季	7	168	0.007	0	0.009	0.022
	年間	28	672	0.006	0	0.009	0.022

注) 環境基準(二酸化窒素): 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。

表 10.1-9 窒素酸化物（NO_x）の調査結果

調査地点	時期	有効測定日数 (日)	測定時間 (時間)	期間平均値 (ppm)	日平均値の 最高値 (ppm)	1時間値の 最高値 (ppm)
事業実施区域近傍	夏季	7	168	0.006	0.008	0.021
	秋季	7	168	0.008	0.013	0.042
	冬季	7	168	0.006	0.009	0.027
	春季	7	168	0.008	0.011	0.034
	年間	28	672	0.007	0.013	0.042

イ. 浮遊粒子状物質 (SPM)

浮遊粒子状物質 (SPM) の調査結果は、表10.1-10に示すとおりである。

各季節での調査の結果、浮遊粒子状物質の期間平均値は0.006～0.026mg/m³の範囲で推移していた。日平均値の最高値は0.010～0.035mg/m³、1時間値の最高値は0.034～0.099mg/m³であり、環境基準以下であった。

表 10.1-10 浮遊粒子状物質 (SPM) の調査結果

調査地点	時期	有効測定日数 (日)	測定時間 (時間)	期間平均値 (mg/m ³)	1時間値が0.20mg/m ³ を超えた時間数 (時間)	日平均値が0.10mg/m ³ を超えた日数 (日)	日平均値の最高値 (mg/m ³)	1時間値の最高値 (mg/m ³)
事業実施区域近傍	夏季	7	168	0.025	0	0	0.035	0.074
	秋季	7	168	0.013	0	0	0.018	0.099
	冬季	7	168	0.006	0	0	0.010	0.034
	春季	7	168	0.026	0	0	0.030	0.077
	年間	28	672	0.018	0	0	0.035	0.099

注) 環境基準 (浮遊粒子状物質) : 1時間値の1日平均値が0.10mg/m³以下であり、かつ、1時間値が0.20mg/m³以下であること。

③ 粉じん (降下ばいじん)

粉じん (降下ばいじん) の調査結果は、表10.1-11に示すとおりである。

各季節での調査の結果、総降下ばいじん量は1.76～3.44t/km²/月であった。

表 10.1-11 粉じん (降下ばいじん) 調査結果

調査地点	時期	溶解性物質 (t/km ² /月)	不溶解性物質 (t/km ² /月)	総降下ばいじん量 (t/km ² /月)
事業実施区域近傍	夏季	2.62	0.82	3.44
	秋季	0.69	1.07	1.76
	冬季	0.21	2.07	2.28
	春季	0.67	1.65	2.32
	年間	1.05	1.40	2.45

10.1.2. 予測・環境保全措置及び評価

(1) 建設機械の稼働に伴う排出ガスの影響

1) 予測

① 予測項目

建設機械の稼働に伴う排出ガスの予測項目は、表10.1-12に示すとおりである。

表 10.1-12 建設機械の稼働に伴う排出ガスの予測項目

行為等の区分	環境影響要因	予測項目
工事の実施	土工事・建設工事等の建設機械の稼働に伴う排出ガス	・二酸化窒素 (NO ₂) ・浮遊粒子状物質 (SPM)

② 予測地域及び予測地点

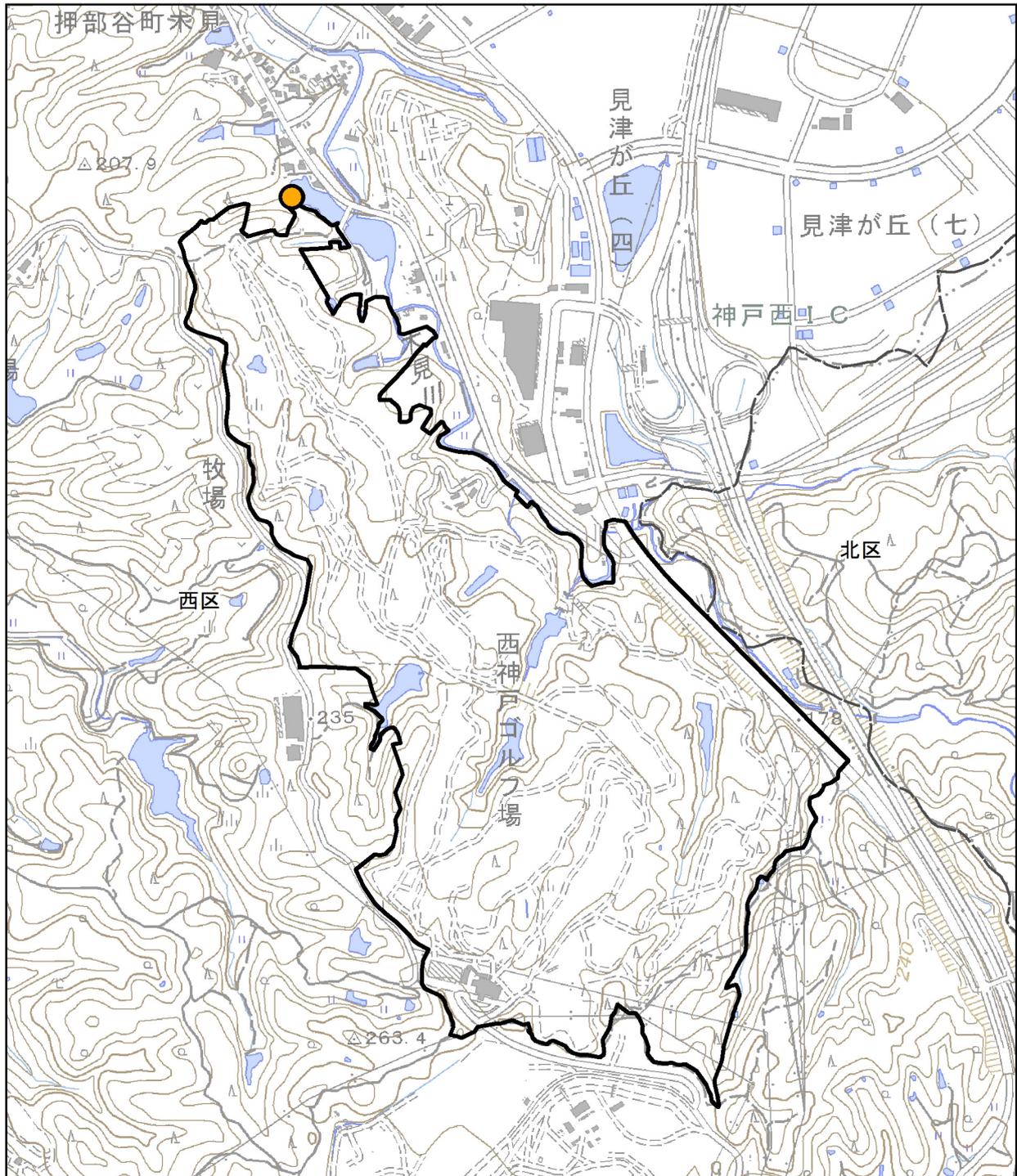
予測地域及び予測地点は、図10.1-5に示すとおりである。

予測地域は、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。

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、予測地域における大気質に係る環境影響を的確に把握できる地点とし、事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点とした。

③ 予測対象時期

建設機械の稼働による大気質に係る環境影響が最大となる時期とした。



注) 予測地域は図示している範囲である。

- 事業実施区域
- 二酸化窒素、浮遊粒子状物質予測地点

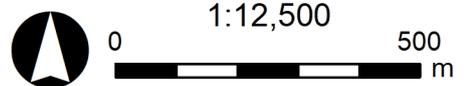


図 10.1-5 建設機械の稼働に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測地域及び予測地点

④ 予測の基本的な手法

ア. 予測手順

建設機械の稼働に伴う排出ガスの予測手順は、図10.1-6に示すとおりである。

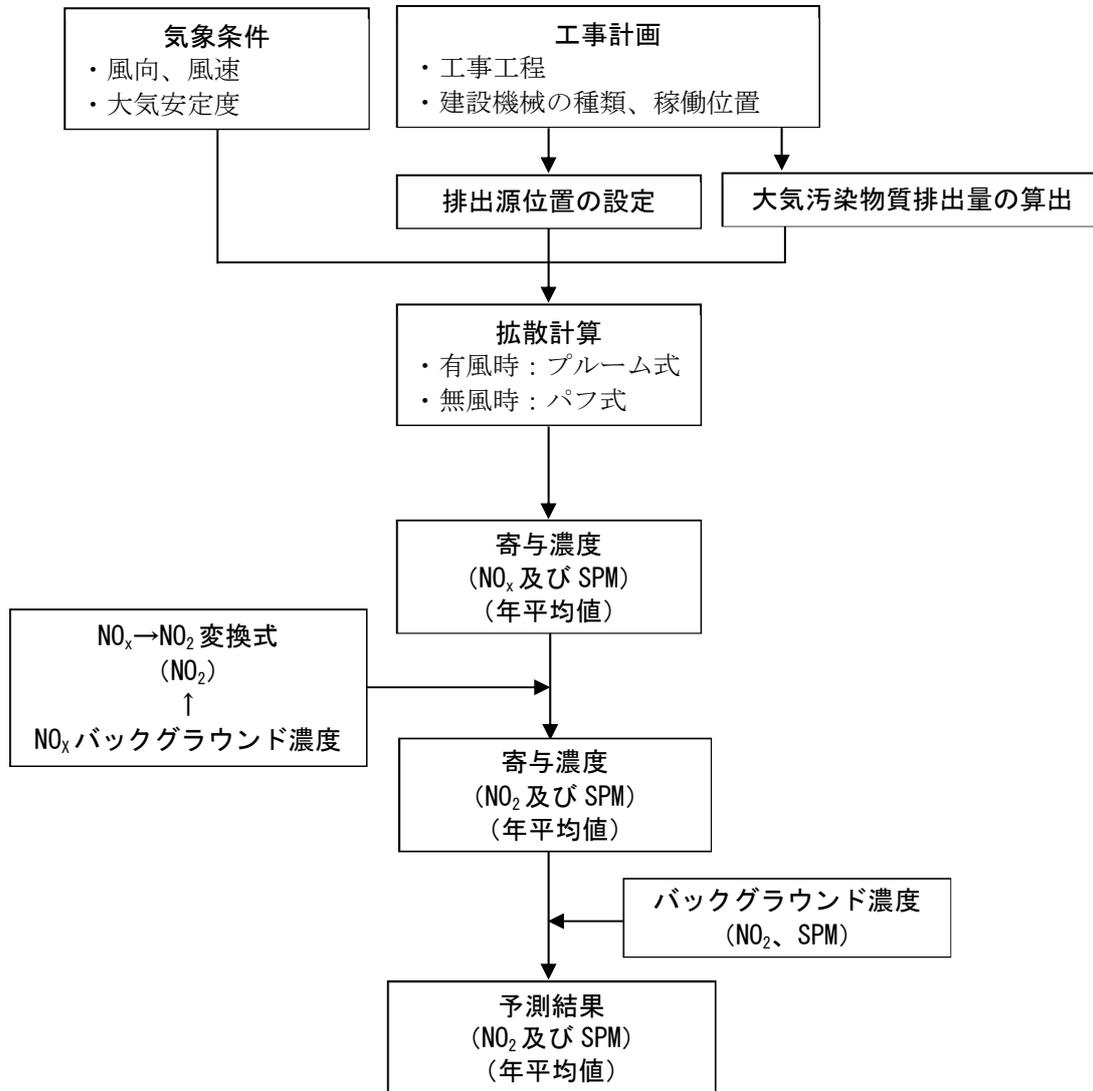


図 10.1-6 建設機械の稼働に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測手順

イ. 予測式

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の年平均値の予測は、「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）（以下「技術手法」という。）に準拠し、有風時（風速>1.0m/s）にはブルーム式を、弱風時及び無風時（風速≤1.0m/s）にはパフ式を用いた。

(ア) 拡散式

- 有風時（風速 1.0m/s を超える場合）：ブルーム式

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

- $C(x, y, z)$: (x, y, z)地点における濃度 (ppm, mg/m³)
 Q : 排出強度 (mL/s, 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)

拡散幅の設定は以下のとおりである。

- 水平方向の拡散幅 σ_y

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

$$\sigma_{y0} = W_c / 2$$

- σ_{y0} : 水平方向初期拡散幅 (m)
 σ_{yp} : Pasquill-Gifford の水平方向拡散幅 (m)
 W_c : 煙源配置間隔 (m)

- 鉛直方向の拡散幅 σ_z

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

$$\sigma_{z0} = 2.9 \text{ m}$$

- σ_{z0} : 鉛直方向初期拡散幅 (m)
 σ_{zp} : Pasquill-Gifford の鉛直方向拡散幅 (m)

- 弱風時、無風時（風速 1.0m/s 以下）：パフ式

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

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

t_0 : 初期拡散幅に相当する時間

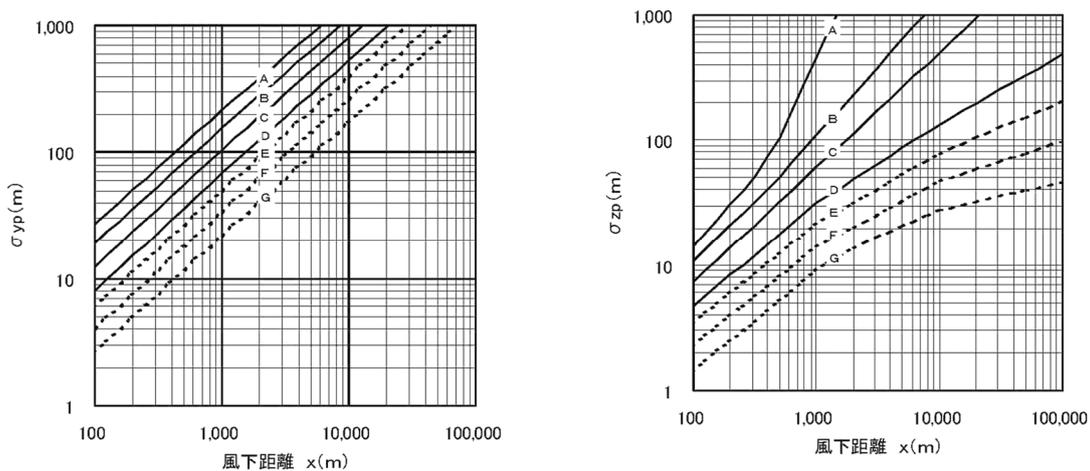
$$t_0 = W_c / 2\alpha$$

W_c : 煙源配置間隔 (m)

α, γ : 拡散幅に関する係数 (m/s)

(イ) 拡散幅の設定

予測に用いる拡散幅は、有風時 ($u \geq 1\text{m/s}$) は図10.1-7に示すPasquill-Gifford図を基本とし、また、弱風時 ($0.5 \leq u < 1\text{m/s}$) 及び無風時 ($u < 0.5\text{m/s}$) は、表10.1-13に示す拡散幅を適用した。



出典) 「道路環境影響評価の技術手法 (平成 24 年度版)」 (平成 25 年 3 月、国土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 10.1-7 Pasquill-Gifford 図

表 10.1-13 弱風時の拡散パラメータ (α, γ)

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)

(ウ) 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

窒素酸化物から二酸化窒素への変換は、平成23年度～令和2年度の事業実施区域及びその周囲に位置する一般環境大気測定局4局（西神、押部谷、南五葉、白川台）の測定結果から、統計的手法により変換式を作成した。この式を用いて予測地点の二酸化窒素濃度の年平均値を求めた。

$$[\text{NO}_2]=0.7385[\text{NO}_x]^{0.9638}$$

ここで、

$[\text{NO}_2]$: 二酸化窒素濃度 (ppm)

$[\text{NO}_x]$: 窒素酸化物濃度 (ppm)

ウ. 予測条件

(ア) 月間工事日数及び施工時間

月間工事日数は17日/月、建設機械が稼働する時間は昼間の9時間（8時～18時（12時～13時を除く））とした。

(イ) 建設機械からの排出係数算定式

建設機械からの排出係数総量は、単位稼働日あたり稼働している建設機械の種類ごとの排出係数の和とした。各建設機械から排出される単位稼働日あたりに排出される大気汚染物質の量（排出係数）は表10.1-14に、ISO-C1モードにおける平均燃料消費率は表10.1-15に、建設機械の定格出力別窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出係数原単位は表10.1-16に示すとおりである。

表 10.1-14 大気汚染物質排出係数の算定式（建設機械）

大気汚染物質	算定式
窒素酸化物	$E_{\text{NO}_x} = \sum (Q_{i, \text{NO}_x} \cdot h_i)$ $Q_{i, \text{NO}_x} = (P_i \cdot \overline{\text{NO}_x}) \cdot B_r / b$
浮遊粒子状物質	$E_{\text{SPM}} = \sum (Q_{i, \text{SPM}} \cdot h_i)$ $Q_{i, \text{SPM}} = (P_i \cdot \overline{\text{PM}}) \cdot B_r / b$

- 注) E_{NO_x} : 建設機械からの窒素酸化物の排出係数 (g/台/日)
 Q_{i, NO_x} : 建設機械 i の窒素酸化物排出係数原単位 (m³/h)
 h_i : 建設機械 i の運転1日当たり標準運転時間 (h/日)
 P_i : 建設機械 i の定格出力 (g/kW・h)
 $\overline{\text{NO}_x}$: 窒素酸化物のエンジン排出係数原単位 (g/kW・h)
 B_r : 燃料消費量 (g/kW・h)
 (=燃料消費率 (L/kW・h) / 1.2 × 0.84 kg/L (軽油の比重) × 1,000g/kg)
 b : ISO-C1モードにおける平均燃料消費率 (g/kW・h)
 E_{SPM} : 建設機械からの浮遊粒子状物質の排出係数 (g/台/日)
 $Q_{i, \text{SPM}}$: 建設機械 i の浮遊粒子状物質排出係数原単位 (g/h)
 $\overline{\text{PM}}$: 粒子状物質のエンジン排出係数原単位 (g/kW・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 10.1-15 IS0-C1 モードにおける平均燃料消費率
(排出ガス未対策型、一次排出ガス対策型)

定格出力	平均燃料消費率
～ 15 kW	296 g/kW・h
15 ～ 30 kW	279 g/kW・h
30 ～ 60 kW	244 g/kW・h
60 ～ 120 kW	239 g/kW・h
120 kW～	237 g/kW・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 10.1-16 定格出力別窒素酸化物及び粒子状物質の排出係数原単位(一次排出ガス対策型)

定格出力	一次排出ガス対策型	
	窒素酸化物	粒子状物質
～ 15 kW	5.3 g/kW・h	0.53 g/kW・h
15 ～ 30 kW	6.1 g/kW・h	0.54 g/kW・h
30 ～ 60 kW	7.8 g/kW・h	0.50 g/kW・h
60 ～ 120 kW	8.0 g/kW・h	0.34 g/kW・h
120 kW～	7.8 g/kW・h	0.31 g/kW・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)

単位時間当たりの排出量は、次式により求めた。

$$Q = \sum_{i=1}^n \left(V_w \cdot \frac{1}{3600 \times 24} \cdot N_u \cdot \frac{N_d}{365} \cdot E_i \right)$$

ここで、

- Q : 単位時間当たりの排出量 (mL/s 又は mg/s)
- V_w : 体積換算係数 (mL/g 又は mg/g)
 窒素酸化物の場合 : 20°C、1気圧で、523 mL/g
 浮遊粒子状物質の場合 : 1,000 mg/g
- N_u : 建設機械 i の台数
- N_d : 建設機械 i の年間工事日数
- E_i : 建設機械 i の排出係数 (g/台/日)

(ウ) 予測時期

ア) 年平均値予測時期

予測の時期は、工事中で最も燃料消費量の大きくなる1年間(令和8年度6月から12ヶ月間)を対象とした。

表10.1-17に示した各建設機械の燃料消費量と工事計画による稼働台数に基づいて算定した工事中の1ヶ月あたりの燃料消費量は、図10.1-8に示すとおりである。

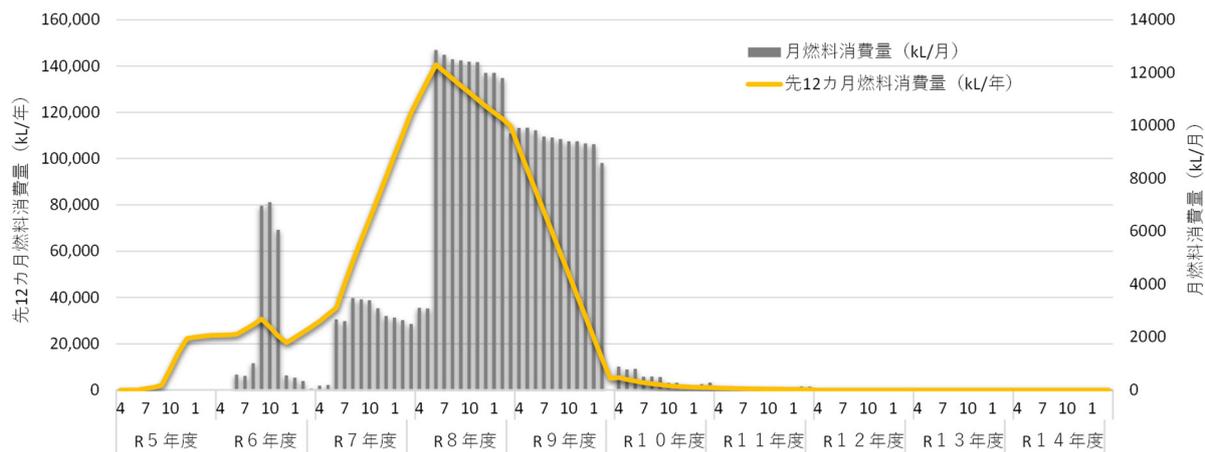


図 10.1-8 工事における月別燃料消費量 (建設機械)

イ) 建設機械の燃料消費量及び大気汚染物質排出量

建設機械別の燃料消費量及び大気汚染物質排出量は、表10.1-17に示すとおりである。

表 10.1-17 建設機械別の燃料消費量及び大気汚染物質排出量

建設機械	燃料種類	機関出力 (kW)	標準運転時間 (h/日)	燃料消費率 (L/kW・h)	燃料消費量 (L/h)	建設機械1台あたりの大気汚染物質排出量		建設機械の台数 (台/年)
						NO _x (m ³ /台)	SPM (kg/台)	
バックホウ(山積0.11m ³)	軽油	20	8.1	0.153	3.1	0.2	0.03	20
バックホウ(山積0.28m ³)	軽油	41	6.3	0.153	6.3	0.5	0.06	1,725
バックホウ(山積0.45m ³)	軽油	60	6.3	0.153	9.2	0.7	0.06	7
バックホウ(山積0.5m ³)	軽油	64	6.3	0.153	9.8	0.8	0.06	6
バックホウ(山積0.8m ³)	軽油	104	6.3	0.153	15.9	1.2	0.10	1,984
バックホウ(山積1.3~1.5m ³)	軽油	165	6.3	0.153	25.2	1.9	0.15	3,555
ブルドーザ(16t級)	軽油	102	5.4	0.153	15.6	1.0	0.08	2,225
ブルドーザ(32t級)	軽油	208	6.3	0.153	31.8	2.4	0.18	2,208
クローラダンプ(10~11t)	軽油	190	6.3	0.134	25.5	1.9	0.15	24,385
モータグレーダ	軽油	85	5.4	0.108	9.2	0.6	0.05	22
ロードローラ	軽油	56	5.4	0.118	6.6	0.4	0.05	33
タイヤローラ(質量3~4t)	軽油	17	5.4	0.085	1.4	0.1	0.01	7
タイヤローラ(質量8~20t)	軽油	71	5.4	0.085	6.0	0.4	0.03	22
タイヤローラ(質量13t)	軽油	71	5.4	0.085	6.0	0.4	0.03	11
振動式ローラ(質量0.8~1.1t)	軽油	5	5.4	0.231	1.2	0.04	0.01	61
振動式ローラ(質量3~4t)	軽油	20	5.4	0.16	3.2	0.1	0.02	33
振動式ローラ(質量11~12t)	軽油	103	5.4	0.16	16.5	1.1	0.09	2,225
アスファルトフィニッシャ(舗装幅1.4~3.0m)	軽油	39	5.4	0.147	5.7	0.4	0.04	7
アスファルトフィニッシャ(舗装幅2.3~6.0m)	軽油	70	5.4	0.147	10.3	0.7	0.06	11
種子吹付機(車載式)	軽油	15	6.3	0.191	2.9	0.1	0.02	43
ラフタークレーン(16t吊)	軽油	140	6.3	0.088	12.3	0.9	0.07	17
ラフタークレーン(25t吊)	軽油	193	6.3	0.088	17.0	1.3	0.10	50
ラフタークレーン(35t吊)	軽油	200	6.3	0.088	17.6	1.3	0.10	1
ラフタークレーン(50t吊)	軽油	254	6.3	0.088	22.4	1.7	0.13	2
コンクリートポンプ車	軽油	199	7.2	0.078	15.5	1.3	0.10	14
高所作業車	軽油	140	5.4	0.044	6.2	0.4	0.03	43
大型ブレーカ(質量1,300kg)	軽油	104	4.5	0.153	15.9	0.9	0.07	1,364

注) 建設機械は一次排出ガス対策型とした。

出典)「令和4年度版 建設機械等損料表」(令和4年4月、一般社団法人 日本建設機械施工協会)

ウ) 予測対象時期における大気汚染物質排出量

「ウ. 予測条件 ア) 建設機械からの排出係数算定式」に示す算出式等に基づき算定した予測対象時期の大気汚染物質排出量（年平均値）は、表10.1-18に示すとおりである。

表 10.1-18 予測対象時期の大気汚染物質排出量（年平均値）

NO _x (m ³ /年)	SPM (kg/年)
67,723.5	5,381.6

(エ) 建設機械の配置

予測対象時期における建設工事範囲及び発生源の位置は、図10.1-9に示すとおりである。

予測時期における建設機械の配置は、1年を通じてみると、大気汚染物質は事業実施区域内の建設工事範囲から均等に排出されると想定されるため、予測対象時期の建設工事範囲を10mメッシュで区分し、発生源を配置した。排出源の高さは「技術手法」に示されている代表排気管高さを参考に、地上高さ3mとした。

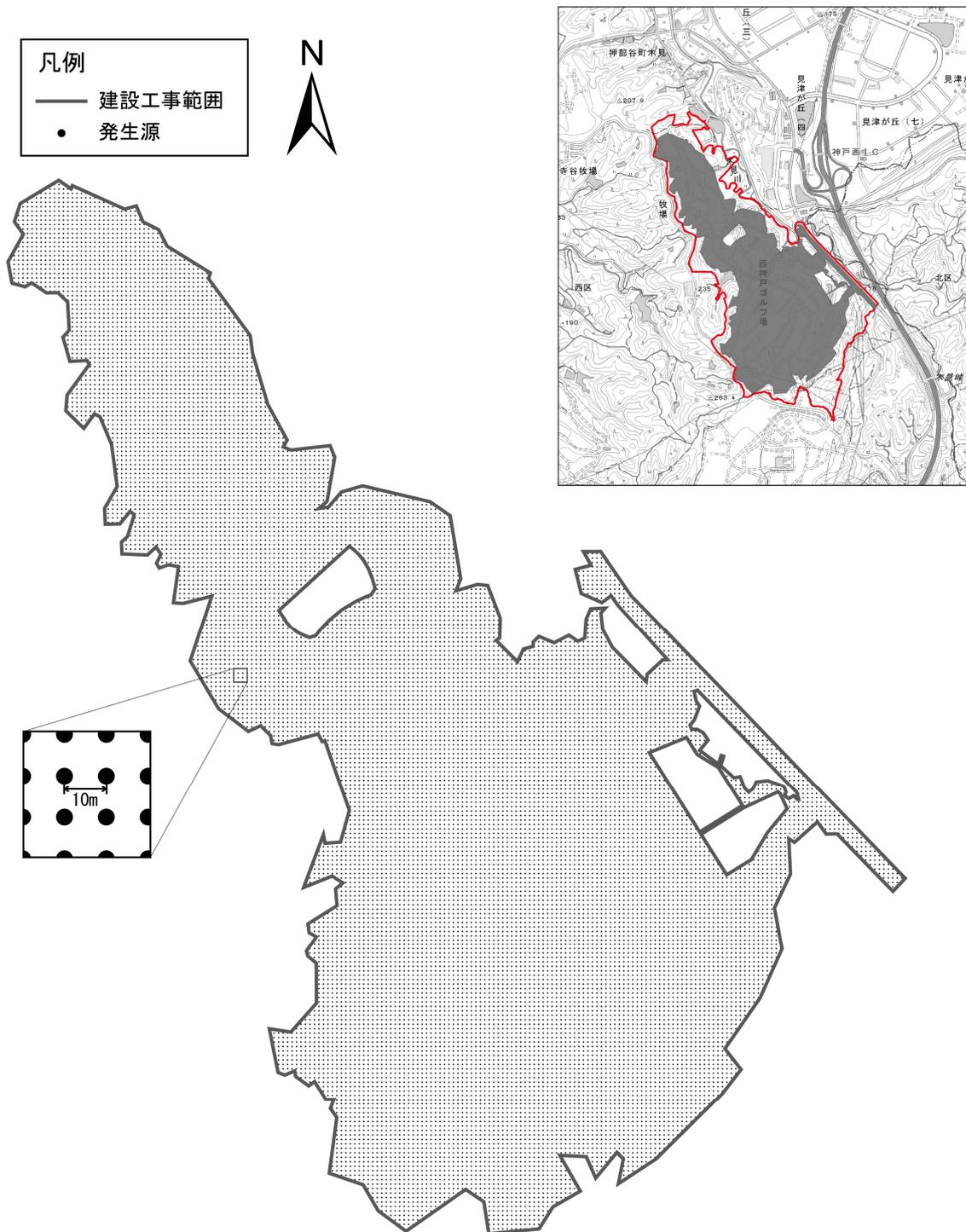


図 10.1-9 建設工事範囲及び発生源の位置

(オ) 気象条件

ア) 異常年検定

異常年検定結果は、表10.1-19に示すとおりである。

予測に使用する気象データの測定期間（令和3年8月1日（日）0時～令和4年7月31日（日）24時の1年間）が、過去10年間（平成23年8月1日（月）0時～令和3年7月31日（土）24時）の気象データと比較して「異常年」と判定されないか検証した。

検定は、「窒素酸化物総量規制マニュアル[新版]」（平成12年12月、公害研究対策センター）に準拠し、分散分析による不良標本のF分布棄却検定法を用いた。検定に用いたデータは三木地域気象観測所の気象観測結果を用いた。検定の結果、有意水準1%において、静穏時（C）を除き採択されたため、予測に使用する測定期間は異常年ではないと判断した。

表 10.1-19 異常年検定結果

風向	統計年(8月1日～翌年7月31日)													検定年	Fo	判定 (○採択, ×棄却)	棄却限界 (1%)	
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	平均	S	R3				1%	上限
NNE	1,415	1,333	1,489	1,504	1,630	1,656	1,345	1,561	1,520	1,423	1,488	110	1324	1.81	○	1,883	1,092	
NE	1,374	1,135	1,208	1,154	1,394	1,164	1,239	1,197	1,153	1,236	1,225	91	1185	0.16	○	1,552	899	
ENE	497	502	478	438	486	493	441	445	467	466	471	24	462	0.12	○	557	386	
E	205	204	158	137	154	183	172	162	186	151	171	23	201	1.39	○	253	89	
ESE	130	137	136	130	128	140	145	147	149	172	141	13	133	0.34	○	188	95	
SE	235	297	279	235	275	291	365	303	296	307	288	37	313	0.36	○	422	154	
SSE	565	627	611	672	575	581	614	620	640	654	616	35	731	9.01	○	741	491	
S	655	695	567	748	575	553	655	607	653	737	645	69	693	0.41	○	892	397	
SSW	474	498	540	491	480	510	545	489	505	548	508	27	542	1.27	○	606	410	
SW	675	744	751	617	728	727	680	629	796	741	709	57	684	0.16	○	913	504	
WSW	609	529	517	519	539	504	593	455	529	536	533	43	517	0.11	○	688	378	
W	447	409	370	485	333	350	450	319	345	436	394	58	431	0.32	○	603	185	
WNW	281	278	231	262	228	238	271	222	209	212	243	27	276	1.17	○	342	145	
NW	183	194	188	196	170	161	163	218	200	165	184	19	148	2.95	○	252	116	
NNW	250	298	352	350	269	278	291	353	285	254	298	40	295	0.00	○	441	155	
N	579	696	690	620	631	711	568	836	640	529	650	88	575	0.59	○	966	334	
C	210	184	193	198	188	216	216	195	204	188	199	12	250	15.28	×	241	157	

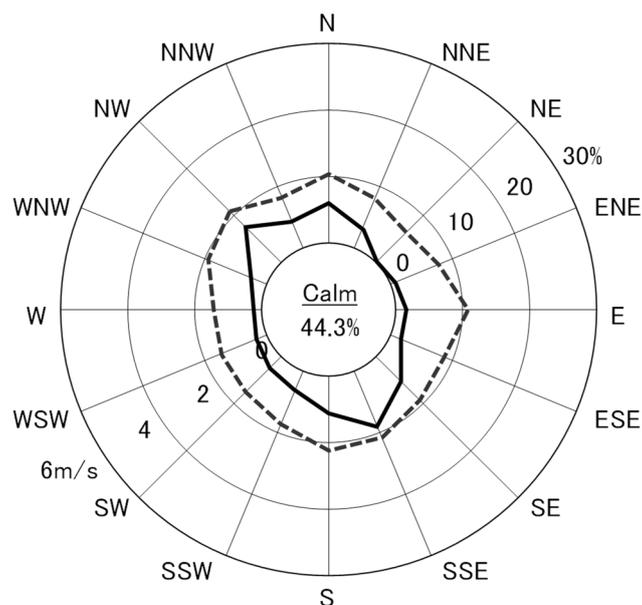
風速階級	統計年(8月1日～翌年7月31日)													検定年	Fo	判定 (○採択, ×棄却)	棄却限界 (1%)	
	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	平均	S	R3				1%	上限
0～0.2	210	184	193	198	188	216	216	195	204	188	199	12	250	15.28	×	241	157	
0.3～0.9	1,053	1,060	1,045	982	999	1,063	1,054	1,029	981	1,039	1,031	32	1131	8.21	○	1,145	916	
1.0～1.9	2,769	2,767	2,572	2,549	2,701	2,658	2,584	2,827	2,677	2,817	2,692	102	2540	1.82	○	3,058	2,326	
2.0～2.9	1,960	1,891	2,099	1,831	2,136	2,119	1,866	2,067	1,877	1,914	1,976	117	1908	0.28	○	2,397	1,555	
3.0～3.9	1,446	1,371	1,450	1,383	1,354	1,477	1,356	1,417	1,341	1,293	1,389	57	1449	0.90	○	1,595	1,182	
4.0～5.9	1,126	1,162	1,158	1,426	1,158	1,044	1,337	1,024	1,418	1,242	1,210	143	1232	0.02	○	1,723	696	
6.0～7.9	193	278	207	322	205	157	272	154	236	216	224	54	216	0.02	○	417	31	
8.0～	27	47	34	65	42	22	68	45	44	46	44	15	34	0.39	○	96	-8	

注) 風向のCは静穏を指し、風速が0.2m/s以下の場合を示す。

イ) 風向・風速

事業実施区域内における風配図は、図10.1-10に示すとおりである。

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の年平均値の長期平均濃度予測の気象条件は、事業実施区域内において令和3年8月1日(日)0時～令和4年7月31日(日)24時(1年間)に実施した現地調査結果(風向・風速、日射量、放射収支量)を用い、風向・風速、大気安定度で代表させモデル化した。排出源高さ(地上3.0m)の風速は、高度300m以下の大気中における風速の鉛直分布を表す式(べき法則)により推定した。



注1) 事業実施区域内(観測高さ10m)における観測結果を排出源高さ3.0mに補正した値を示す。

注2) 風配図の実線は風向出現頻度(%),点線は風向別の平均風速(m/s)を示す。

注3) 風配図の円内の数字は「静穏」を表し、風速1.0m/s以下の割合を示す。

図10.1-10 風配図(事業実施区域内:通年)

ウ) 排出源高さにおける風速の推定

現地調査における風速の観測データ(地上高さ10m)を基に、次式により排出源高さ(3.0m)における風速の推定を行った。

なお、べき指数は表10.1-20に示すとおりであり、土地利用の状況を勘案して「郊外1/5」の値を使用した。

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

ここで、

- U : 高さ H (m)の推定風速(m/s)
- U_0 : 基準高さ H_0 (m)の風速(m/s)
- H : 排出源の高さ(m) $H=3.0\text{m}$
- H_0 : 基準とする高さ(m) $H_0=10.0\text{m}$
- P : べき指数(郊外1/5を使用)

表 10.1-20 土地利用状況とべき指数

土地利用状況	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)

エ) 大気安定度

Pasquill大気安定度階級分類表は表10.1-21に、大気安定度の出現頻度は図10.1-11及び表10.1-22示すとおりである。

大気安定度は、日射量・放射収支量・風速に応じて階級分類を行った。年平均値の予測に用いる大気安定度は、事業実施区域内における気象観測結果から、Pasquill大気安定度階級分類表に基づいて算出した出現率を反映した。なお、気象観測結果は、建設機械の稼働時間(8時～18時)の結果を用いた。

表 10.1-21 Pasquill 大気安定度階級分類表 (原安委気象指針、1982)

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

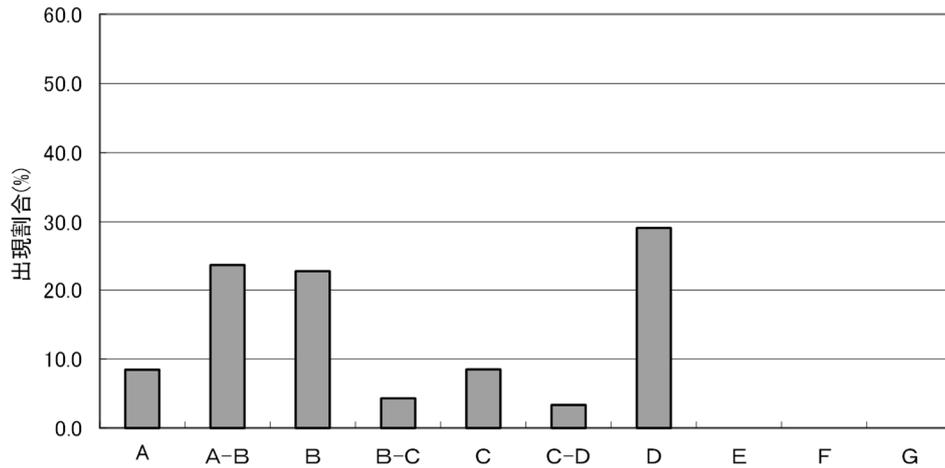


図 10.1-11 大気安定度の出現頻度

表 10.1-22 風向別大気安定度出現頻度

大気安定度	項目	風 (16方位)																静穏時	合計
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW		
A	出現頻度 (%)	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2	0.5	0.7	0.9	0.4	0.4	0.4	0.4	3.0	8.4
	平均風速 (m/s)	1.3	1.2	1.2	1.4	1.4	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.3	0.8	1.1
A-B	出現頻度 (%)	0.9	0.7	0.2	0.2	0.2	0.2	0.6	1.2	1.7	1.7	2.5	1.6	1.0	1.2	1.1	0.9	7.7	23.6
	平均風速 (m/s)	1.6	1.5	1.3	1.6	1.6	1.8	1.6	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.6	0.8	1.3
B	出現頻度 (%)	1.7	0.5	0.2	0.1	0.3	0.3	1.1	1.6	1.6	1.6	1.6	0.8	0.5	1.1	1.8	1.5	6.5	22.8
	平均風速 (m/s)	1.9	1.9	1.3	1.5	2.0	1.9	1.8	2.1	2.0	1.7	1.8	1.7	1.7	1.9	1.9	1.8	0.7	1.5
B-C	出現頻度 (%)	0.6	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.5	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.4	0.8	0.5	0.0	4.3
	平均風速 (m/s)	2.7	2.5	0.0	2.7	2.7	2.8	2.7	2.7	2.8	2.6	2.8	0.0	0.0	2.7	2.7	2.7	0.0	2.7
C	出現頻度 (%)	1.3	0.5	0.0	0.0	0.4	0.3	0.5	1.2	1.4	0.4	0.2	0.1	0.1	0.3	1.5	0.5	0.0	8.5
	平均風速 (m/s)	2.5	2.1	0.0	1.8	2.3	2.0	1.9	2.4	2.7	2.1	1.8	1.6	1.7	2.3	2.4	2.4	0.0	2.4
C-D	出現頻度 (%)	0.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.3	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.5	1.1	0.1	0.0	3.3
	平均風速 (m/s)	3.7	0.0	0.0	0.0	3.6	3.1	3.4	3.9	3.6	3.3	0.0	0.0	0.0	3.5	3.7	3.5	0.0	3.6
D	出現頻度 (%)	2.7	1.2	0.1	0.3	0.8	0.6	1.1	2.5	2.1	1.2	0.4	0.2	0.1	0.6	2.8	1.0	11.4	29.1
	平均風速 (m/s)	2.3	1.8	1.6	1.7	2.5	1.9	2.3	2.9	2.4	2.1	1.2	1.3	1.3	2.2	2.8	2.0	0.6	1.7
E	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	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	0.0	0.0
F	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	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	0.0	0.0
G	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	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	0.0	0.0
計	出現頻度 (%)	8.2	3.2	0.6	0.7	2.0	1.6	3.8	7.7	7.9	5.8	5.5	3.6	2.1	4.4	9.5	4.8	28.7	100.0
	平均風速 (m/s)	2.2	1.8	1.4	1.7	2.3	2.0	2.0	2.4	2.3	1.8	1.6	1.5	1.5	2.0	2.4	1.9	0.7	1.7

エ. バックグラウンド濃度の設定

大気質の測定結果は表10.1-23に、設定したバックグラウンド濃度は表10.1-24に示すとおりである。

バックグラウンド濃度は、事業実施区域の近傍に位置する現地調査地点における4季の現地調査結果（期間平均値）を使用することとした。

表 10.1-23 大気質測定結果（期間平均値）

調査項目		大気質測定結果				
		夏季	秋季	冬季	春季	年間
期間平均値	二酸化窒素	0.005ppm	0.006ppm	0.004ppm	0.007ppm	0.006ppm
	窒素酸化物	0.006ppm	0.008ppm	0.006ppm	0.008ppm	0.007ppm
	浮遊粒子状物質	0.025mg/m ³	0.013mg/m ³	0.006mg/m ³	0.026mg/m ³	0.018mg/m ³

表 10.1-24 バックグラウンド濃度

項目	予測地点	バックグラウンド濃度
二酸化窒素	事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点	0.006ppm
	最大着地濃度地点	
浮遊粒子状物質	事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点	0.018mg/m ³
	最大着地濃度地点	

⑤ 予測結果

建設機械の稼働に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の年平均値の予測結果は、表10.1-25、表10.1-26及び図10.1-12に示すとおりである。

建設機械の稼働に伴う二酸化窒素の寄与濃度の年平均値は、事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点で0.0040ppm、最大着地濃度地点で0.014ppmとなった。

バックグラウンド濃度と寄与濃度を足し合わせた二酸化窒素の予測結果は、事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点で0.010ppm、最大着地濃度地点で0.020ppmとなった。

浮遊粒子状物質の寄与濃度の年平均値は、事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点で0.00036mg/m³、最大着地濃度地点で0.0013mg/m³となった。

バックグラウンド濃度と寄与濃度を足し合わせた浮遊粒子状物質の予測結果は、事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点で0.018mg/m³、最大着地濃度地点で0.019mg/m³となった。

表 10.1-25 建設機械の稼働に伴う二酸化窒素の予測結果（年平均値）

単位：ppm

予測地点	寄与濃度(A)	バックグラウンド濃度(B)	予測結果(A+B)
事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点	0.0040	0.006	0.010
最大着地濃度地点 (事業実施区域東側敷地境界)	0.014	0.006	0.020

表 10.1-26 建設機械の稼働に伴う浮遊粒子状物質の予測結果（年平均値）

単位：mg/m³

予測地点	寄与濃度(A)	バックグラウンド濃度(B)	予測結果(A+B)
事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点	0.00036	0.018	0.018
最大着地濃度地点 (事業実施区域東側敷地境界)	0.0013	0.018	0.019

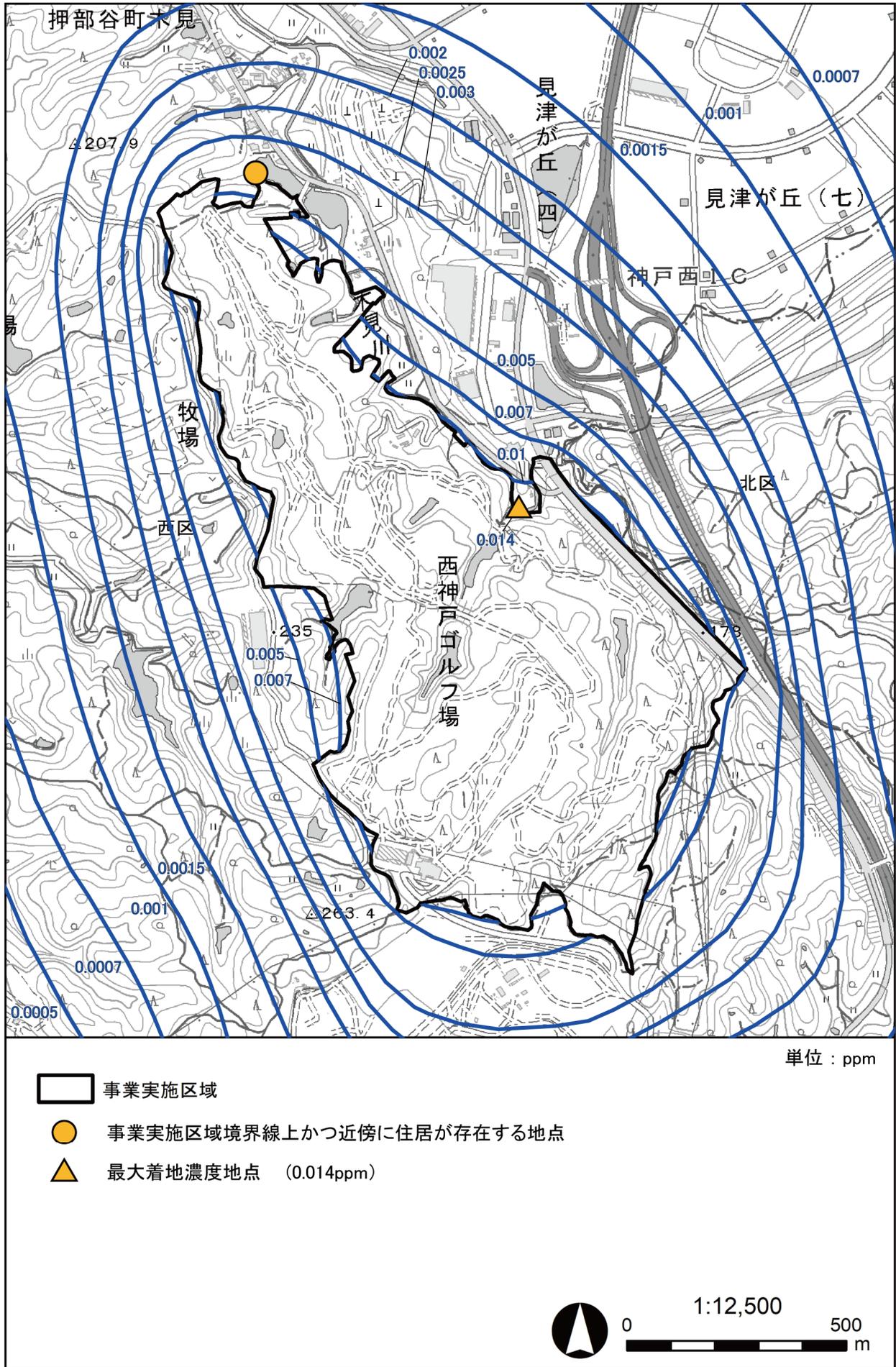
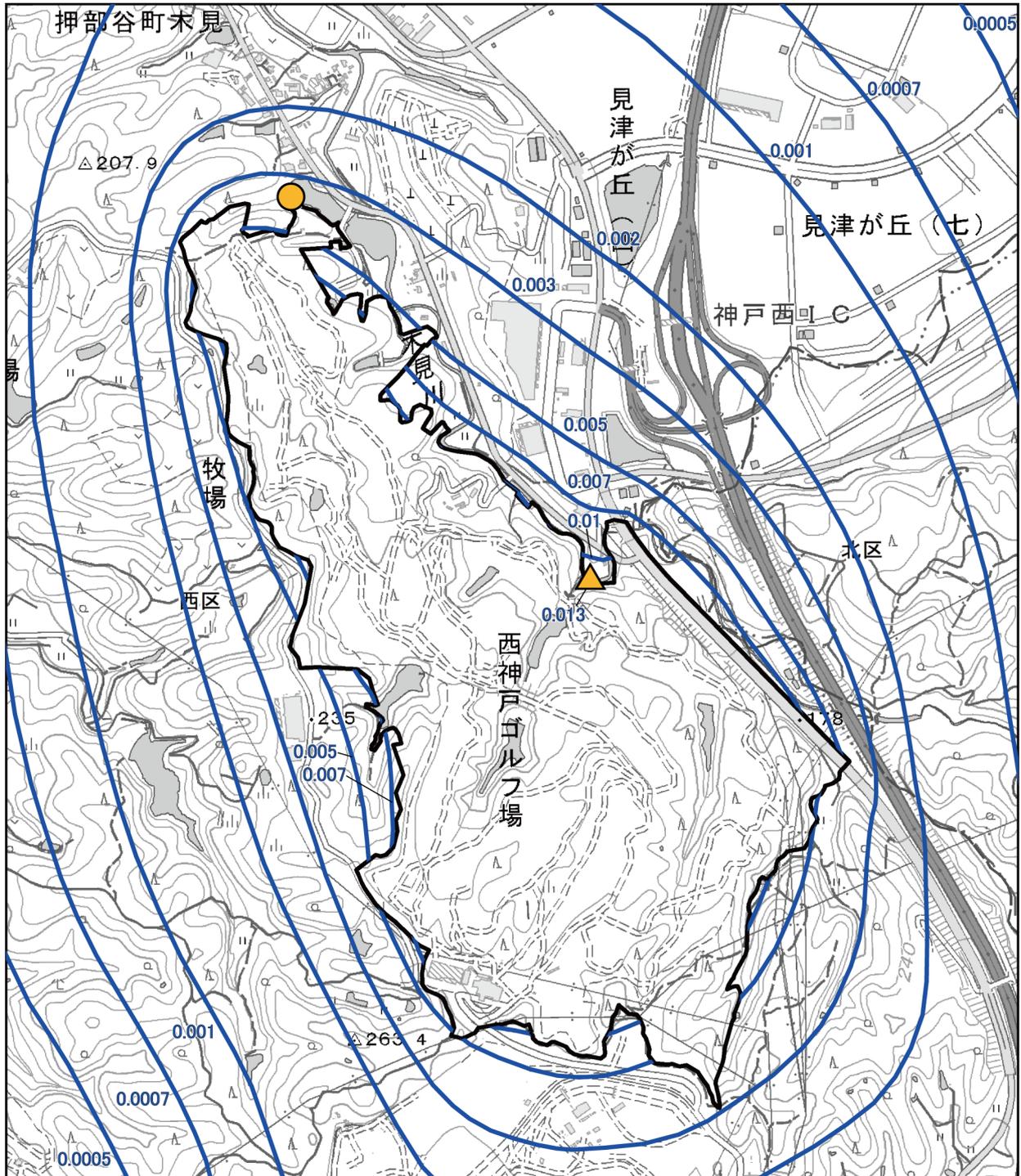


図 10.1-12(1) 建設機械の稼働に伴う二酸化窒素の予測結果 (寄与濃度)



単位 : mg/m^3

- 事業実施区域
- 事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点
- ▲ 最大着地濃度地点 ($0.013 \text{ mg}/\text{m}^3$)



0 1:12,500 500 m

図 10.1-12(2) 建設機械の稼働に伴う浮遊粒子状物質の予測結果 (寄与濃度)

2) 環境保全措置の内容

建設機械の稼働に伴う大気質への影響を回避・低減するために環境保全措置の検討を行った。

環境保全措置の検討結果は、表10.1-27に示すとおりである。

表 10.1-27 環境保全措置の検討結果

措置の種類	措置の区分	実施主体	保全措置の内容及び効果	効果の不確実性	新たに生じる影響
排出ガス対策型建設機械の採用	低減	事業者	排出ガス対策型の建設機械を採用することにより、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の発生が低減される。	なし	なし
建設機械の整備・点検	低減	事業者	工事関係者に対し、建設機械の整備・点検を徹底する等の教育・指導を行うことにより、整備不良による過剰な排出ガスの発生を防止する。	なし	なし
建設機械の取り扱いの教育・指導	低減	事業者	工事関係者に対し、建設機械のアイドリングストップの徹底や空ぶかしの禁止等の教育・指導を行うことにより、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の発生が低減される。	なし	なし

3) 評価

① 評価の手法

建設機械の稼働に伴う大気質への影響の評価は、調査及び予測の結果を踏まえ、対象事業の実施に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質に係る影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減され、また必要に応じて環境の保全についての配慮が適正になされているかについて、評価する方法により行った。

また、建設機械の稼働に係る大気質に関する基準又は目標として、「大気の汚染に係る環境基準」等と調査及び予測の結果との間に整合性が図られているかどうかを評価する方法により行った。

② 評価結果

ア. 環境影響の回避・低減に係る評価

調査及び予測の結果、並びに前項に示す環境保全措置の検討結果を踏まえると、建設機械の稼働に伴う大気質への影響は、回避又は低減ができるものと考えられる。

以上のことから、建設機械の稼働に伴う大気質への影響については、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した。

イ. 整合を図るべき環境の保全に係る目標又は基準等との整合性の評価

(ア) 整合を図るべき環境の保全に係る目標又は基準等

大気質については、「環境基本法」第16条第1項の規定に基づき、大気の汚染に係る環境上の条件につき人の健康を保護する上で維持することが望ましい基準として「大気の汚染に係る環境基準」及び「二酸化窒素に係る環境基準」が定められていることから、これを環境保全目標値とした。

(イ) 整合を図るべき環境の保全に係る目標又は基準等との整合性

年平均値から日平均値へ変換する手順は、図10.1-13に示すとおりである。

年平均値で予測された結果を環境保全目標と比較するため、年平均値から日平均値へ変換した。日平均値を環境基準と比較する際には、二酸化窒素では年間の値の中でも低い方から98%目になる値（以下「年間98%値」という。）を、浮遊粒子状物質では高い方から2%を除外した値（以下「年間2%除外値」という。）を算定して行う。これと同様に、年平均値の予測結果について、日平均値の年間98%値又は年間2%除外値相当の値になるように統計的なモデルにより変換したうえで、環境保全目標値との比較を行った。

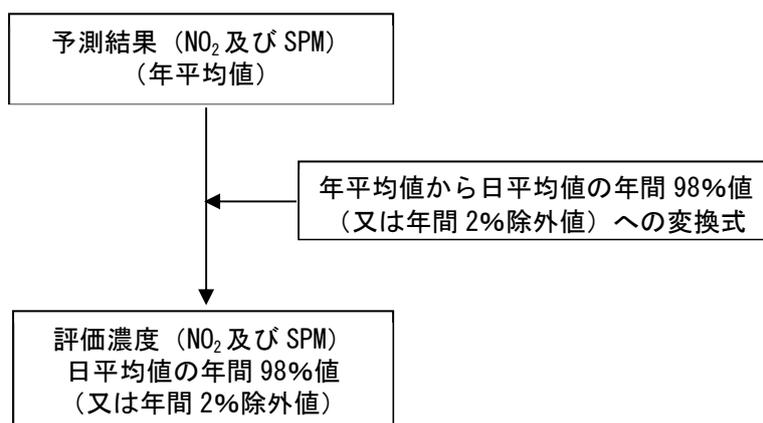


図 10.1-13 年平均値から日平均値の年間 98%値又は年間 2%除外値への変換手順

年平均値を日平均値の年間98%値又は年間2%除外値に変換する式は、表10.1-28、図10.1-14及び図10.1-15に示すとおりである。

年平均値を日平均値の年間98%値又は年間2%除外値に変換する式は、平成23年度～令和2年度の事業実施区域及びその周囲に位置する一般環境大気測定局4局（西神、押部谷、南五葉、白川台）の測定結果をもとに、最小二乗法によりパラメータを求めた変換式を用いて行った。

表 10.1-28 年平均値から日平均値の年間 98%値又は年間 2%除外値への変換式

項目	変換式
二酸化窒素	[年間 98%値]= $1.7932 \cdot [\text{年平均値}] + 0.0060$ 相関係数:0.9263
浮遊粒子状物質	[年間 2%除外値]= $2.8234 \cdot [\text{年平均値}] - 0.0031$ 相関係数:0.6741

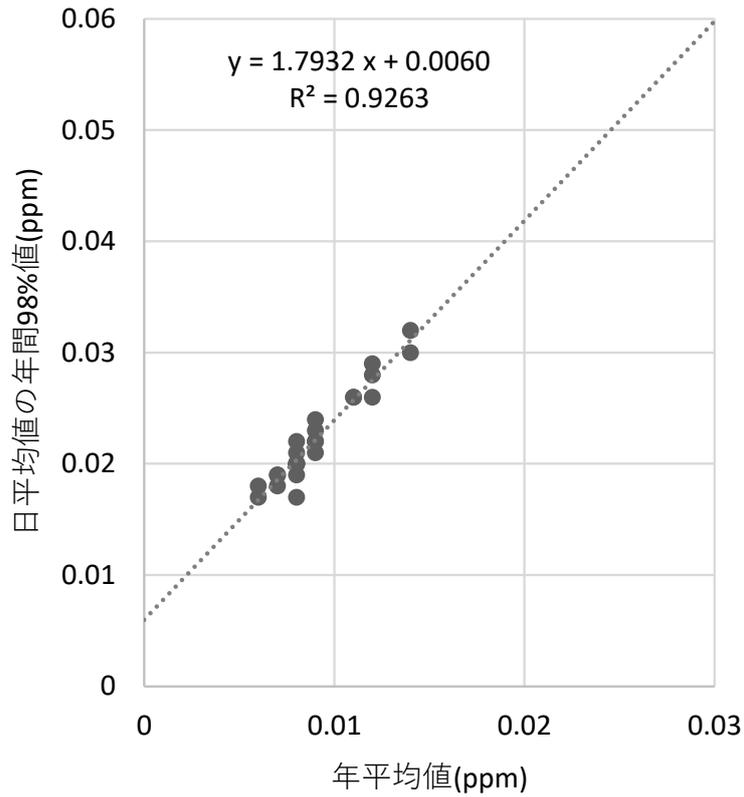


図 10.1-14 年平均値から年間 98%値への変換式（二酸化窒素）

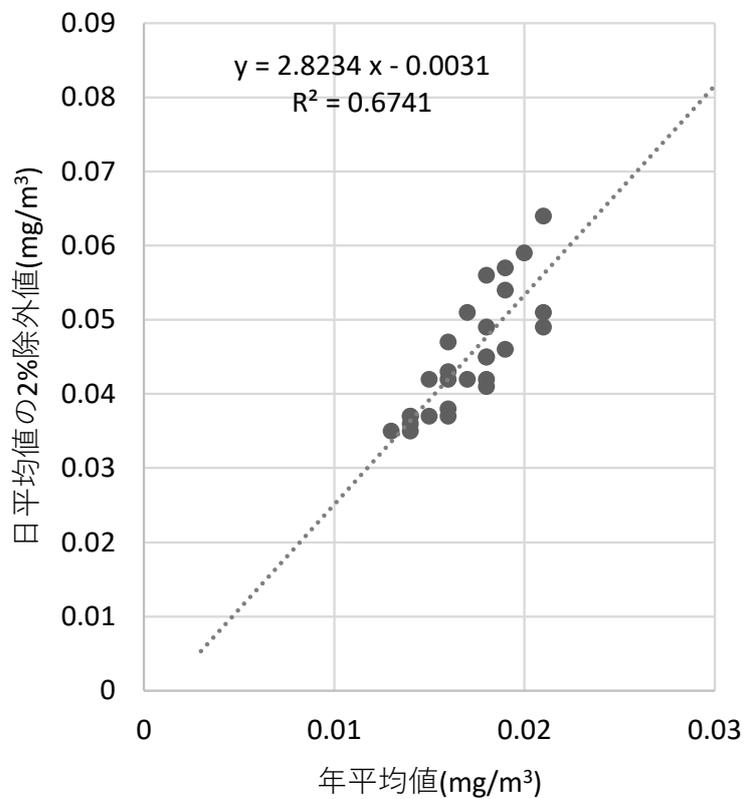


図 10.1-15 年平均値から年間 2%除外値への変換式（浮遊粒子状物質）

建設機械の稼働に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の評価結果は、表10.1-29及び表10.1-30に示すとおりである。

予測の結果、建設機械の稼働に伴い発生する二酸化窒素及び浮遊粒子状物質は、いずれも環境保全目標値を下回ることから、環境の保全に係る基準又は目標との整合性が図られているものと評価した。

表 10.1-29 建設機械の稼働に伴う二酸化窒素の評価結果（日平均値）

単位：ppm

予測地点	寄与濃度 (A)	バックグラウンド濃度 (B)	予測結果 (A+B)	日平均値 の年間 98%値	環境保全 目標値
事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点	0.0040	0.006	0.010	0.024	0.04～ 0.06の ゾーン内 又はそれ 以下
最大着地濃度地点 (事業実施区域東側敷地境界)	0.014	0.006	0.020	0.041	

表 10.1-30 建設機械の稼働に伴う浮遊粒子状物質の評価結果（日平均値）

単位：mg/m³

予測地点	寄与濃度 (A)	バックグラウンド濃度 (B)	予測結果 (A+B)	日平均値 の年間 2%除外値	環境保全 目標値
事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点	0.00036	0.018	0.018	0.055	0.10 以下
最大着地濃度地点 (事業実施区域東側敷地境界)	0.0013	0.018	0.019	0.058	

(2) 工事関係車両の走行に伴う排出ガスの影響

1) 予測

① 予測項目

工事関係車両の走行に伴う排出ガスの予測項目は、表10.1-31に示すとおりである。

表 10.1-31 工事関係車両の走行に伴う排出ガスの予測項目

行為等の区分	環境影響要因	予測項目
工事の実施	土工事・建設工事等の工事関係車両の走行に伴う排出ガス	・二酸化窒素 (NO ₂) ・浮遊粒子状物質 (SPM)

② 予測地域及び予測地点

予測地域は、調査地域のうち、大気質の拡散の特性を踏まえて大気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。

予測地点は、大気質の拡散の特性を踏まえ、予測地域における大気質に係る環境影響を的確に把握できる地点とし、図10.1-16に示す工事関係車両の走行ルート of 道路端かつ近傍に住居が存在している地点として選定した現地調査地点と同様の地点とした。

③ 予測対象時期

工事関係車両の走行による大気質に係る環境影響が最大となる時期とした。

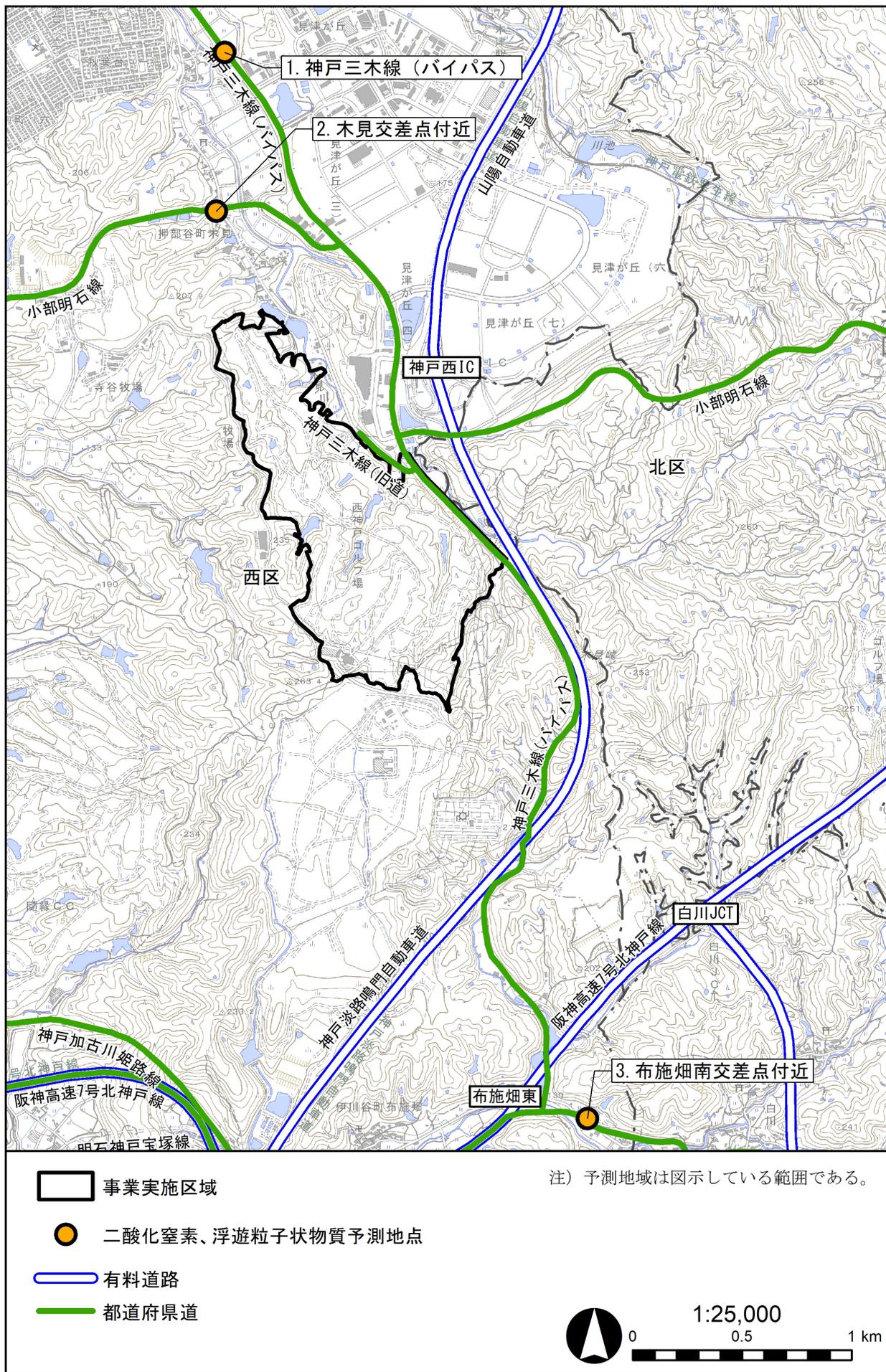


図 10.1-16 工事関係車両の走行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測地域及び予測地点

④ 予測の基本的な手法

ア. 予測手順

工事関係車両の走行に伴う排出ガスの予測手順は、図10.1-17に示すとおりである。

工事関係車両の走行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質は、「技術手法」に基づき、予測地点の工事関係車両の走行に伴う寄与濃度の年平均値の予測を行った。

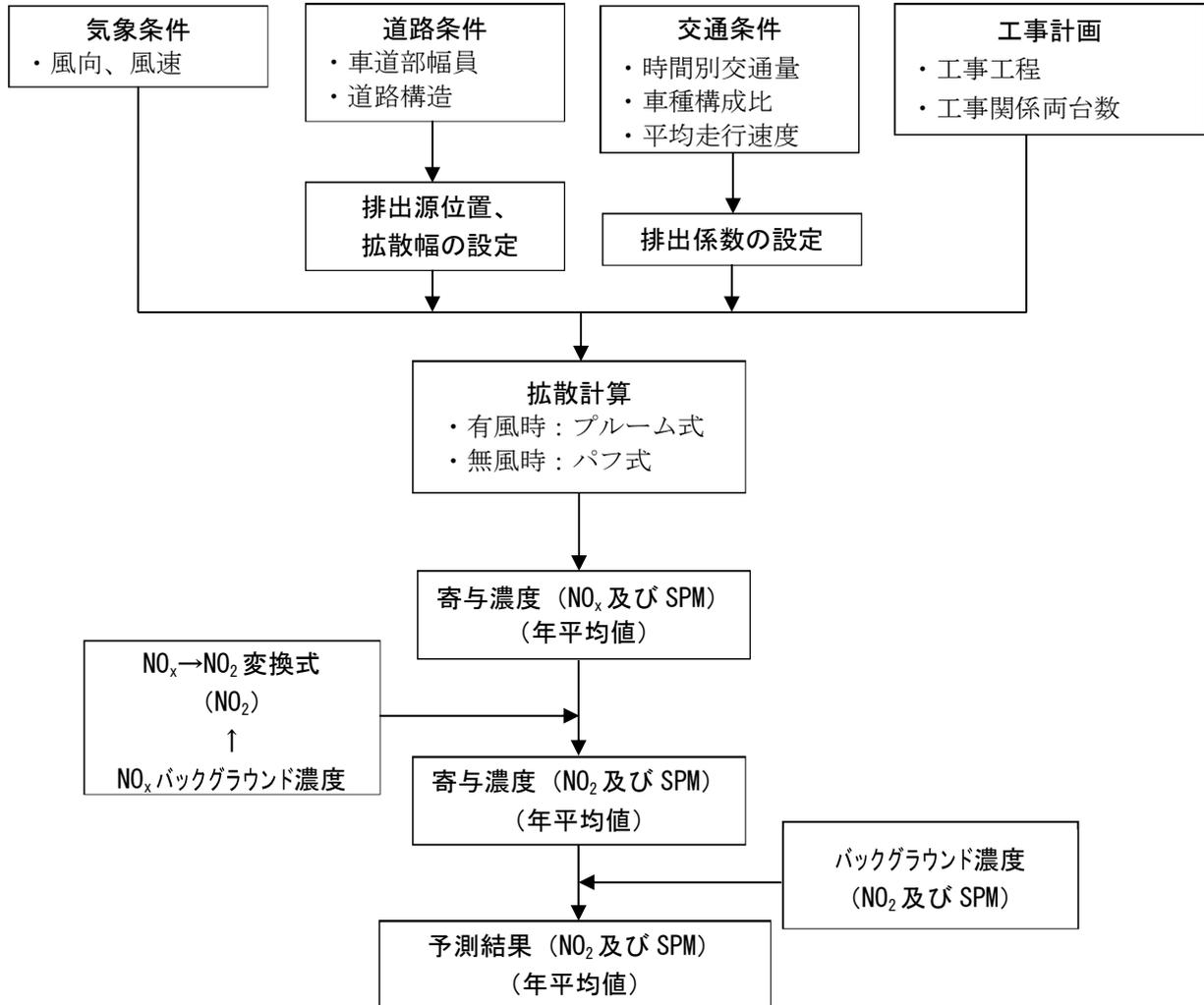


図 10.1-17 工事関係車両の走行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測手順

イ. 予測式

(ア) 年平均値

工事関係車両の走行に伴う大気質の予測式は、「技術手法」に示されているブルーム式及びパフ式を用いた。

ア) ブルーム式 (有風時、風速が 1m/s を超える場合)

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

ここで、

- $C(x, y, z)$: 計算点(x, y, z)における濃度 (ppm 又は mg/m³)
 x : 風向に沿った風下距離 (m)
 y : 風向に直角な水平距離 (m)
 z : 風向に直角な鉛直距離 (m)
 Q : 点煙源の大気汚染物質の排出量 (mL/s 又は mg/s)
 $Q = Q_t \times$ 各点煙源が代表する道路長 (後掲の図 10.1-18 参照)
 u : 平均風速 (m/s)
 σ_y, σ_z : 水平 (y), 鉛直 (z) 方向の拡散幅 (m)
 H : 排出源の高さ (m)

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

ここで、

- Q_t : 時間別平均排出量 (mL/m・s 又は mg/m・s)
 V_w : 換算係数 (mL/g 又は mg/g)
窒素酸化物の場合 : 523 mL/g (20°C、1 気圧)
浮遊粒子状物質の場合 : 1,000 mg/g
 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)

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

ただし、 $x < W/2$ の場合、 $\sigma_y = W/2$

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

ここで、

- σ_{z0} : 鉛直方向の初期拡散幅 (m)
ただし、遮音壁がない場合 $\sigma_{z0} = 1.5$
 L : 車道部端からの距離 ($L = x - W/2$) (m)
 W : 車道部幅員 (m)

ただし、 $x > W/2$ の場合、 $\sigma_z = \sigma_{z0}$

イ) パフ式 (弱風時、風速が 1m/s 以下の場合)

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

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

ここで、

t_0 : 初期拡散幅に相当する時間 (s)

$$t_0 = W/2\alpha$$

α, γ : 拡散幅に関する係数

$$\alpha = 0.3$$

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

(イ) 点煙源の配置

点煙源の配置例は、図10.1-18に示すとおりである。

排出源は、「技術手法」に基づき道路延長方向に点煙源として配置した。点煙源は、原則として車道部の中央に、予測断面を中心に前後合わせて400mの区間に配置した。その際、点煙源の間隔は、予測断面の前後20mの区間では2m間隔で、その両側それぞれ180mの区間では10m間隔で配置した。

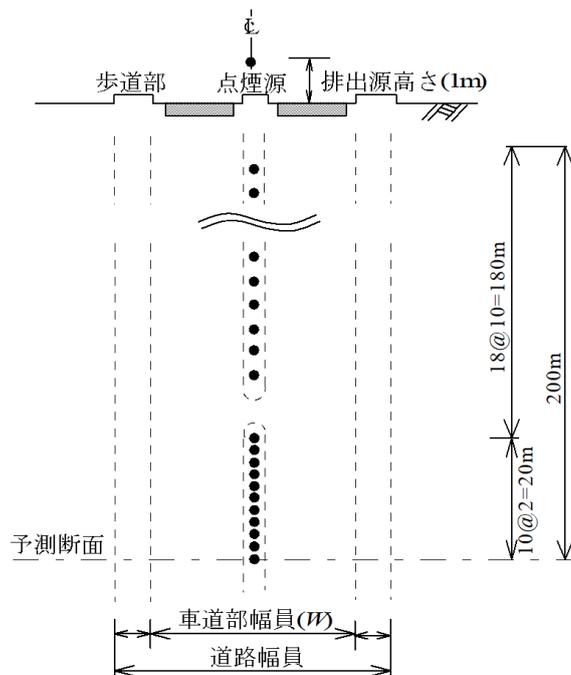


図 10.1-18 点煙源の配置例

(ウ) 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

窒素酸化物を二酸化窒素に変換する式は、「技術手法」に示されている変換式を用いた。

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

ここで、

$[NO_2]$: 二酸化窒素の対象道路の寄与濃度 (ppm)

$[NO_x]$: 窒素酸化物の対象道路の寄与濃度 (ppm)

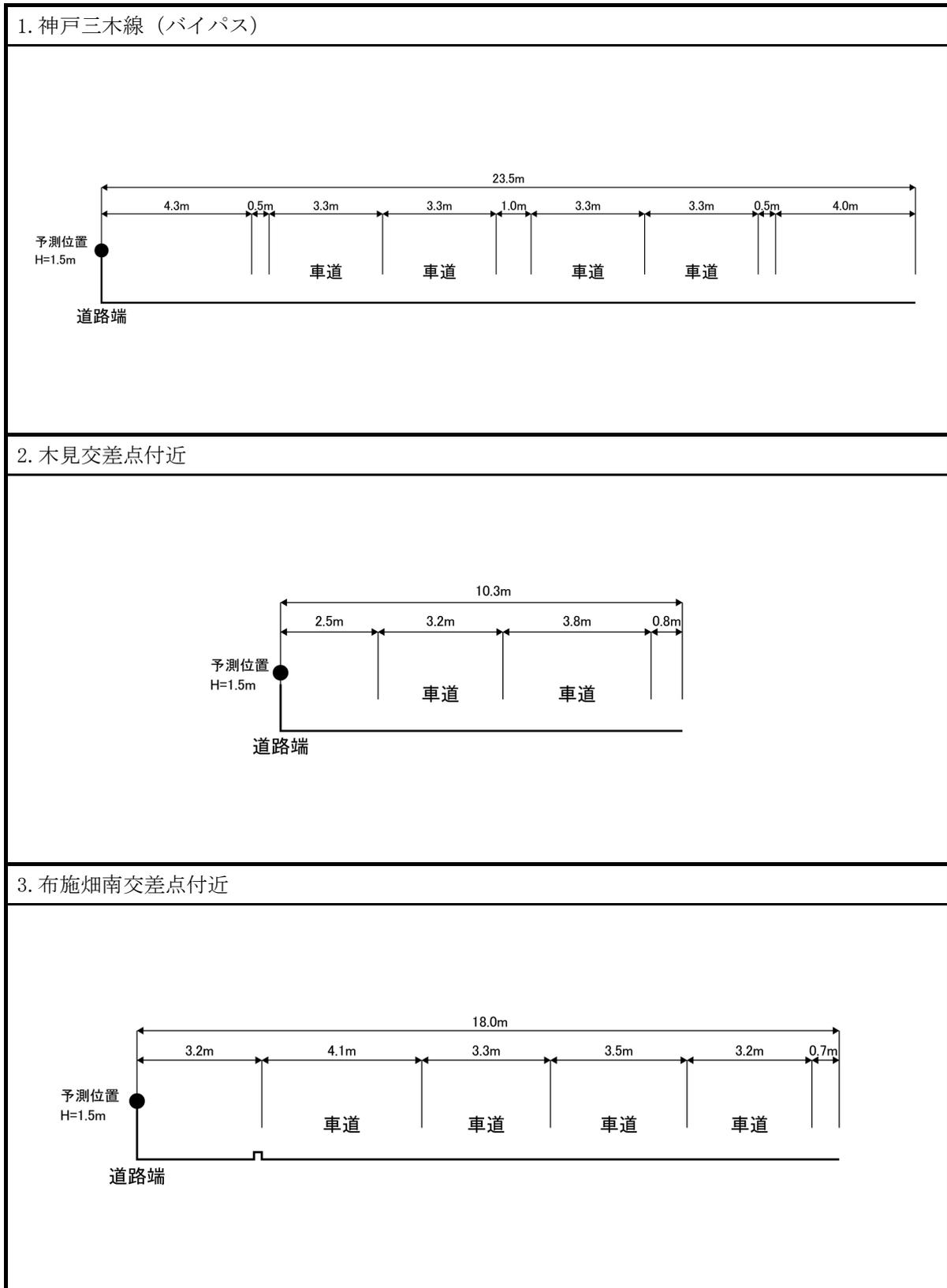
$[NO_x]_{BG}$: 窒素酸化物のバックグラウンド濃度 (ppm)

$[NO_x]_T$: 窒素酸化物のバックグラウンド濃度と対象道路の寄与濃度の合計値
($[NO_x]_T=[NO_x]_{BG}+[NO_x]$) (ppm)

ウ. 予測条件

(ア) 道路構造

予測地点における道路標準横断図は、図10.1-19に示すとおりである。



注) 予測地点の位置は、図 10.1-16 に示すとおりである。

図 10.1-19 予測地点における道路標準横断図

(イ) 予測位置及び排出源位置

排出源位置は、各車線中央の高さ1.0mとした。

また、予測位置は予測断面において影響が大きくなる側の道路端(官民境界)の位置とし、予測高さは地上1.5mとした。

(ウ) 大気汚染物質の排出係数

大気汚染物質(窒素酸化物及び浮遊粒子状物質)の排出量算定で考慮する車種別排出係数(自動車1台当り・単位走行距離当りの大気汚染物質の排出量)は、「国土技術政策総合研究所資料No. 671 道路環境影響評価等に用いる自動車排出係数の算定根拠(平成22年度版)」(平成24年2月、国土交通省国土技術政策総合研究所)に基づき、以下のとおり算定した。

なお、この排出係数は、自動車排出ガス量測定結果及びナンバープレート調査結果に基づき、今後の自動車排出ガス規制動向等を踏まえて設定されたものであり、対象年次が将来に進むにつれて減少していく特徴がある。

排出係数は、走行速度が60km/時未満の場合は走行速度が小さいほど大きくなる。予測に用いた走行速度は、交通量の現地調査時に把握した断面の平均走行速度を考慮した値とした。予測に用いた走行速度は、表10.1-32に示すとおりである。

また、排出係数の近似式は、対象年次が5年間隔で示されている。そこで、排出係数は、工事関係車両の走行が見込まれる期間を考慮し、影響が大きくなる令和7年(2025年)の式を適用して算出した。予測に用いた排出係数は、表10.1-33に示すとおりである。

表 10.1-32 予測に用いた走行速度

単位：km/時

番号	予測地点	区分	走行速度
1	神戸三木線(バイパス)	大型車	45
		小型車	45
2	木見交差点付近	大型車	45
		小型車	45
3	布施畑南交差点付近	大型車	45
		小型車	45

【自動車排出係数近似式】

$$E = A/V + BV + CV^2 + D$$

E : 排出係数 (g/km・台)

V : 平均走行速度 (km/h)

年	項目	小型車類				大型車類			
		A	B	C	D	A	B	C	D
2025	NOx	-0.18936377	-0.00270580	0.00002039	0.12967510	1.85596118	-0.02539552	0.00021347	1.05948939
	SPM	0.0067094321	-0.0000860043	0.0000008025	0.0025368970	0.0732428849	-0.0002792905	0.0000022382	0.0126419279

表 10.1-33 大気汚染物質の排出係数 (2025 年次)

大気汚染物質	車種	排出係数 (g/km・台)		
		1. 神戸三木線 (バイパス)	2. 木見交差点付近	3. 布施畑南交差点付近
窒素酸化物	大型車類	0.390	0.390	0.390
	小型車類	0.045	0.045	0.045
浮遊粒子状物質	大型車類	0.006234	0.006234	0.006234
	小型車類	0.000441	0.000441	0.000441

出典)「国土技術政策総合研究所資料 No. 671 道路環境影響評価等に用いる自動車排出係数の算定根拠 (平成 22 年度版)」(平成 24 年 2 月、国土交通省国土技術政策総合研究所)

(工) 予測対象時期

予測時期は、工事中で最も窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の年間累計排出量が大きくなる1年間（令和9年度1月から12ヶ月間）を対象とした。

工事関係車両の大気汚染物質排出係数と工事計画による走行台数に基づいて算定した工事中の窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の年間累計排出量は図10.1-20に示すとおりである。

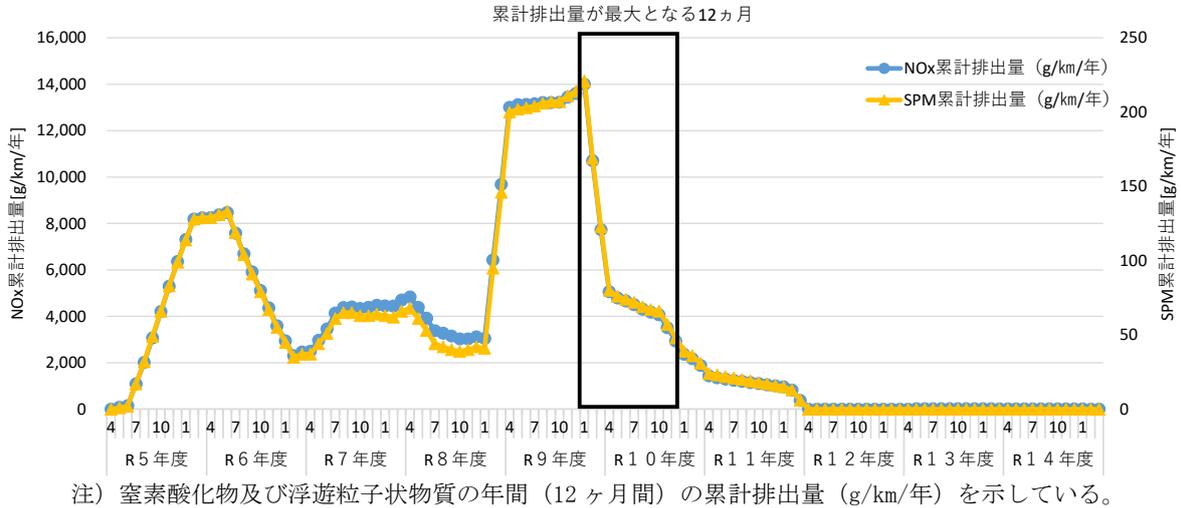


図 10.1-20 工事の実施における NO_x・SPM 年間累計排出量（工事関係車両）

(オ) 交通量

予測に用いた交通量は、表10.1-34に示すとおりである。

予測に用いる車両台数は、今後の事業実施区域周辺における状況の変化を考慮した工事中の一般交通量に、本事業の工事関係車両台数を加えた台数とした。

工事関係車両は、予測対象時期において、大型車が年間37,845台、小型車が年間8,116台走行する計画であることから、月間稼働日数（17日）及び年間稼働月数（12ヶ月）で年間走行台数を除した日平均台数（大型車186台/日、小型車40台/日）が1年間走行するものとして予測を行った。

表 10.1-34(1) 予測に用いた交通量 (1. 神戸三木線 (バイパス))

時刻	南行き						北行き					
	工事中一般交通量(①)		工事関係車両(②)		将来交通量(①+②)		工事中一般交通量(①)		工事関係車両(②)		将来交通量(①+②)	
	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車
7:00~8:00	62	937	5	15	67	952	57	473	0	0	57	473
8:00~9:00	69	876	7	0	76	876	97	460	7	0	104	460
9:00~10:00	99	462	7	0	106	462	86	384	7	0	93	384
10:00~11:00	85	382	7	0	92	382	85	329	7	0	92	329
11:00~12:00	83	392	7	0	90	392	118	333	7	0	125	333
12:00~13:00	82	388	0	0	82	388	81	387	0	0	81	387
13:00~14:00	83	357	7	0	90	357	120	348	7	0	127	348
14:00~15:00	86	344	7	0	93	344	95	344	7	0	102	344
15:00~16:00	76	383	7	0	83	383	75	370	7	0	82	370
16:00~17:00	67	438	7	0	74	438	66	492	7	0	73	492
17:00~18:00	29	449	7	0	36	449	38	848	7	0	45	848
18:00~19:00	24	486	0	0	24	486	27	650	5	15	32	665
19:00~20:00	12	340	0	0	12	340	13	514	0	0	13	514
20:00~21:00	1	207	0	0	1	207	13	343	0	0	13	343
21:00~22:00	11	142	0	0	11	142	13	217	0	0	13	217
22:00~23:00	7	73	0	0	7	73	12	146	0	0	12	146
23:00~0:00	4	56	0	0	4	56	16	59	0	0	16	59
0:00~1:00	4	41	0	0	4	41	8	61	0	0	8	61
1:00~2:00	9	19	0	0	9	19	6	60	0	0	6	60
2:00~3:00	15	12	0	0	15	12	4	26	0	0	4	26
3:00~4:00	14	22	0	0	14	22	19	31	0	0	19	31
4:00~5:00	19	68	0	0	19	68	26	33	0	0	26	33
5:00~6:00	38	146	0	0	38	146	35	115	0	0	35	115
6:00~7:00	66	483	0	0	66	483	53	341	0	0	53	341
合計	1,045	7,503	68	15	1,113	7,518	1,163	7,364	68	15	1,231	7,379

表 10.1-34(2) 予測に用いた交通量 (2. 木見交差点付近)

時刻	東行き						西行き					
	工事中一般交通量(①)		工事関係車両(②)		将来交通量(①+②)		工事中一般交通量(①)		工事関係車両(②)		将来交通量(①+②)	
	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車
7:00~8:00	67	709	3	11	70	720	70	390	0	0	70	390
8:00~9:00	119	633	6	0	125	633	108	275	6	0	114	275
9:00~10:00	123	236	6	0	129	236	117	215	6	0	123	215
10:00~11:00	175	215	6	0	181	215	146	173	6	0	152	173
11:00~12:00	155	199	5	0	160	199	127	169	5	0	132	169
12:00~13:00	70	178	0	0	70	178	66	208	0	0	66	208
13:00~14:00	90	150	5	0	95	150	92	205	5	0	97	205
14:00~15:00	128	213	5	0	133	213	133	210	5	0	138	210
15:00~16:00	88	197	5	0	93	197	99	241	5	0	104	241
16:00~17:00	83	256	5	0	88	256	103	370	5	0	108	370
17:00~18:00	62	320	5	0	67	320	48	679	5	0	53	679
18:00~19:00	31	313	0	0	31	313	21	435	3	11	24	446
19:00~20:00	13	260	0	0	13	260	13	342	0	0	13	342
20:00~21:00	8	151	0	0	8	151	4	172	0	0	4	172
21:00~22:00	2	96	0	0	2	96	3	91	0	0	3	91
22:00~23:00	11	51	0	0	11	51	15	61	0	0	15	61
23:00~0:00	12	34	0	0	12	34	11	40	0	0	11	40
0:00~1:00	17	21	0	0	17	21	15	37	0	0	15	37
1:00~2:00	11	11	0	0	11	11	12	33	0	0	12	33
2:00~3:00	15	16	0	0	15	16	10	10	0	0	10	10
3:00~4:00	15	23	0	0	15	23	7	13	0	0	7	13
4:00~5:00	12	36	0	0	12	36	11	18	0	0	11	18
5:00~6:00	30	74	0	0	30	74	27	71	0	0	27	71
6:00~7:00	63	285	0	0	63	285	45	228	0	0	45	228
合計	1,400	4,677	51	11	1,451	4,688	1,303	4,686	51	11	1,354	4,697

表 10.1-34(3) 予測に用いた交通量 (3. 布施畑南交差点付近)

時刻	西行き						東行き					
	工事中一般交通量(①)		工事関係車両(②)		将来交通量(①+②)		工事中一般交通量(①)		工事関係車両(②)		将来交通量(①+②)	
	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車
7:00~8:00	98	1,493	4	14	102	1,507	161	634	0	0	161	634
8:00~9:00	110	996	7	0	117	996	166	575	7	0	173	575
9:00~10:00	157	519	7	0	164	519	210	458	7	0	217	458
10:00~11:00	181	458	7	0	188	458	231	459	7	0	238	459
11:00~12:00	178	402	7	0	185	402	221	467	7	0	228	467
12:00~13:00	153	406	0	0	153	406	158	409	0	0	158	409
13:00~14:00	150	356	7	0	157	356	192	447	7	0	199	447
14:00~15:00	213	408	7	0	220	408	266	506	7	0	273	506
15:00~16:00	166	470	7	0	173	470	168	635	7	0	175	635
16:00~17:00	162	434	7	0	169	434	129	750	7	0	136	750
17:00~18:00	99	488	7	0	106	488	70	1,060	7	0	77	1,060
18:00~19:00	51	581	0	0	51	581	47	1,135	4	14	51	1,149
19:00~20:00	26	476	0	0	26	476	20	736	0	0	20	736
20:00~21:00	16	266	0	0	16	266	17	451	0	0	17	451
21:00~22:00	8	201	0	0	8	201	11	259	0	0	11	259
22:00~23:00	14	107	0	0	14	107	7	148	0	0	7	148
23:00~0:00	11	64	0	0	11	64	8	73	0	0	8	73
0:00~1:00	8	53	0	0	8	53	7	54	0	0	7	54
1:00~2:00	8	32	0	0	8	32	8	54	0	0	8	54
2:00~3:00	15	28	0	0	15	28	18	23	0	0	18	23
3:00~4:00	15	40	0	0	15	40	30	29	0	0	30	29
4:00~5:00	24	66	0	0	24	66	30	61	0	0	30	61
5:00~6:00	40	262	0	0	40	262	64	143	0	0	64	143
6:00~7:00	86	843	0	0	86	843	112	413	0	0	112	413
合計	1,989	9,449	67	14	2,056	9,463	2,351	9,979	67	14	2,418	9,993

(カ) 気象条件

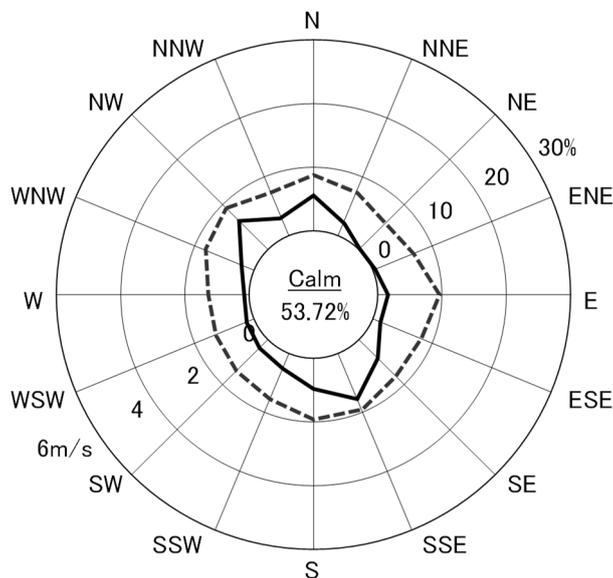
ア) 異常年検定

検定結果は、「10.1.2. 予測・環境保全措置及び評価 (1) 建設機械の稼働に伴う排出ガスの影響」に示すとおりである。

イ) 風向風速

予測に用いた風向・風速の風配図は図10.1-21に、風向別出現頻度及び風向別平均風速は表10.1-35に示すとおりである。

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の年平均値の予測に用いる風向・風速は、事業実施区域内における、令和3年8月1日(日)0時～令和4年7月31日(日)24時の1年間の地上気象観測結果を用いた。排出源高さ(地上1.0m)の風速は、高度300m以下の大気中における風速の鉛直分布を表す式(べき法則)により推定した。



注1) 事業実施区域内(観測高さ10m)における観測結果を排出源高さ1.0mに補正した値を示す。

注2) 風配図の実線は風向出現頻度(%),点線は風向別の平均風速(m/s)を示す。

注3) 風配図の円内の数字は「静穏」を表し、風速1.0m/s以下の割合を示す。

図10.1-21 風配図(事業実施区域内: 通年)

表 10.1-35 風向別出現頻度及び風向別平均風速

時刻	項目	有風時の出現状況														弱風時の 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(%)	8.5	5.8	2.5	3.3	3.6	3.0	10.1	16.7	7.7	0.8	0.0	0.5	1.1	1.6	6.0	5.5	23.3
	平均風速(m/s)	1.0	0.7	0.6	0.6	1.2	0.5	0.9	1.2	1.4	0.7	0.0	1.0	0.6	0.6	1.1	0.9	
2	出現頻度(%)	5.8	7.4	0.8	1.1	5.5	8.8	12.1	12.6	4.4	1.6	0.5	0.8	0.5	0.8	6.3	6.8	24.1
	平均風速(m/s)	1.2	0.6	0.5	0.6	0.8	0.7	0.9	1.3	1.5	0.9	0.9	0.5	0.7	0.9	1.0	0.9	
3	出現頻度(%)	8.8	4.4	2.5	1.1	2.2	7.1	11.8	13.7	4.9	1.1	0.8	0.3	0.3	0.8	5.5	6.8	27.9
	平均風速(m/s)	1.1	0.8	0.4	0.6	1.2	0.7	1.0	1.1	1.2	0.6	0.6	0.6	0.3	0.6	1.2	0.8	
4	出現頻度(%)	5.8	5.2	1.6	2.2	1.4	7.7	9.9	13.2	4.4	1.4	0.0	0.3	0.8	1.1	7.4	6.8	31.0
	平均風速(m/s)	1.4	0.8	0.4	0.7	0.6	0.7	1.0	1.1	1.2	0.6	0.0	2.0	0.4	0.8	1.3	0.7	
5	出現頻度(%)	5.8	5.5	1.9	1.4	2.7	6.6	12.6	13.2	2.5	1.6	0.0	0.0	0.3	1.4	6.8	6.8	31.0
	平均風速(m/s)	1.2	0.8	0.4	0.7	0.6	0.5	1.0	1.1	1.0	0.7	0.0	0.0	0.5	0.5	1.1	0.9	
6	出現頻度(%)	6.6	4.9	2.2	3.6	1.6	4.4	12.3	8.5	5.8	0.3	0.5	0.5	1.4	5.8	6.3	34.8	
	平均風速(m/s)	1.3	0.9	0.4	0.6	0.8	0.8	1.1	1.1	1.2	1.2	0.7	0.5	0.4	0.7	1.3		1.0
7	出現頻度(%)	4.9	6.6	3.3	2.5	6.0	3.8	12.3	8.2	5.5	0.8	0.5	0.5	1.1	1.6	7.9	5.2	29.0
	平均風速(m/s)	1.3	0.7	0.4	0.5	0.7	1.0	1.1	1.3	1.0	0.5	0.4	0.6	0.6	0.5	1.3	0.8	
8	出現頻度(%)	7.9	8.5	4.4	1.9	4.4	4.4	8.8	11.2	3.3	3.6	1.1	1.1	2.2	2.2	9.6	5.2	20.3
	平均風速(m/s)	1.2	0.8	0.6	0.6	1.1	1.0	1.5	1.4	1.4	0.8	0.6	0.5	0.6	0.7	1.1	1.0	
9	出現頻度(%)	9.9	5.8	5.2	1.9	3.8	4.1	7.7	7.9	6.3	4.1	2.2	2.2	4.1	6.3	14.0	5.8	8.8
	平均風速(m/s)	1.3	0.8	0.7	0.5	1.2	1.0	1.6	1.6	1.5	0.9	0.9	0.6	0.7	1.1	1.4	1.1	
10	出現頻度(%)	7.7	5.5	4.1	2.2	2.7	3.8	7.4	9.9	6.0	5.2	3.8	4.4	2.7	9.9	15.3	7.7	1.6
	平均風速(m/s)	1.5	1.0	0.7	0.8	1.3	1.5	1.3	1.7	1.5	1.2	0.8	0.9	1.0	1.3	1.5	1.3	
11	出現頻度(%)	8.5	4.4	1.6	1.6	2.2	3.3	5.2	7.4	7.4	7.9	6.3	5.5	5.2	9.3	13.4	9.0	1.6
	平均風速(m/s)	1.5	1.0	0.9	0.9	1.8	1.4	1.3	1.9	1.6	1.1	1.1	1.0	1.0	1.6	1.5	1.4	
12	出現頻度(%)	10.1	3.8	2.5	1.4	2.5	3.0	4.4	7.1	7.4	6.0	9.9	6.8	5.2	7.1	14.2	7.1	1.4
	平均風速(m/s)	1.6	1.2	0.6	0.9	1.5	1.4	1.7	2.1	1.7	1.4	1.2	1.2	1.1	1.4	1.7	1.4	
13	出現頻度(%)	7.9	4.9	1.9	1.9	2.2	1.9	4.7	8.5	8.2	8.8	9.3	9.3	3.0	10.4	10.1	6.8	0.0
	平均風速(m/s)	1.8	1.0	0.6	0.7	1.9	1.3	1.3	1.9	1.7	1.5	1.2	1.1	1.1	1.4	1.7	1.6	
14	出現頻度(%)	11.8	3.6	0.0	1.9	3.0	1.1	2.7	9.0	10.7	10.7	11.2	9.0	4.9	5.5	9.0	5.8	0.0
	平均風速(m/s)	1.8	1.0	0.0	1.1	1.3	1.2	1.4	1.6	2.0	1.5	1.3	1.1	1.2	1.7	2.2	1.4	
15	出現頻度(%)	10.1	5.5	1.4	0.8	3.3	0.8	2.5	6.8	9.9	9.3	10.4	11.0	3.0	7.7	11.5	4.9	1.1
	平均風速(m/s)	1.8	1.2	0.7	1.0	1.9	1.6	1.4	1.7	2.0	1.4	1.2	1.1	1.0	1.3	1.8	1.5	
16	出現頻度(%)	9.6	5.8	1.9	1.1	2.2	1.1	3.6	7.9	11.5	10.7	12.9	7.7	3.8	4.9	9.0	4.1	2.2
	平均風速(m/s)	1.8	1.4	0.8	1.5	1.6	0.8	1.6	1.9	1.7	1.4	1.0	0.8	0.9	1.4	1.9	1.5	
17	出現頻度(%)	10.7	6.6	1.4	1.1	3.0	1.1	3.3	9.3	11.2	12.3	9.6	5.8	4.1	3.0	8.5	5.5	3.6
	平均風速(m/s)	1.7	1.2	0.6	0.8	1.5	1.5	1.4	1.8	1.5	1.1	0.9	0.7	0.6	0.8	2.0	1.3	
18	出現頻度(%)	9.9	8.5	3.0	1.1	2.2	3.0	6.3	13.7	11.2	7.1	4.7	3.3	2.5	1.1	10.1	4.1	8.2
	平均風速(m/s)	1.5	1.1	0.7	0.9	1.5	0.9	1.0	1.7	1.5	0.8	0.7	0.5	0.7	0.9	1.8	1.1	
19	出現頻度(%)	8.2	13.7	2.5	2.5	2.2	1.6	9.6	14.5	7.4	3.8	0.8	1.4	0.5	1.1	7.9	7.4	14.8
	平均風速(m/s)	1.4	0.8	0.5	0.8	1.0	1.1	1.2	1.5	1.7	0.8	0.6	0.6	0.5	0.7	1.8	0.9	
20	出現頻度(%)	8.2	14.8	2.7	4.7	3.6	2.5	7.4	16.4	6.0	1.1	0.3	1.1	0.5	0.8	9.3	3.8	16.7
	平均風速(m/s)	1.2	0.8	0.6	0.7	1.0	0.7	1.2	1.6	1.5	0.8	0.9	0.6	0.4	1.1	1.5	0.7	
21	出現頻度(%)	7.4	13.7	4.4	1.6	2.7	3.8	8.2	15.6	5.8	1.9	0.3	0.0	0.5	2.2	9.3	6.0	16.4
	平均風速(m/s)	1.1	0.8	0.5	0.7	1.5	0.8	1.1	1.6	1.5	1.0	0.3	0.0	0.4	0.6	1.3	0.8	
22	出現頻度(%)	7.4	9.6	4.9	3.3	3.8	5.2	11.2	15.1	4.9	0.8	0.0	1.1	1.1	2.2	6.8	7.7	14.8
	平均風速(m/s)	1.1	0.8	0.5	0.6	1.2	0.8	1.2	1.6	1.1	1.3	0.0	0.4	0.4	0.7	1.3	0.9	
23	出現頻度(%)	7.1	7.1	4.4	4.7	4.9	7.1	9.0	16.7	4.7	1.4	1.1	0.0	0.3	1.4	9.3	7.4	13.4
	平均風速(m/s)	1.1	0.7	0.5	0.5	0.8	0.6	1.2	1.4	1.3	1.3	0.7	0.0	0.3	0.6	1.2	0.9	
24	出現頻度(%)	7.9	6.0	3.0	3.3	4.4	4.9	12.1	15.1	8.2	0.8	0.3	0.3	0.0	1.4	7.1	5.8	19.5
	平均風速(m/s)	0.9	0.8	0.5	0.6	0.9	0.6	1.0	1.3	1.5	1.1	1.6	0.4	0.0	0.9	1.3	1.0	
通年	出現頻度(%)	8.2	7.0	2.7	2.2	3.2	3.9	8.1	11.6	6.9	4.3	3.6	3.0	2.0	3.6	9.2	6.2	14.4
	平均風速(m/s)	1.4	0.9	0.6	0.7	1.1	0.9	1.2	1.5	1.5	1.2	1.1	0.9	0.9	1.2	1.5	1.1	

注1) 事業実施区域内(観測高さ10m)における観測結果を排出源高さ1.0mに補正した値を示す。

注2) 弱風時は「静穏率」を表し、風速1.0m/s以下の割合を示す。

ウ) 排出源高さにおける風速の推定

現地調査における風速の観測データ(地上高さ10m)を基に、次式により排出源高さ(1.0m)における風速の推定を行った。

なお、べき指数は表10.1-36に示すとおりであり、土地利用の状況を勘案して「郊外1/5」の値を使用した。

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

ここで、

- U : 高さ H (m)の推定風速(m/s)
- U_0 : 基準高さ H_0 (m)の風速(m/s)
- H : 排出源の高さ(m) $H=1.0\text{m}$
- H_0 : 基準とする高さ(m) $H_0=10.0\text{m}$
- P : べき指数(郊外1/5を使用)

表 10.1-36 土地利用状況とべき指数

土地利用状況	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)

エ. バックグラウンド濃度の設定

設定したバックグラウンド濃度は、表10.1-37に示すとおりである。

バックグラウンド濃度は、予測地点の最寄りの一般環境大気質調査地点の現地調査結果（期間平均値）を使用することとした。

表 10.1-37 バックグラウンド濃度

項目	予測地点	バックグラウンド濃度
二酸化窒素	1. 神戸三木線（バイパス）	0.006ppm
	2. 木見交差点付近	
	3. 布施畑南交差点付近	
浮遊粒子状物質	1. 神戸三木線（バイパス）	0.018mg/m ³
	2. 木見交差点付近	
	3. 布施畑南交差点付近	

⑤ 予測結果

工事関係車両の走行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測結果は、表10.1-38及び表10.1-39に示すとおりである。

工事関係車両の走行に係る寄与濃度の年平均値は、二酸化窒素が0.00082～0.0016ppm、浮遊粒子状物質が0.000031～0.000059mg/m³となった。また、バックグラウンド濃度と寄与濃度を足し合わせた予測結果は、二酸化窒素が0.007～0.008ppm、浮遊粒子状物質が0.018mg/m³となった。

表 10.1-38 工事関係車両の走行に伴う二酸化窒素の予測結果

単位：ppm

番号	予測地点	寄与濃度			バックグラウンド濃度	予測結果 (年平均値)
		工事中 一般交通量	工事 関係車両	合計		
1	神戸三木線 (バイパス)	0.00080	0.000023	0.00082	0.006	0.007
2	木見交差点付近	0.0011	0.000030	0.0012	0.006	0.007
3	布施畑南交差点付近	0.0016	0.000031	0.0016	0.006	0.008

表 10.1-39 工事関係車両の走行に伴う浮遊粒子状物質の予測結果

単位：mg/m³

番号	予測地点	寄与濃度			バックグラウンド濃度	予測結果 (年平均値)
		工事中 一般交通量	工事 関係車両	合計		
1	神戸三木線 (バイパス)	0.000030	0.00000094	0.000031	0.018	0.018
2	木見交差点付近	0.000044	0.0000012	0.000045	0.018	0.018
3	布施畑南交差点付近	0.000058	0.0000013	0.000059	0.018	0.018

2) 環境保全措置の内容

工事関係車両の走行に伴う大気質への影響を回避・低減するために環境保全措置の検討を行った。

環境保全措置の検討結果は、表10.1-40に示すとおりである。

表 10.1-40 環境保全措置の検討結果

措置の種類	措置の区分	実施主体	保全措置の内容及び効果	効果の不確実性	新たに生じる影響
工事関係車両の集中回避	低減	事業者	工事工程等の調整により周辺道路において工事関係車両の集中を避ける運行計画とすることにより、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の発生が低減される。	なし	なし
工事関係車両の整備・点検	低減	事業者	工事関係者に対し、工事関係車両の整備・点検を徹底する等の教育・指導を行うことにより、過剰な自動車排出ガスの発生を防止する。	なし	なし
工事関係車両の運転の教育・指導	低減	事業者	工事関係者に対し、工事関係車両のアイドリングストップの徹底や空ぶかしの禁止、交通法規の遵守等の教育・指導を行うことにより、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の発生が低減される。	なし	なし

3) 評価

① 評価の手法

工事関係車両の走行に伴う大気質への影響の評価は、調査及び予測の結果を踏まえ、対象事業の実施に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質に係る影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減され、また必要に応じて環境の保全についての配慮が適正になされているかについて、評価する方法により行った。

また、工事関係車両の走行に係る大気質に関する基準又は目標として、「大気の汚染に係る環境基準」等と調査及び予測の結果との間に整合性が図られているかどうかを評価する方法により行った。

② 評価結果

ア. 環境影響の回避・低減に係る評価

調査及び予測の結果、並びに前項に示す環境保全措置の検討結果を踏まえると、工事関係車両の走行に伴う大気質への影響は、回避又は低減ができるものと考えられる。

以上のことから、工事関係車両の走行に伴う大気質への影響については、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した。

イ. 整合を図るべき環境の保全に係る目標又は基準等との整合性の評価

(ア) 整合を図るべき環境の保全に係る目標又は基準等

大気質については、「環境基本法」第16条第1項の規定に基づき、大気の汚染に係る環境上の条件につき人の健康を保護する上で維持することが望ましい基準として「大気の汚染に係る環境基準」及び「二酸化窒素に係る環境基準」が定められていることから、これを環境保全目標値とした。

(イ) 整合を図るべき環境の保全に係る目標又は基準等との整合性

年平均値から日平均値へ変換する手順は、図10.1-22に示すとおりである。

年平均値で予測された結果を環境保全目標と比較するため、年平均値から日平均値へ変換した。日平均値を環境基準と比較する際には、二酸化窒素では年間の値の中でも低い方から98%目になる値（以下「年間98%値」という。）を、浮遊粒子状物質では高い方から2%を除外した値（以下「年間2%除外値」という。）を算定して行う。これと同様に、年平均値の予測結果について、日平均値の年間98%値又は年間2%除外値相当の値になるように統計的なモデルにより変換したうえで、環境保全目標値との比較を行った。

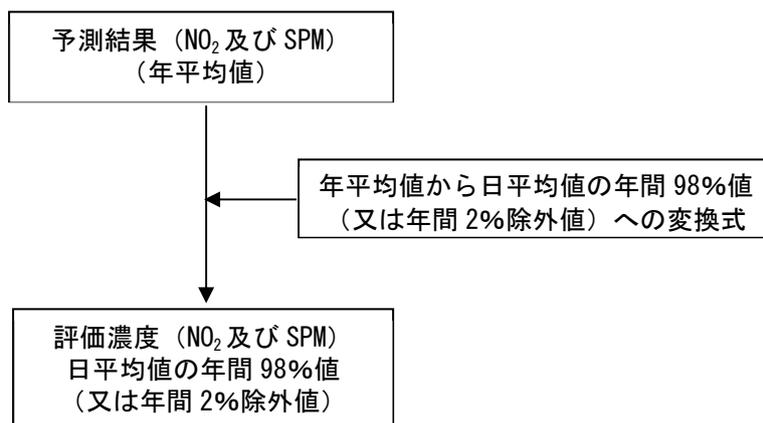


図 10.1-22 年平均値から日平均値の年間 98% 値又は年間 2% 除外値への変換手順

年平均値を日平均値の年間 98% 値又は年間 2% 除外値に変換する式は、表 10.1-41 に示すとおりである。

年平均値を日平均値の年間 98% 値又は年間 2% 除外値に変換する式は、「技術手法」に示されている変換式を用いた。

表 10.1-41 年平均値から日平均値の年間 98% 値又は年間 2% 除外値への変換式

項目	変換式
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 1) []_{BG} : バックグラウンド濃度の年平均値

注 2) []_R : 寄与濃度の年平均値

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)

工事関係車両の走行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の評価結果は、表10.1-42及び表10.1-43に示すとおりである。

予測の結果、工事関係車両の走行に伴い発生する二酸化窒素及び浮遊粒子状物質は、いずれも環境保全目標値を下回ることから、環境の保全に係る基準又は目標との整合性が図られているものと評価した。

表 10.1-42 工事関係車両の走行に伴う二酸化窒素の評価結果（日平均値）

単位：ppm

番号	予測地点	寄与濃度			バックグラウンド濃度	予測結果 (年平均値)	日平均値の 年間98%値	環境保全 目標値
		工事中 一般交通量	工事 関係車両	合計				
1	神戸三木線 (バイパス)	0.00080	0.000023	0.00082	0.006	0.007	0.018	0.04～ 0.06のゾ ーン内又 はそれ以 下
2	木見交差点 付近	0.0011	0.000030	0.0012	0.006	0.007	0.018	
3	布施畑南交差 点付近	0.0016	0.000031	0.0016	0.006	0.008	0.019	

表 10.1-43 工事関係車両の走行に伴う浮遊粒子状物質の評価結果（日平均値）

単位：mg/m³

番号	予測地点	寄与濃度			バックグラウンド濃度	予測結果 (年平均値)	日平均値の 年間2%除外値	環境 保全 目標値
		工事中 一般交通量	工事 関係車両	合計				
1	神戸三木線 (バイパス)	0.000030	0.00000094	0.000031	0.018	0.018	0.045	0.10 以下
2	木見交差点 付近	0.000044	0.0000012	0.000045	0.018	0.018	0.046	
3	布施畑南交差 点付近	0.000058	0.0000013	0.000059	0.018	0.018	0.046	

(3) 建設機械の稼働に伴う粉じん（降下ばいじん）の影響

1) 予測

① 予測項目

建設機械の稼働に伴う粉じん（降下ばいじん）の予測項目は、表10.1-44に示すとおりである。

表 10.1-44 建設機械の稼働に伴う粉じん（降下ばいじん）の予測項目

行為等の区分	環境影響要因	予測項目
工事の実施	土工事・建設工事等の建設機械の稼働に伴う粉じん（降下ばいじん）	降下ばいじん量

② 予測地域及び予測地点

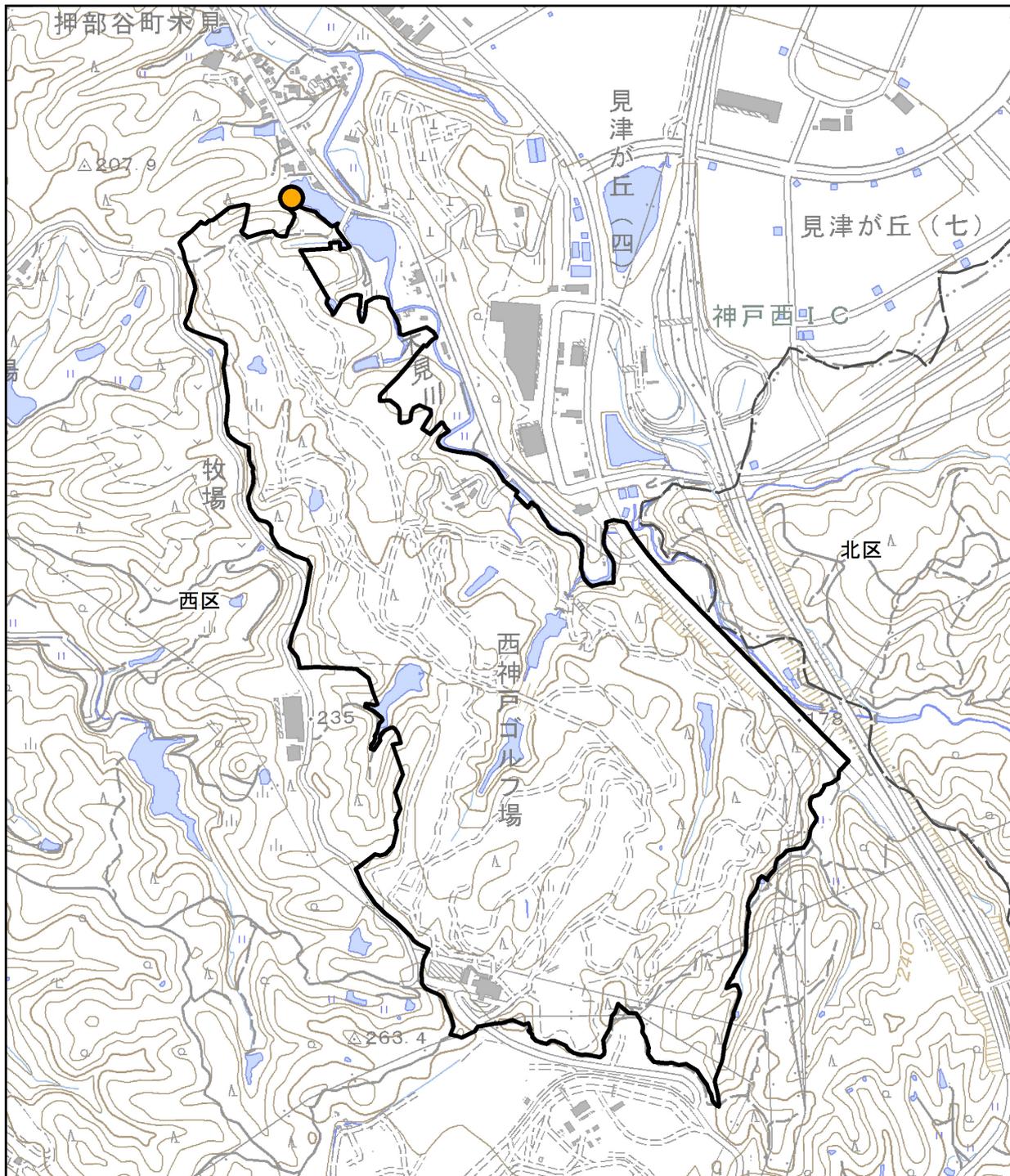
予測地域及び予測地点は、図10.1-23に示すとおりである。

予測地域は、調査地域のうち、粉じんの拡散の特性を踏まえ、粉じん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、粉じんの拡散の特性を踏まえ、予測地域における粉じんに係る環境影響を的確に把握できる地点とし、事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点とした。

③ 予測対象時期

建設機械の稼働による粉じん（降下ばいじん）に係る環境影響が最大となる時期とした。



注) 予測地域は図示している範囲である。

- 事業実施区域
- 粉じん予測地点



図 10.1-23 建設機械の稼働に伴う粉じん（降下ばいじん）の予測地域及び予測地点

④ 予測の基本的な手法

ア. 予測手順

建設機械の稼働に伴う粉じん（降下ばいじん）の予測手順は、図10.1-24に示すとおりである。

建設機械の稼働に伴う粉じん等の影響予測は、「技術手法」に基づき、降下ばいじんの発生及び拡散に係る解析により、季節別降下ばいじん量を計算する方法とした。

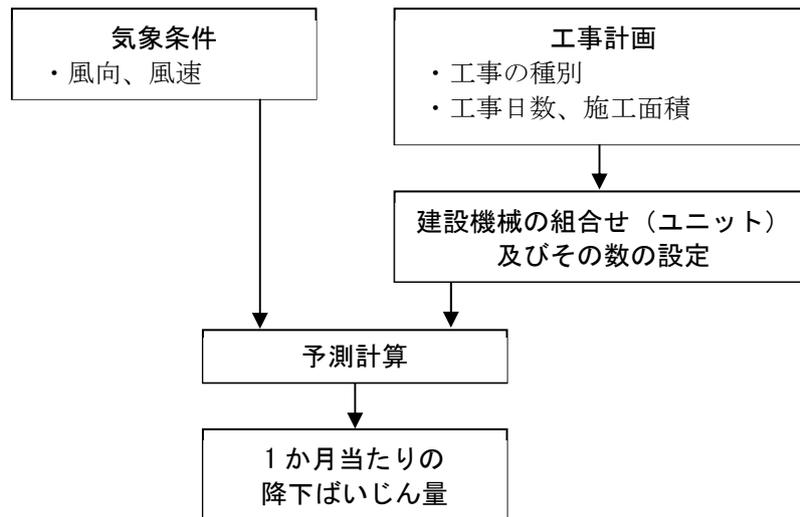


図 10.1-24 建設機械の稼働に伴う粉じん（降下ばいじん）の予測手順

イ. 予測式

建設機械の稼働に伴う粉じん（降下ばいじん）の予測式は、「技術手法」に示されている式を用いた。

<1日当たりの降下ばいじん量の計算式>

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

ここで、

$C_d(x)$: 1ユニットから発生し拡散する粉じん等のうち発生源からの距離 x (m) の地上1.5mに堆積する1日当たりの降下ばいじん量 (t/km²/日/ユニット)

a : 基準降下ばいじん量 (t/km²/日/ユニット)

u : 平均風速 (m/s)

u_0 : 基準風速 (m/s) ($u_0=1\text{m/s}$)

b : 風速の影響を表す係数 ($b=1$)

x : 風向に沿った風下距離 (m)

x_0 : 基準距離 (m) ($x_0=1\text{m}$)

c : 降下ばいじんの拡散を表す係数

<1ヶ月当たりの降下ばいじん量の計算式>

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

$$R_{ds} = N_u \cdot N_d \int_{-\pi/16}^{\pi/16} \int_{x_1}^{x_2} C_d(x) \, x dx d\theta / A$$

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

ここで、

- C_d : 季節別降下ばいじん量 (t/km²/月)
- n : 方位 (=16)
- R_{ds} : 風向別降下ばいじん量 (t/km²/月)
- f_{ws} : 季節別風向出現割合
- N_u : ユニット数
- N_d : 季節別の平均月間工事日数 (日/月)
- 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までの距離 (m)
- x_0 : 基準距離 (m) ($x_0=1m$)
- A : 季節別の施工範囲の面積 (m²)
- a : 基準降下ばいじん量 (t/km²/日/ユニット)
- b : 風速の影響を表す係数 ($b=1$)
- c : 降下ばいじんの拡散を表す係数
- u_0 : 基準風速 ($u_0=1m/s$)
- u_s : 季節別風向別平均風速 (m/s)
($u_s < 1m/s$ の場合は、 $u_s=1m/s$ とする。)
- $x dx d\theta$: 季節別の施工範囲を風向別に細分割し、その細分化された小領域

ウ. 予測条件

(ア) 基準降下ばいじん量及び拡散を表す係数

本事業の工事計画によると、粉じんが発生する主な工種は、掘削工、盛土工、法面整形工、法面工、既製杭工、構造物取壊し工、アスファルト舗装工がある。

基準降下ばいじん量及び降下ばいじんの拡散を表す係数は、表10.1-45に示すとおりである。

表 10.1-45 基準降下ばいじん量及び拡散を表す係数

工事の種類別	ユニット	基準 降下ばいじん量 a (t/km ² /日/ユニット)	降下ばいじんの 拡散を表す 係数 c	ユニット近傍での 降下ばいじん量 ^{注)} (t/km ² /8h)
掘削工	土砂掘削	17,000	2.0	—
	軟岩掘削	20,000	2.0	—
	硬岩掘削	110,000	2.0	—
盛土工	盛土（路体、路床）	—	—	0.04
法面整形工	法面整形（掘削部）	—	—	0.07
	法面整形（盛土部）	6,800	2.0	—
法面工	種子吹付	11,000	2.0	—
既製杭工	ディーゼルパイルハンマ	12,000	2.0	—
構造物取壊し工	コンクリート構造物取壊し（非散水）	13,000	2.0	—
アスファルト舗装工	路盤工事（上層・下層路盤）	13,000	2.0	—

注) 降下ばいじん量が少なく明確な距離減衰傾向がみられないユニットに対して設定

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) 予測対象時期及びユニット数

工事年度別の各工種別ユニット数は、表10.1-46に示すとおりである。

予測対象時期は、ユニット数が多く、影響が大きくなると想定される令和8年度夏季（工事開始後4年目）～令和9年度春季（工事開始後5年目）を予測対象とした。また、月間稼働日数は17日、稼働時間は9時間（8時～18時（12時～13時を除く））とした。

表 10.1-46 予測対象時期のユニット数

年度	工事区分	工事の種類	季節別ピークユニット数			
			春季	夏季	秋季	冬季
令和5年度 (工事開始後1年目)	対象工事なし	対象工事なし				
令和6年度 (工事開始後2年目)	土工	掘削工(土砂掘削)			4	
	土工	掘削工(軟岩掘削)			4	
	土工	掘削工(硬岩掘削)			4	
	構造物撤去工	構造物取壊し工		6	3	4
	道路工	アスファルト舗装工				2
令和7年度 (工事開始後3年目)	土工	掘削工(土砂掘削)	1	1	1	1
	土工	掘削工(軟岩掘削)	1	2	2	1
	土工	掘削工(硬岩掘削)	2	2	2	2
	土工	盛土工	6	6	6	6
	法面整形工	法面整形工(掘削部)	1	1	1	1
	法面整形工	法面整形工(盛土部)	1	1	1	1
	法面保護工	法面工(種子吹付)	1		1	1
	道路工	アスファルト舗装工				5
令和8年度 (工事開始後4年目)	土工	掘削工(土砂掘削)	5	11	6	6
	土工	掘削工(軟岩掘削)	6	7	7	7
	土工	掘削工(硬岩掘削)	4	7	7	5
	土工	盛土工	7	13	12	12
	法面整形工	法面整形工(掘削部)	2	3	3	3
	法面整形工	法面整形工(盛土部)	1	3	3	3
	法面保護工	法面工(種子吹付)	4	1	5	5
	道路工	アスファルト舗装工	2			6
令和9年度 (工事開始後5年目)	土工	掘削工(土砂掘削)	12	10	4	4
	土工	掘削工(軟岩掘削)	6	6	5	5
	土工	掘削工(硬岩掘削)	4	4	4	4
	土工	盛土工	7	7	7	7
	法面整形工	法面整形工(掘削部)	2	2	1	1
	法面整形工	法面整形工(盛土部)	1	1	1	1
	法面保護工	法面工(種子吹付)	3	3	3	3
	土留工(鋼矢板)	既製杭工	4			
	道路工	アスファルト舗装工			5	2
令和10年度 (工事開始後6年目)	土工	掘削工(土砂掘削)	10	7		
	土留工(鋼矢板)	既製杭工	4			
	道路工	アスファルト舗装工				9
令和11年度 (工事開始後7年目)	道路工	アスファルト舗装工	9			12
令和12年度 (工事開始後8年目)	対象工事なし	対象工事なし				
令和13年度 (工事開始後9年目)	対象工事なし	対象工事なし				
令和14年度 (工事開始後10年目)	対象工事なし	対象工事なし				

注1) 工事年度別、季節別で、合計ユニット数が最大となる時のユニット数を示す。

注2) : 予測対象時期を示す。

(ウ) 粉じんの発生面の設定

発生源を配置する建設工事範囲は、図10.1-25に示すとおりである。

建設工事範囲を10mメッシュで区分し、発生源を配置した。

(エ) 気象条件

ア) 異常年検定

検定結果は、「10.1.2. 予測・環境保全措置及び評価 (1) 建設機械の稼働に伴う排出ガスの影響」に示すとおりである。

イ) 風向・風速

季節別、風向別の気象集計結果は、表10.1-47に示すとおりである。

予測に使用する気象条件は、事業実施区域内において令和3年8月1日(日)0時～令和4年7月31日(日)24時(1年間)に実施した現地調査結果(風向・風速)を用いて、季節別、風向別に出現頻度と平均風速を集計した。なお、季節別の風配図については、「10.1.1. 現況調査 (5) 調査結果 2) 現地調査 ①地上気象」に示すとおりである。

表 10.1-47 季節別、風向別気象集計

稼働時間：8時～12時、13時～18時

調査高さ：10m

季節	項目	風 (16方位)																静穏
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
春季	出現頻度 %	7.2	7.0	1.7	1.0	1.4	2.4	3.5	9.5	7.7	9.7	9.8	6.5	3.6	3.1	5.0	5.0	15.8
	平均風速m/s	3.1	2.3	1.6	2.3	2.1	2.1	2.4	2.8	3.1	2.1	2.0	2.0	1.7	1.8	2.6	2.3	-
夏季	出現頻度 %	2.3	0.5	0.6	1.0	3.5	2.5	8.0	16.8	18.4	10.7	7.7	4.2	3.3	1.9	3.0	1.9	13.6
	平均風速m/s	2.4	1.8	1.4	1.9	3.1	2.4	2.6	3.3	3.0	2.4	1.9	1.7	1.6	1.8	2.0	1.8	-
秋季	出現頻度 %	14.2	3.3	1.2	0.9	3.5	2.0	4.5	4.4	4.9	4.5	4.3	3.8	2.6	4.3	7.6	7.6	26.5
	平均風速m/s	2.5	1.6	1.2	1.9	2.9	2.6	2.2	2.2	2.0	1.9	1.4	1.6	1.6	2.2	2.2	2.4	-
冬季	出現頻度 %	11.6	5.6	1.4	0.6	0.1	0.1	0.5	1.9	2.6	3.3	4.8	3.5	2.6	10.9	27.0	6.9	16.7
	平均風速m/s	2.8	2.1	1.4	1.6	1.9	2.7	1.9	2.1	1.7	1.6	1.9	1.9	1.9	2.8	3.3	2.4	-

注) 「静穏」は風速が1.0m/s以下の割合を示す。

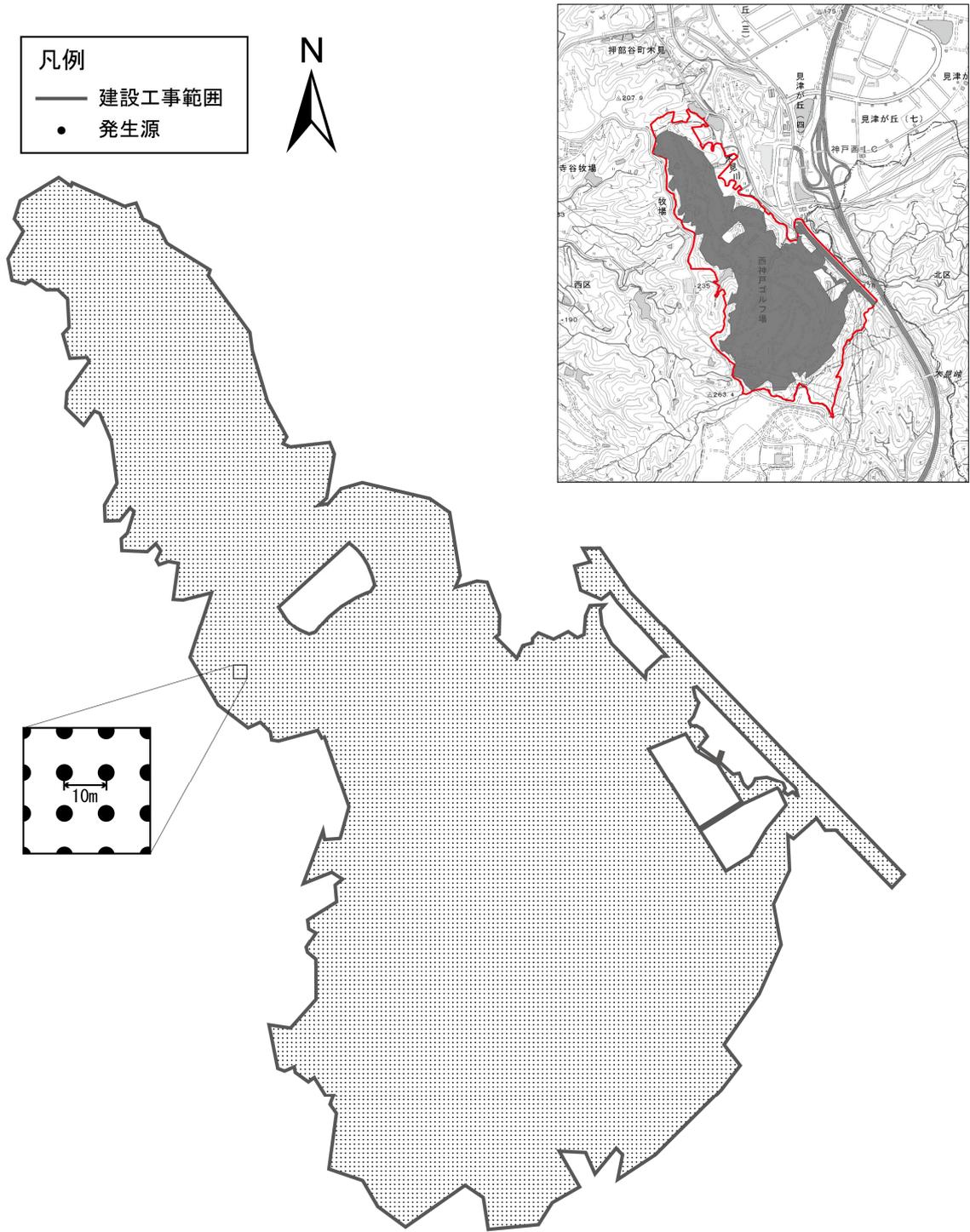


图 10.1-25 建設工事範囲

⑤ 予測結果

建設機械の稼働に伴う粉じん（降下ばいじん）の予測結果は、表10.1-48に示すとおりである。

建設機械の稼働に伴う粉じんの予測結果（寄与分）は、事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点で0.98～3.26t/km²/月となった。

また、参考として寄与分とバックグラウンドを足し合わせた結果は、事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点で3.30～5.12t/km²/月となった。

表 10.1-48 建設機械の稼働に伴う粉じんの予測結果（降下ばいじん量）

単位：t/km²/月

予測地点	時期	予測結果 (寄与分)	参考	
			バックグラウンド	バックグラウンドと の足し合わせ結果
事業実施区域境界線上かつ 近傍に住居が存在する地点	春季	1.68	3.44	5.12
	夏季	3.26	1.76	5.02
	秋季	1.78	2.28	4.06
	冬季	0.98	2.32	3.30

注) バックグラウンドは、事業実施区域近傍における季節別の現況調査結果とした。

2) 環境保全措置の内容

建設機械の稼働に伴う粉じん（降下ばいじん）への影響を回避・低減するために環境保全措置の検討を行った。

環境保全措置の検討結果は、表10.1-49に示すとおりである。

表 10.1-49 環境保全措置の検討結果

措置の種類	措置の区分	実施主体	保全措置の内容及び効果	効果の不確実性	新たに生じる影響
散水の実施	低減	事業者	住居の近傍における工事施工区域においては、工事中に散水することにより、粉じん（降下ばいじん）の発生が低減される。	なし	なし
造成箇所の早期転圧	低減	事業者	造成箇所は速やかに転圧することにより、粉じん（降下ばいじん）の発生が低減される。	なし	なし

3) 評価

① 評価の手法

建設機械の稼働に伴う粉じん（降下ばいじん）への影響の評価は、調査及び予測の結果を踏まえ、対象事業の実施に伴う粉じん（降下ばいじん）に係る影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減され、また必要に応じて環境の保全についての配慮が適正になされているかについて、評価する方法により行った。

② 評価結果

ア. 環境影響の回避・低減に係る評価

調査及び予測の結果、並びに前項に示す環境保全措置の検討結果を踏まえると、建設機械の稼働に伴う粉じん（降下ばいじん）への影響は、回避又は低減ができるものと考えられる。

以上のことから、建設機械の稼働に伴う粉じん（降下ばいじん）への影響については、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した。

なお、参考として「技術手法」に示されている以下の参考値（10t/km²/月）と予測結果（寄与分）を比較すると、予測結果（寄与分）は0.98～3.26 t/km²/月であるため、参考値を下回る。

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

これは、次のようにして設定されたものである。環境を保全する上での降下ばいじん量は、スパイクタイヤ粉じんにおける生活環境の保全が必要な地域の指標を参考とした 20t/km²/月が目安と考えられる。一方、降下ばいじん量の比較的高い地域の値は、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ところから、これらの差である 10t/km²/月を参考値とした。

出典)「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」

(平成 25 年 3 月、国土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)

(4) 施設の稼働に伴う排出ガスの影響

1) 予測

① 予測項目

施設の稼働に伴う排出ガスの予測項目は、表10.1-50に示すとおりである。

表 10.1-50 施設の稼働に伴う排出ガスの予測項目

行為等の区分	環境影響要因	予測項目
施設の存在・供用	施設供用後の施設の稼働に伴う排出ガス	・二酸化窒素 (NO ₂) ・浮遊粒子状物質 (SPM)

② 予測地域及び予測地点

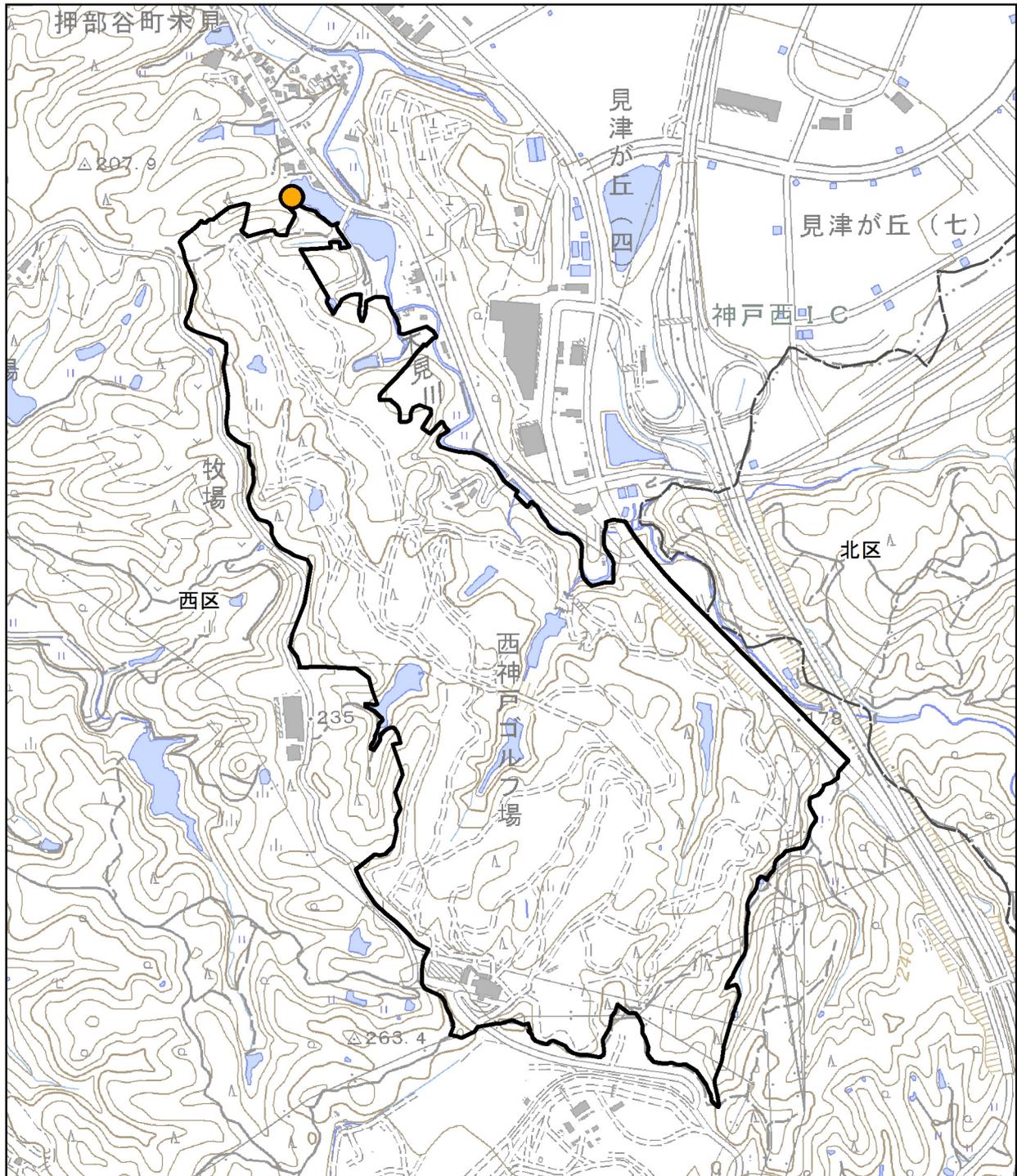
予測地域及び予測地点は、図10.1-26に示すとおりである。

予測地域は、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。

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、予測地域における大気質に係る環境影響を的確に把握できる地点とし、事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点とした。

③ 予測対象時期

施設稼働が定常状態に達した時点とした。



注) 予測地域は図示している範囲である。

- 事業実施区域
- 二酸化窒素、浮遊粒子状物質予測地点



図 10.1-26 施設の稼働に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測地域及び予測地点

④ 予測の基本的な手法

ア. 予測手順

施設の稼働に伴う排出ガスの予測手順は、図10.1-27に示すとおりである。

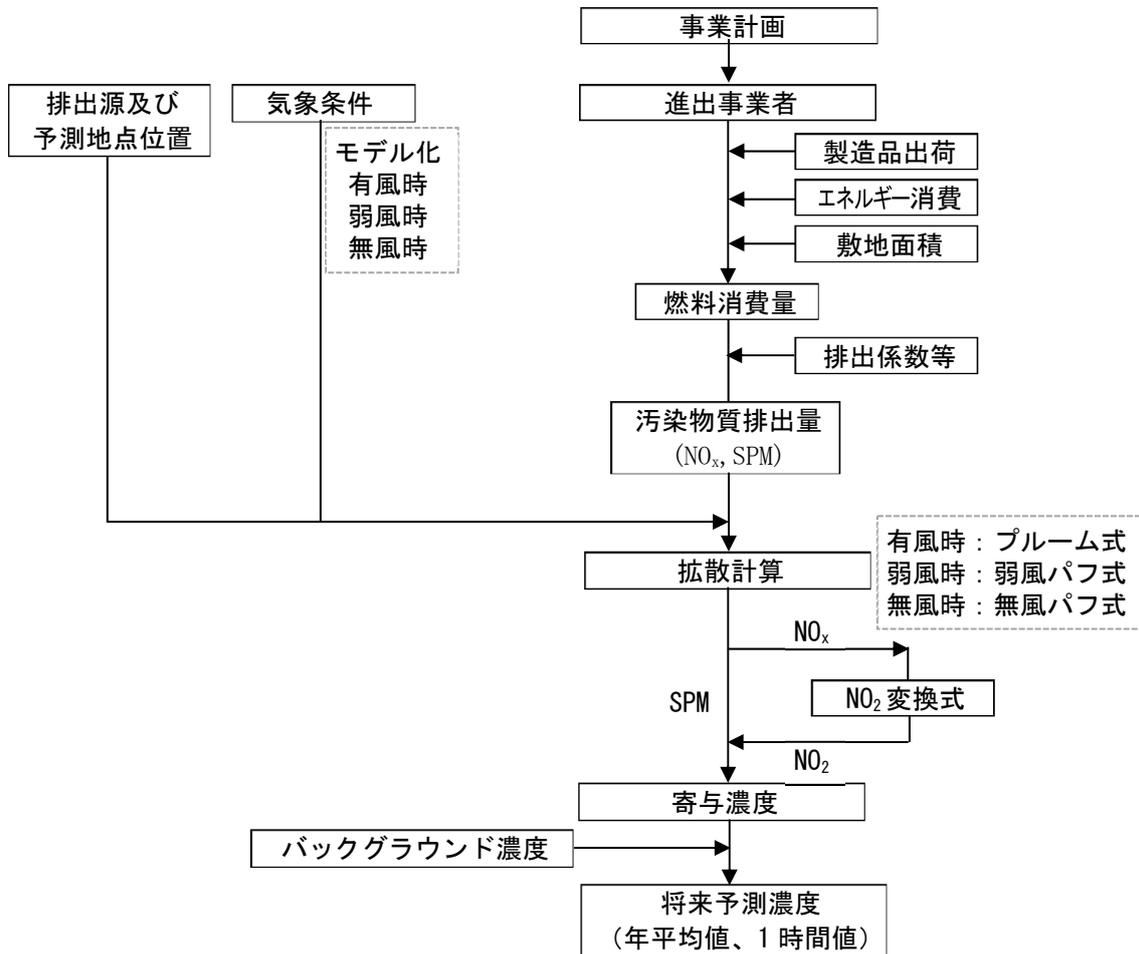


図 10.1-27 施設の稼働に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測手順

イ. 予測式

(ア) 長期平均濃度

ア) 拡散式

長期平均濃度の予測は「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」（平成12年12月、公害研究対策センター）に準拠し、有風時（風速1.0m/s以上）はプルーム式、弱風時（風速0.5以上～1.0m/s未満）は弱風パフ式、無風時（0.5m/s未満）はパフ式を用いた。

なお、長期平均濃度予測においては、風向を16方位に区分して計算するが、一つの風向の出現率は、長期的にはその風向内（22.5度の範囲）に一様に分布していると考えられる。このとき、水平方向の煙の拡がり幅に無関係なプルーム式となることから、拡散式には以下の式を用いた。

- 有風時（ $u \geq 1\text{m/s}$ ）：

$$C(R, z) = \frac{Q_p}{\sqrt{2\pi} \frac{\pi}{8} R \sigma_z U} \left[\exp\left(-\frac{(z-H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z+H_e)^2}{2\sigma_z^2}\right) \right]$$

ここで、

- $C(R, z)$: 風下距離 R 、高さ z における濃度 (m^3/m^3 又は g/m^3)
- Q_p : 煙源強度 (m^3/s 又は g/s)
- R : 煙源と計算点の水平距離 (m)
 $R^2 = x^2 + y^2$
- x, y, z : 計算点の座標 (m)
- σ_z : 鉛直方向の拡散幅 (m)
- U : 風速 (m/s)
- H_e : 有効煙突高 (m)

- 弱風時（ $0.5 \leq u < 1\text{m/s}$ ）：

$$C(R, z) = \frac{Q_p}{\sqrt{2\pi} \frac{\pi}{8} \gamma} \left[\frac{1}{\eta_-^2} \exp\left(-\frac{U^2(z-H_e)^2}{2\gamma^2 \eta_-^2}\right) + \frac{1}{\eta_+^2} \exp\left(-\frac{U^2(z+H_e)^2}{2\gamma^2 \eta_+^2}\right) \right]$$

$$\eta_{\pm}^2 = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (z \pm H_e)^2 \quad (\text{複合同順})$$

ここで、

- α : 水平方向の拡散幅で定義される定数、 $\alpha = \sigma_y / t$
- γ : 鉛直方向の拡散幅で定義される定数、 $\gamma = \sigma_z / t$
- σ_y : 水平方向の拡散幅 (m)
- σ_z : 鉛直方向の拡散幅 (m)
- t : 経過時間 (s)

上記以外の変数は[有風時]と同じ。

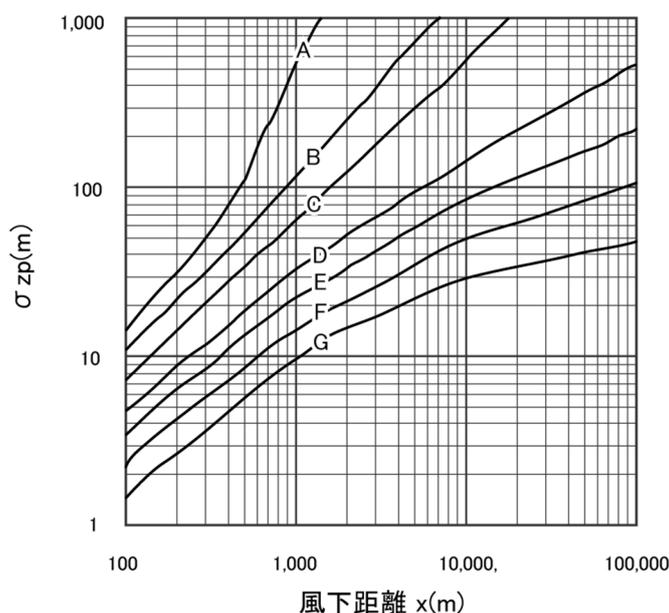
- 無風時 ($u < 0.5 \text{ m/s}$) :

$$C(R, z) = \frac{Q_p}{(2\pi)^{3/2} \gamma} \left[\frac{1}{\eta_-^2} + \frac{1}{\eta_+^2} \right]$$

変数は[弱風時]と同じ。

イ) 拡散幅の設定

予測に用いる鉛直方向の拡散幅は、有風時 ($u \geq 1 \text{ m/s}$) は図10.1-28に示すPasquill-Gifford図を基本とし、また、弱風時 ($0.5 \leq u < 1 \text{ m/s}$) 及び無風時 ($u < 0.5 \text{ m/s}$) は、表10.1-51に示す弱風時・無風時の拡散パラメータをPasquillの安定度階級に対応させて用いることを基本とした。



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

図 10.1-28 Pasquill-Gifford 図 (鉛直方向)

表 10.1-51 弱風時・無風時の拡散パラメータ (α 、 γ)

Pasquill の安定度階級	弱風時		無風時	
	α	γ	α	γ
A	0.748	1.569	0.948	1.569
A-B	0.659	0.862	0.859	0.862
B	0.581	0.474	0.781	0.474
B-C	0.502	0.314	0.702	0.314
C	0.435	0.208	0.635	0.208
C-D	0.342	0.153	0.542	0.153
D	0.270	0.113	0.470	0.113
E	0.239	0.067	0.439	0.067
F	0.239	0.048	0.439	0.048
G	0.239	0.029	0.439	0.029

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

(イ) 短期濃度

ア) 拡散式

予測式は、「ごみ焼却施設環境アセスメントマニュアル」（昭和61年6月、社団法人全国都市清掃会議）に基づき、ブルームモデルを基本とした拡散式に、短期予測用に補正した拡散パラメータを用いることで、1時間値の予測を行った。予測式は、以下に示すとおりである。

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

ここで、

- $C(x)$: 風下距離 x における濃度 (m^3/m^3 又は g/m^3)
- Q_p : 煙源強度 (m^3/s 又は g/s)
- x : 風下距離 (m)
- σ_y : 水平方向の拡散幅 (m)
- σ_z : 鉛直方向の拡散幅 (m)
- u : 風速 (m/s)
- H_e : 有効煙突高 (m)

イ) 拡散幅の設定

拡散幅は、「ア. 長期平均濃度」と同様とした。ただし、水平方向の拡散幅は、Pasquill-Gifford図の拡散幅が3分間値であることから、1時間値の拡散幅に補正して用いた。

水平方向の拡散幅の補正式は、以下に示すとおりである。

$$\sigma_y = \sigma_{yp} \cdot \left(\frac{t}{t_p}\right)^r = 1.82 \cdot \sigma_{yp}$$

ここで、

- σ_y : 補正後の水平方向の拡散幅 (m)
- σ_{yp} : Pasquill-Gifford 図の水平方向の拡散幅 (m)
- t : 平均化時間、60 (分)
- t_p : Pasquill-Gifford 図の平均化時間、3 (分)
- r : べき指数、1/5

(ウ) 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

窒素酸化物から二酸化窒素への変換は、平成23年度～令和2年度の事業実施区域及びその周囲に位置する一般環境大気測定局4局（西神、押部谷、南五葉、白川台）の測定結果から、統計的手法により変換式を作成した。この式を用いて予測地点の二酸化窒素濃度の年平均値を求めた。

$$[\text{NO}_2] = 0.7385[\text{NO}_x]^{0.9638}$$

ここで、

- $[\text{NO}_2]$: 二酸化窒素濃度 (ppm)
- $[\text{NO}_x]$: 窒素酸化物濃度 (ppm)

ウ. 予測条件

(ア) 有効煙突高

有効煙突高は、煙突実体高さとして排出ガス上昇高さの合計とした。有効煙突高の計算式は、以下に示すとおりである。

$$H_e = H_0 + \Delta H$$

ここで、

- H_e : 有効煙突高 (m)
- H_0 : 煙突実体高 (m)
- ΔH : 排出ガス上昇高 (m)

排出ガス上昇高は、有風時 ($u \geq 1\text{m/s}$) には CONCAWE 式から計算した値を用い、弱風時 ($0.5 \leq u < 1\text{m/s}$) 及び無風時 ($u < 0.5\text{m/s}$) には Briggs 式と有風時 (風速 2m/s) の値から線形内挿した値を用いた。

CONCAWE 式及び Briggs 式は、以下に示すとおりである。

- ・ 有風時 (CONCAWE 式)

$$\Delta H = 0.175 \cdot Q_H^{1/2} \cdot u^{-3/4}$$

ここで、

- Q_H : 排出熱量 (cal/s)、 $Q_H = \rho \cdot Q \cdot C_p \cdot \Delta T$
- ρ : 0°C 、1 気圧における排出ガス密度、 1.293×10^3 (g/m³)
- Q : 単位時間あたりの排出ガス量 (m³_N/s)
- C_p : 定圧比熱、0.24 (cal/K/g)
- ΔT : 排出ガス温度と気温 15°C との温度差 (K)
- u : 煙突頭頂部の風速 (m/s)

- ・ 無風時 (Briggs 式)

$$\Delta H = 1.4 \cdot Q_H^{1/4} \cdot (d\theta/dz)^{-3/8}$$

ここで、

- $d\theta/dz$: 温位勾配 ($^\circ\text{C/m}$)、昼間 0.003、夜間 0.010

(イ) 煙源条件

煙源条件は、工業団地用地及び流通業務団地用地のそれぞれで設定した。なお、工業団地用地及び流通業務団地用地の区画は、図10.1-29に示すとおりである。

ア) 予測対象とした進出事業者の業種

工業団地用地及び流通業務団地用地に進出する事業者の想定業種は、表10.1-52に示すとおりである。

表 10.1-52 進出事業者の想定業種

区分	進出事業者の想定業種
工業団地用地	食品・飲料等（食料品、飲料・たばこ・飼料）
	繊維・木材等（繊維、木材・木製品、家具・装備品）
	紙・印刷等（パルプ・紙・紙加工品、印刷・同関連）
	化学・石油等（化学、石油製品・石炭製品、プラスチック製品、ゴム製品、なめし革・同製品・毛皮）
	窯業・土石（窯業・土石製品）
	金属（鉄鋼、非鉄金属、金属製品）
	一般機械（はん用機械器具、生産用機械器具、業務用機械器具）
	電気・電子等（電子部品・デバイス・電子回路、電気機械器具、情報通信機械器具）
	輸送用機械（輸送用機械器具）
	その他（その他の製造業）
流通業務団地用地	貨物輸送（運輸業）

イ) 業種別燃料消費量

業種別の燃料消費量は、表10.1-53に示すとおりである。

工業団地用地に進出する想定業種の燃料消費量は、「令和2年度エネルギー消費統計調査」統計表一覧（石油等消費動態統計含まない）（令和4年3月、資源エネルギー庁）の「売上高当たりのエネルギー消費量」、「第10回全国貨物純流動調査」（平成29年3月、国土交通省）の産業業種別各種入出荷量原単位の「敷地面積当たりの入出荷額、敷地面積」及び「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルver4.8」（令和4年1月、環境省・経済産業省）の「単位発熱量」から算出した。

また、流通業務団地用地に進出する想定業種の燃料消費量は、「令和2年度エネルギー消費統計調査」統計表一覧（石油等消費動態統計含まない）（令和4年3月、資源エネルギー庁）の「延床面積当たりのエネルギー消費量」、「近畿圏内第5回物流調査」（平成27年、京阪神都市圏交通計画協議会）の「延床面積当たりの発生・集中重量（神戸市）」及び「敷地面積当たりの発生・集中重量（神戸市）」から算出した。

表 10.1-53(1) 業種別の燃料消費量（工業団地用地）

想定業種	売上高当たりのエネルギー消費量 (①)	敷地面積当たりの年間 入出荷額 (②)	敷地面積当たりの年間エネ ルギー消費量 (③=①×②)	敷地面積当たりの 1時間当たりの 燃料消費量 ^{注2)} (④=③/8,760/39.1)
	GJ/100万円	万円/年・m ²	GJ/年・ha	kL/ha・h
食料品	7.51	19.43	14,599.67	0.04
飲料・たばこ・飼料	9.31	20.78	19,339.30	0.06
繊維	8.75	8.49	7,424.75	0.02
木材・木製品	9.40	6.22	5,842.43	0.02
家具・装備品	3.06	13.55	4,139.35	0.01
パルプ・紙・紙加工品	6.24	11.27	7,028.83	0.02
印刷・同関連	5.58	20.23	11,278.22	0.03
化学	5.39	14.39	7,754.65	0.02
石油製品・石炭製品	16.83	27.66	46,534.12	0.14
プラスチック製品	6.51	14.16	9,216.28	0.03
ゴム製品	6.79	22.11	15,013.79	0.04
なめし革・同製品・毛皮	2.02	13.10	2,649.23	0.01
窯業・土石製品	11.20	2.94	3,299.06	0.01
鉄鋼	8.86	10.88	9,639.87	0.03
非鉄金属	9.95	17.03	16,943.23	0.05
金属製品	5.70	11.53	6,566.85	0.02
はん用機械器具	1.80	12.44	2,244.51	0.01
生産用機械器具	2.73	22.65	6,193.86	0.02
業務用機械器具	2.59	16.33	4,233.16	0.01
電子部品・デバイス・電子回路	8.78	18.84	16,544.93	0.05

注1) 数字の単位未満は四捨五入してあるため、数値が一致しない場合がある。

注2) 敷地面積当たりの年間エネルギー消費量 (GJ/年・ha) を8,760時間 (h/年) で除し、かつA重油の単位発熱量 39.1 (GJ/kL) で除した値。

出典) 「令和2年度エネルギー消費統計調査」統計表一覧（石油等消費動態統計含まない）（令和4年3月、資源エネルギー庁）

「第10回全国貨物純流動調査」（平成29年3月、国土交通省）

「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルver4.8」（令和4年1月、環境省・経済産業省）

表 10.1-53(2) 業種別の燃料消費量 (工業団地用地)

想定業種	売上高当たりのエネルギー消費量 (①)	敷地面積当たりの年間 入出荷額 (②)	敷地面積当たりの年間エネ ルギー消費量 (③=①×②)	敷地面積当たりの 1時間当たりの 燃料消費量 ^{注2)} (④=③/8,760/39.1)
	GJ/100万円	万円/年・m ²	GJ/年・ha	kL/ha・h
電気機械器具	2.16	21.63	4,668.44	0.01
情報通信機械器具	1.17	40.30	4,696.82	0.01
輸送用機械器具	4.13	30.69	12,666.18	0.04
その他の製造業	2.94	16.05	4,722.98	0.01

注1) 数字の単位未満は四捨五入してあるため、数値が一致しない場合がある。

注2) 敷地面積当たりの年間エネルギー消費量 (GJ/年・ha) を8,760時間 (h/年) で除し、かつA重油の単位発熱量 39.1 (GJ/kL) で除した値。

出典) 「令和2年度エネルギー消費統計調査」統計表一覧 (石油等消費動態統計含まない) (令和4年3月、資源エネルギー庁)

「第10回全国貨物純流動調査」(平成29年3月、国土交通省)

「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルver4.8」(令和4年1月、環境省・経済産業省)

表 10.1-53(3) 業種別の燃料消費量 (流通業務団地用地)

業種	延床面積当たりの発生 物流量 (①)	敷地面積当たりの発生 物流量 (②)	延床面積 当たりの エネルギー 消費量 (③)	敷地面積当たりのエネ ルギー 消費量 (④=(②×③)/①)	敷地面積当たりの年間エネ ルギー消費量 (⑤=④/1,000)	敷地面積当たりの 1時間当たりの 燃料消費量 ^{注2)} (⑥=③/8,760/39.1)
	kg/m ² ・日	kg/m ² ・日	GJ/m ² ・年	GJ/m ² ・年	GJ/年・ha	kL/ha・h
運輸業	13.83	28.39	0.31	0.63	6,300.31	0.02

注1) 数字の単位未満は四捨五入してあるため、数値が一致しない場合がある。

注2) 敷地面積当たりの年間エネルギー消費量 (GJ/年・ha) を8,760時間 (h/年) で除し、かつA重油の単位発熱量 39.1 (GJ/kL) で除した値。

出典) 「令和2年度エネルギー消費統計調査」統計表一覧 (石油等消費動態統計含まない) (令和4年3月、資源エネルギー庁)

「近畿圏内第5回物流調査」(平成27年、京阪神都市圏交通計画協議会)

「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルver4.8」(令和4年1月、環境省・経済産業省)

ウ) 大気汚染物質の排出量

大気汚染物質の排出量は燃料消費量に排出係数等に乗ることにより算出した。

エ) 算定方法

【湿り排出ガス量】

湿り排出ガス量は次式を用いて算出した。

$$\text{湿り排出ガス量 (m}^3_{\text{N}}/\text{h)} = \text{燃料消費量 (kL/h)} \times \text{排出ガス量 (m}^3_{\text{N}}/\text{L)} \times 1,000$$

【窒素酸化物】

燃料消費量及び窒素酸化物に係る排出係数から次式を用いて算出した。

窒素酸化物の排出量 (m³_N/h)

$$= \text{窒素酸化物に係る排出係数 (kg/10}^8\text{kcal)} \times \text{燃料消費量 (kL/h)} \\ \times \text{高位発熱量 (kcal/L)} \times (22.4/46)$$

【浮遊粒子状物質】

ばいじん（浮遊粒子状物質）の排出量は、次式を用いて算出した。

ばいじん（浮遊粒子状物質）の排出量（kg/h）

＝ばいじんに係る排出係数（kg/kL）×燃料消費量（kL/h）

また、燃料（A重油）の諸係数は表10.1-54に、燃料（A重油）の汚染物質に係る排出係数等は表10.1-55に示すとおりである。

表 10.1-54 燃料（A重油）の諸係数

比重（kg/L）	高位発熱量（kcal/L）	排出ガス量（m ³ _N /L）
0.84	9,390	11.4

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

表 10.1-55 燃料（A重油）の大気汚染物質に係る排出係数等

窒素酸化物 ^{注1)} （kg/10 ⁸ kcal）	ばいじん ^{注2)} （kg/kL）
23.48	1.146

注1) 現時点では炉の種類を特定できないため「全炉種計」の値を用いた。

注2) 現時点では炉の種類を特定できないため「ボイラー」の値を用いた。

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

「環境アセスメントの技術」（1999年8月、社団法人 環境情報科学センター）

オ) 算定結果

業種別の大気汚染物質の排出量等は表10.1-56に、団地用途別の大気汚染物質の排出量等は表10.1-57に示すとおりである。

工業団地用地の大気汚染物質の排出量等は、工業団地用地に進出する事業者が現段階では不明なことから、産業団地の需要調査結果を踏まえた排出ガス量（湿り）、窒素酸化物排出量及びばいじん量を敷地面積に乗じることで算出した。

表 10.1-56(1) 業種別の大気汚染物質排出量等（工業団地用地）

想定業種	敷地面積当たりの1時間当たりの燃料消費量	敷地面積当たりの1時間当たりの排出ガス量（湿り）	敷地面積当たりの1時間当たりの窒素酸化物排出量	敷地面積当たりの1時間当たりのばいじん排出量	想定敷地面積 ^{注)}
	kL/ha・h	m ³ _N /ha・h	m ³ _N /ha・h	kg/ha・h	ha(%)
食料品	0.04	485.92	0.046	0.049	1.8(7.7)
飲料・たばこ・飼料	0.06	643.67	0.061	0.065	
繊維	0.02	247.12	0.023	0.025	0.3(1.4)
木材・木製品	0.02	194.45	0.018	0.020	
家具・装備品	0.01	137.77	0.013	0.014	0.1(0.2)
パルプ・紙・紙加工品	0.02	233.94	0.022	0.024	
印刷・同関連	0.03	375.37	0.035	0.038	5.5(23.1)
化学	0.02	258.10	0.024	0.026	
石油製品・石炭製品	0.14	1,548.80	0.146	0.156	
プラスチック製品	0.03	306.75	0.029	0.031	
ゴム製品	0.04	499.71	0.047	0.050	
なめし革・同製品・毛皮	0.01	88.17	0.008	0.009	0.6(2.7)
窯業・土石製品	0.01	109.80	0.010	0.011	
鉄鋼	0.03	320.85	0.030	0.032	7.3(31.1)
非鉄金属	0.05	563.92	0.053	0.057	
金属製品	0.02	218.57	0.021	0.022	
はん用機械器具	0.01	74.70	0.007	0.008	5.1(21.5)
生産用機械器具	0.02	206.15	0.019	0.021	
業務用機械器具	0.01	140.89	0.013	0.014	
電子部品・デバイス・電子回路	0.05	550.67	0.052	0.055	0.7(2.9)
電気機械器具	0.01	155.38	0.015	0.016	
情報通信機械器具	0.01	156.32	0.015	0.016	
輸送用機械器具	0.04	421.57	0.040	0.042	1.7(7.2)
その他の製造業	0.01	157.20	0.015	0.016	0.5(2.1)
加重平均値	—	1,217.02	0.115	0.122	—

注) 需要調査結果を踏まえた想定であり、実際の敷地面積と異なる場合がある。

表 10.1-56(2) 業種別の大気汚染物質排出量等（流通業務団地用地）

想定業種	敷地面積当たりの1時間当たりの燃料消費量	敷地面積当たりの1時間当たりの排出ガス量（湿り）	敷地面積当たりの1時間当たりの窒素酸化物排出量	敷地面積当たりの1時間当たりのばいじん排出量
	kL/ha・h	m ³ _N /ha・h	m ³ _N /ha・h	kg/ha・h
運輸業	0.02	209.69	0.020	0.021

表 10.1-57 団地用途別の大気汚染物質排出量等

団地用途	敷地面積 (ha)	湿り排出 ガス量 (m ³ _N /h)	排出ガス 温度 ^{注)} (°C)	窒素 酸化物 (m ³ _N /h)	ばいじん (kg/h)
工業団地用地	23.6	28,758	234	2.71	2.89
流通業務団地用地	23.4	4,903	234	0.46	0.49

注) 排出ガス温度は、「面整備事業環境影響評価マニュアル」(平成11年、建設省)を参考に設定した。

(ウ) 施設の稼働日数及び稼働時間

施設の年間稼働日数は365日、稼働時間は24時間/日とした。

(エ) 排出源の位置

排出源の位置は、図10.1-29に示すとおりである。

事業実施区域の北側に位置する住居を考慮して、各団地用地の最も住居に近くなる位置に配置した。また、排出源の高さ及び煙突口径は、「面整備事業環境影響評価マニュアル」(平成11年、建設省)を参考に、排出源の高さは地上高さ20m、煙突口径は0.6mとした。

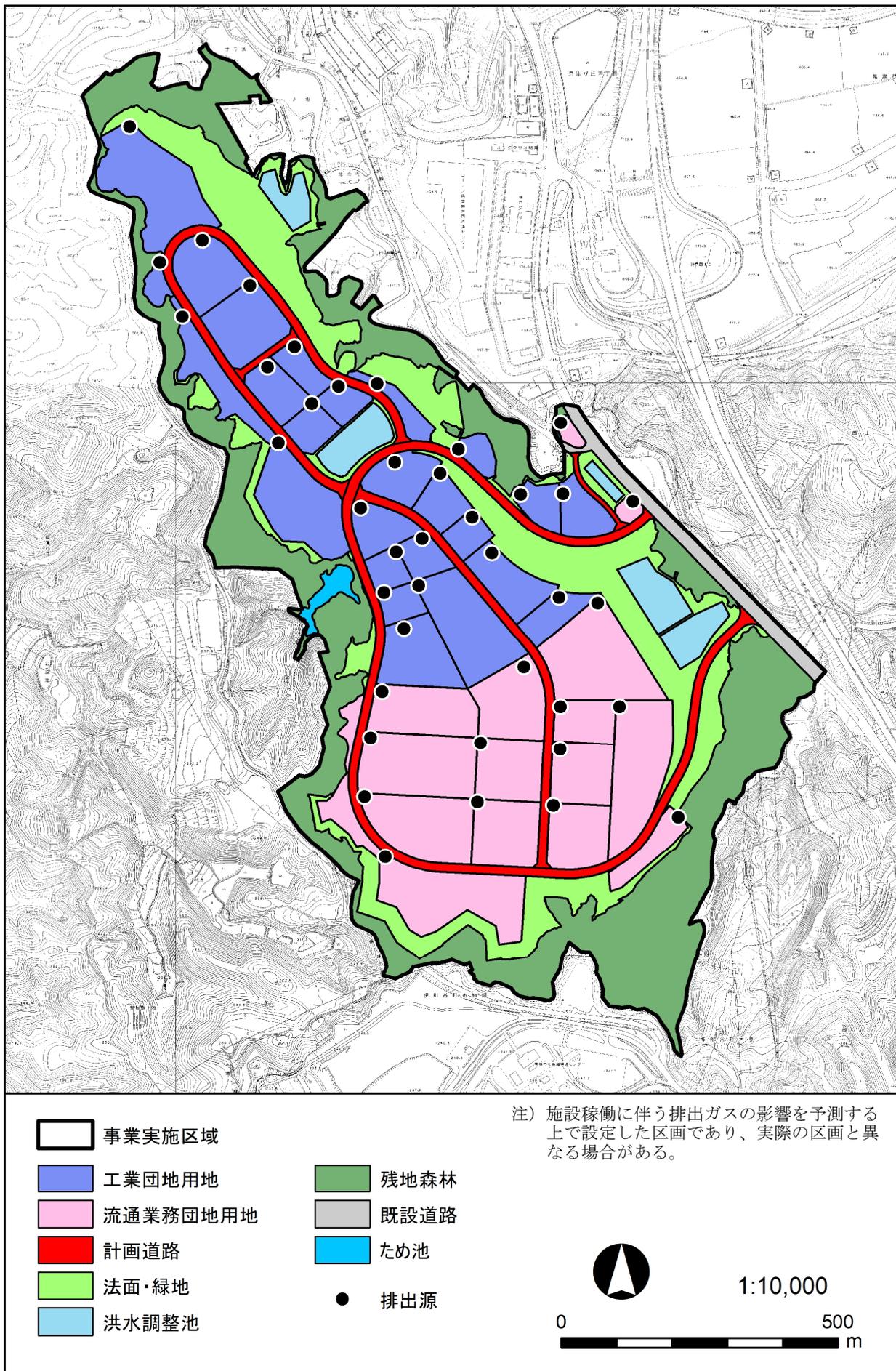


図 10.1-29 工業団地用地及び流通業務団地用地の区画及び排出源位置

(オ) 気象条件

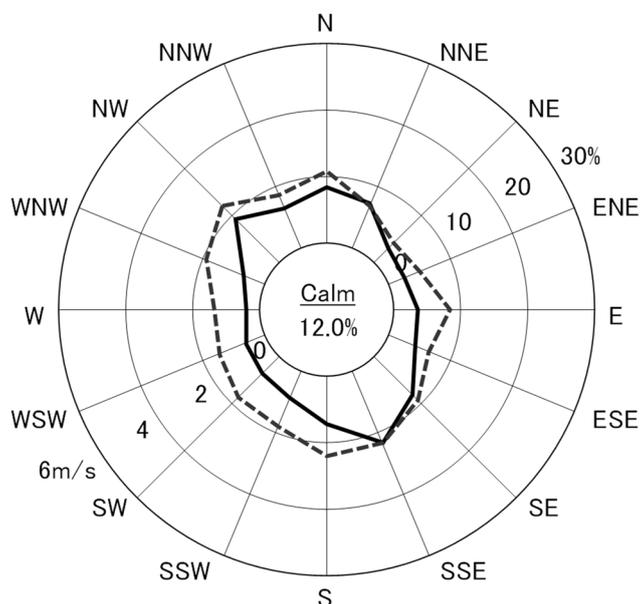
ア) 異常年検定

検定結果は、「10.1.2. 予測・環境保全措置及び評価 (1) 建設機械の稼働に伴う排出ガスの影響」に示すとおりである。

イ) 風向・風速

事業実施区域内における風配図は、図10.1-30に示すとおりである。

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の年平均値の長期平均濃度予測の気象条件は、事業実施区域内において令和3年8月1日(日)0時～令和4年7月31日(日)24時(1年間)に実施した現地調査結果(風向・風速、日射量、放射収支量)を用い、風向・風速、大気安定度で代表させモデル化した。



注1) 事業実施区域内(観測高さ10m)における観測結果を示す。

注2) 風配図の実線は風向出現頻度(%),点線は風向別の平均風速(m/s)を示す。

注3) 風配図の円内の数字は「静穏」を表し、風速0.2m/s以下の割合を示す。

図10.1-30 風配図(事業実施区域内:通年)

ウ) 排出源高さにおける風速の推定

風速は、「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」（公害研究対策センター、平成12年）に示される大気安定度別のべき指数に基づき、べき乗則により煙突頂部高さの風速を次式により推定して適用した。

$$U_z = U_s (Z/Z_s)^P$$

ここで、

- U_s : 地上風速 (m/s)
- U_z : 高さ Z における風速 (m/s)
- Z_s : 地上観測高さ (10m)
- Z : 上空の高さ (m)
- P : べき指数

表 10.1-58 大気安定度別のべき指数

Pasquill安定度	A	B	C	D	E	FとG
べき指数 P	0.1	0.15	0.20	0.25	0.25	0.30

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

エ) 大気安定度

Pasquill大気安定度階級分類表は表10.1-59に、大気安定度の出現頻度は図10.1-31及びに表10.1-60に示すとおりである。

大気安定度は、日射量・放射収支量・風速に応じて階級分類を行った。年平均値の予測に用いる大気安定度は、事業実施区域内における気象観測結果から、Pasquill大気安定度階級分類表に基づいて算出した出現率を反映した。

表 10.1-59 Pasquill 大気安定度階級分類表（原安委気象指針、1982）

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

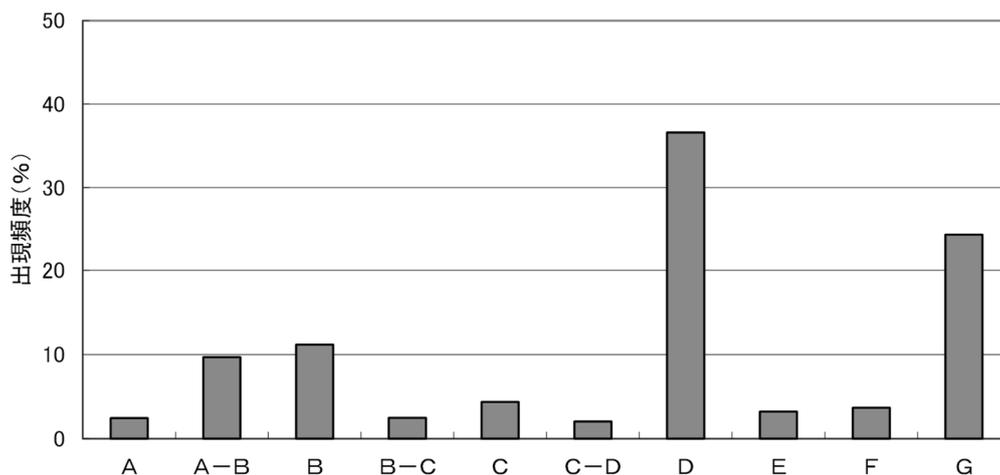


図 10.1-31 大気安定度の出現頻度

表 10.1-60 風向別・風速階級別大気安定度出現頻度

単位：％

安定度	風速 (m/s)	風 (16方位)														小計	静穏			
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW			NW	NNW	
A	0.5~0.9	0.01	0.00	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.03	0.01	0.17	0.01	
	1.0~1.9	0.15	0.24	0.09	0.01	0.01	0.05	0.03	0.15	0.09	0.23	0.30	0.34	0.22	0.15	0.11	0.09	2.26		
	2.0~2.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	3.0~3.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	4.0~5.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	6.0~7.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
A-B	0.5~0.9	0.08	0.10	0.14	0.08	0.03	0.03	0.05	0.02	0.03	0.05	0.02	0.17	0.08	0.07	0.13	0.03	1.12	0.08	
	1.0~1.9	0.22	0.31	0.24	0.10	0.06	0.11	0.14	0.15	0.16	0.31	0.57	0.43	0.35	0.40	0.51	0.29	4.35		
	2.0~2.9	0.26	0.09	0.01	0.05	0.07	0.05	0.16	0.31	0.35	0.58	0.75	0.48	0.25	0.24	0.21	0.26	4.12		
	3.0~3.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	4.0~5.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	6.0~7.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
B	0.5~0.9	0.08	0.15	0.10	0.07	0.11	0.09	0.05	0.07	0.03	0.05	0.07	0.13	0.07	0.06	0.10	0.00	1.22	0.66	
	1.0~1.9	0.15	0.19	0.17	0.08	0.07	0.13	0.24	0.13	0.11	0.30	0.21	0.24	0.13	0.25	0.19	0.17	2.75		
	2.0~2.9	0.49	0.25	0.06	0.03	0.07	0.05	0.26	0.41	0.46	0.42	0.54	0.32	0.26	0.45	0.43	0.33	4.83		
	3.0~3.9	0.08	0.05	0.00	0.01	0.06	0.05	0.13	0.24	0.35	0.16	0.17	0.16	0.01	0.09	0.05	0.11	1.71		
	4.0~5.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	6.0~7.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
B-C	0.5~0.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.0~1.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	2.0~2.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	3.0~3.9	0.30	0.09	0.00	0.01	0.08	0.03	0.18	0.31	0.23	0.16	0.10	0.02	0.02	0.22	0.43	0.29	2.48		
	4.0~5.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	6.0~7.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
C	0.5~0.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.0~1.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	2.0~2.9	0.23	0.14	0.01	0.01	0.08	0.11	0.27	0.22	0.17	0.18	0.13	0.09	0.06	0.02	0.31	0.14	2.17		
	3.0~3.9	0.21	0.07	0.00	0.00	0.08	0.06	0.09	0.19	0.16	0.03	0.02	0.00	0.00	0.09	0.21	0.08	1.29		
	4.0~5.9	0.14	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.16	0.25	0.03	0.02	0.01	0.00	0.03	0.10	0.06	0.86		
	6.0~7.9	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.05		
C-D	0.5~0.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.0~1.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	2.0~2.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	3.0~3.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	4.0~5.9	0.35	0.00	0.00	0.00	0.06	0.03	0.08	0.19	0.26	0.09	0.01	0.00	0.00	0.30	0.53	0.11	2.02		
	6.0~7.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
D	0.5~0.9	0.35	0.61	0.45	0.33	0.39	0.41	0.59	0.40	0.30	0.24	0.17	0.27	0.17	0.26	0.38	0.38	5.70	5.71	
	1.0~1.9	0.55	0.95	0.26	0.25	0.26	0.47	0.98	0.99	0.73	0.64	0.39	0.22	0.23	0.23	0.63	0.77	8.54		
	2.0~2.9	0.81	0.48	0.03	0.13	0.23	0.29	0.83	1.10	0.59	0.31	0.08	0.06	0.02	0.10	0.62	0.43	6.11		
	3.0~3.9	0.62	0.29	0.00	0.03	0.15	0.15	0.54	1.15	0.55	0.06	0.00	0.00	0.00	0.03	0.53	0.22	4.31		
	4.0~5.9	0.63	0.17	0.00	0.01	0.34	0.10	0.46	1.37	0.78	0.10	0.00	0.00	0.00	0.09	0.89	0.09	5.04		
	6.0~7.9	0.11	0.00	0.00	0.00	0.05	0.01	0.09	0.37	0.15	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	0.00	1.10		
E	0.5~0.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.0~1.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	2.0~2.9	0.16	0.08	0.01	0.03	0.02	0.02	0.24	0.26	0.09	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.14	0.16	1.27		
	3.0~3.9	0.30	0.06	0.00	0.00	0.03	0.02	0.21	0.49	0.09	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.67	0.03	1.93		
	4.0~5.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	6.0~7.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
F	0.5~0.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	1.0~1.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	2.0~2.9	0.42	0.24	0.02	0.05	0.03	0.06	0.48	0.63	0.19	0.03	0.00	0.00	0.00	0.07	0.86	0.59	3.68		
	3.0~3.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	4.0~5.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	6.0~7.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
G	0.5~0.9	0.48	1.11	0.80	0.49	0.45	0.90	0.81	0.88	0.29	0.15	0.02	0.03	0.10	0.10	0.22	0.41	7.24	7.90	
	1.0~1.9	0.97	1.30	0.25	0.35	0.41	0.70	1.21	1.37	0.42	0.07	0.02	0.05	0.05	0.27	0.64	1.13	9.22		
	2.0~2.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	3.0~3.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	4.0~5.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	6.0~7.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

注)「静穏」は風速が0.5m/s未満の割合を示す。

オ) 短期濃度の気象条件

短期濃度の予測においては、気象条件を出現頻度が高い大気安定度D(中立)、風速は1m/s、風向は16方位とした。なお、予測結果は、影響が最大となる風向を示すこととした。

(カ) バックグラウンド濃度の設定

大気質の測定結果は表10.1-61に、設定したバックグラウンド濃度は表10.1-62に示すとおりである。

長期平均濃度の予測に係るバックグラウンド濃度は、事業実施区域の近傍に位置する現地調査地点における4季の現地調査結果(期間平均値)を使用することとした。

また、短期濃度のバックグラウンド濃度は、現地調査で観測された1時間値の最高値を使用することとした。

表 10.1-61(1) 大気質測定結果(期間平均値)

調査項目		大気質測定結果				
		夏季	秋季	冬季	春季	年間
期間平均値	二酸化窒素	0.005ppm	0.006ppm	0.004ppm	0.007ppm	0.006ppm
	窒素酸化物	0.006ppm	0.008ppm	0.006ppm	0.008ppm	0.007ppm
	浮遊粒子状物質	0.025mg/m ³	0.013mg/m ³	0.006mg/m ³	0.026mg/m ³	0.018mg/m ³

表 10.1-61(2) 大気質測定結果(1時間値の最高値)

調査項目		大気質測定結果				
		夏季	秋季	冬季	春季	年間
1時間値	二酸化窒素	0.013ppm	0.018ppm	0.015ppm	0.022ppm	0.022ppm
	浮遊粒子状物質	0.074mg/m ³	0.099mg/m ³	0.034mg/m ³	0.077mg/m ³	0.099mg/m ³

表 10.1-62 バックグラウンド濃度

項目	予測地点	バックグラウンド濃度	
		長期平均濃度	短期濃度
二酸化窒素	事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点	0.006ppm	0.022ppm
	最大着地濃度地点		
浮遊粒子状物質	事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点	0.018mg/m ³	0.099mg/m ³
	最大着地濃度地点		

⑤ 予測結果

ア. 長期平均濃度

施設の稼働に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の年平均値の予測結果は、表10.1-63、表10.1-64及び図10.1-32に示すとおりである。

施設の稼働に伴う二酸化窒素の寄与濃度の年平均値は、事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点で0.0016ppm、最大着地濃度地点で0.0024ppmとなった。

バックグラウンド濃度と寄与濃度を足し合わせた二酸化窒素の予測結果は、事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点で0.008ppm、最大着地濃度地点で0.008ppmとなった。

浮遊粒子状物質の寄与濃度の年平均値は、事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点で0.0017mg/m³、最大着地濃度地点で0.0026mg/m³となった。

バックグラウンド濃度と寄与濃度を足し合わせた浮遊粒子状物質の予測結果は、事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点で0.020mg/m³、最大着地濃度地点で0.021mg/m³となった。

表 10.1-63 施設の稼働に伴う二酸化窒素の予測結果（年平均値）

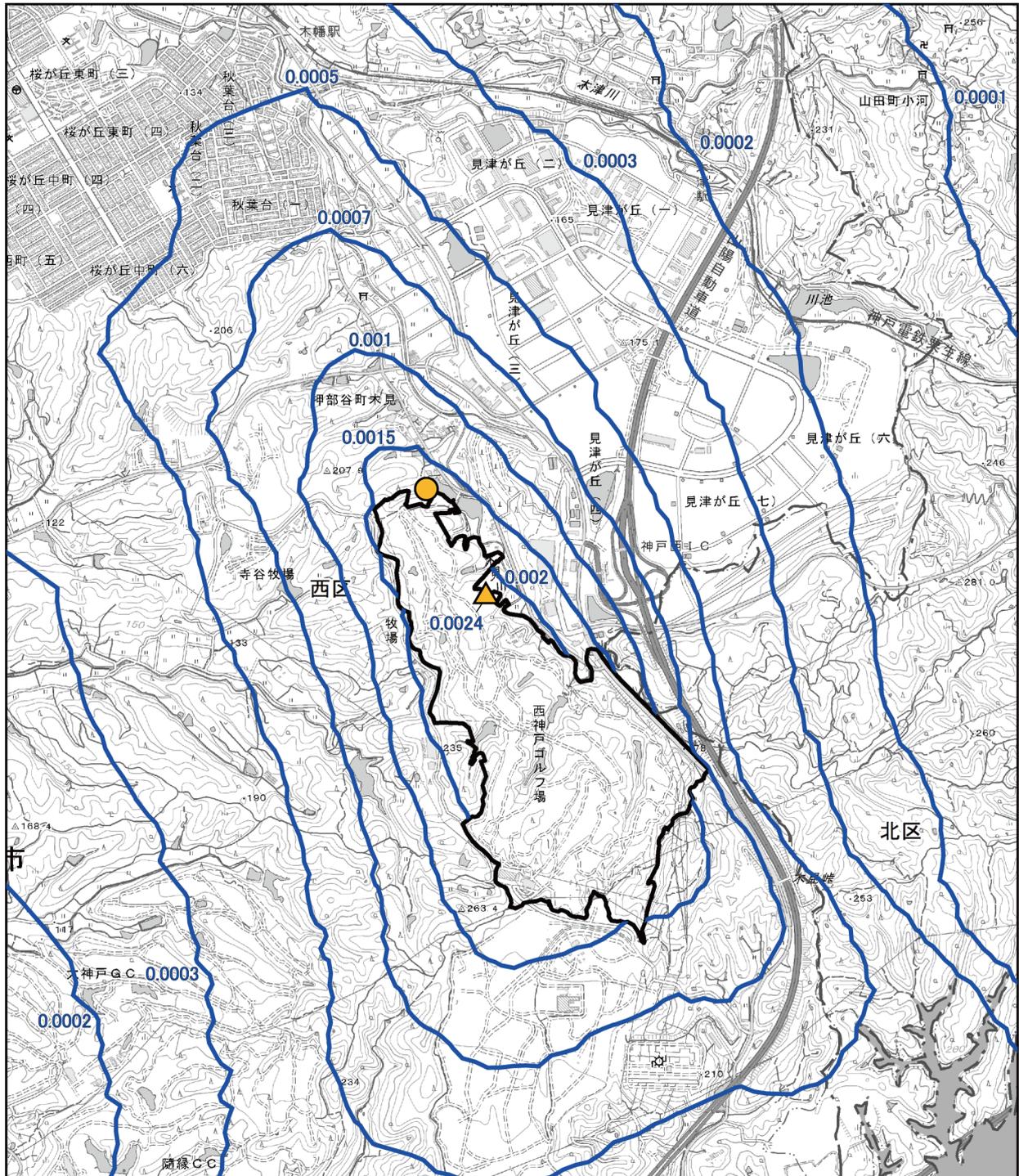
単位：ppm

予測地点	寄与濃度(A)	バックグラウンド濃度(B)	予測結果(A+B)
事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点	0.0016	0.006	0.008
最大着地濃度地点 (事業実施区域東側敷地境界)	0.0024	0.006	0.008

表 10.1-64 施設の稼働に伴う浮遊粒子状物質の予測結果（年平均値）

単位：mg/m³

予測地点	寄与濃度(A)	バックグラウンド濃度(B)	予測結果(A+B)
事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点	0.0017	0.018	0.020
最大着地濃度地点 (事業実施区域東側敷地境界)	0.0026	0.018	0.021



事業実施区域

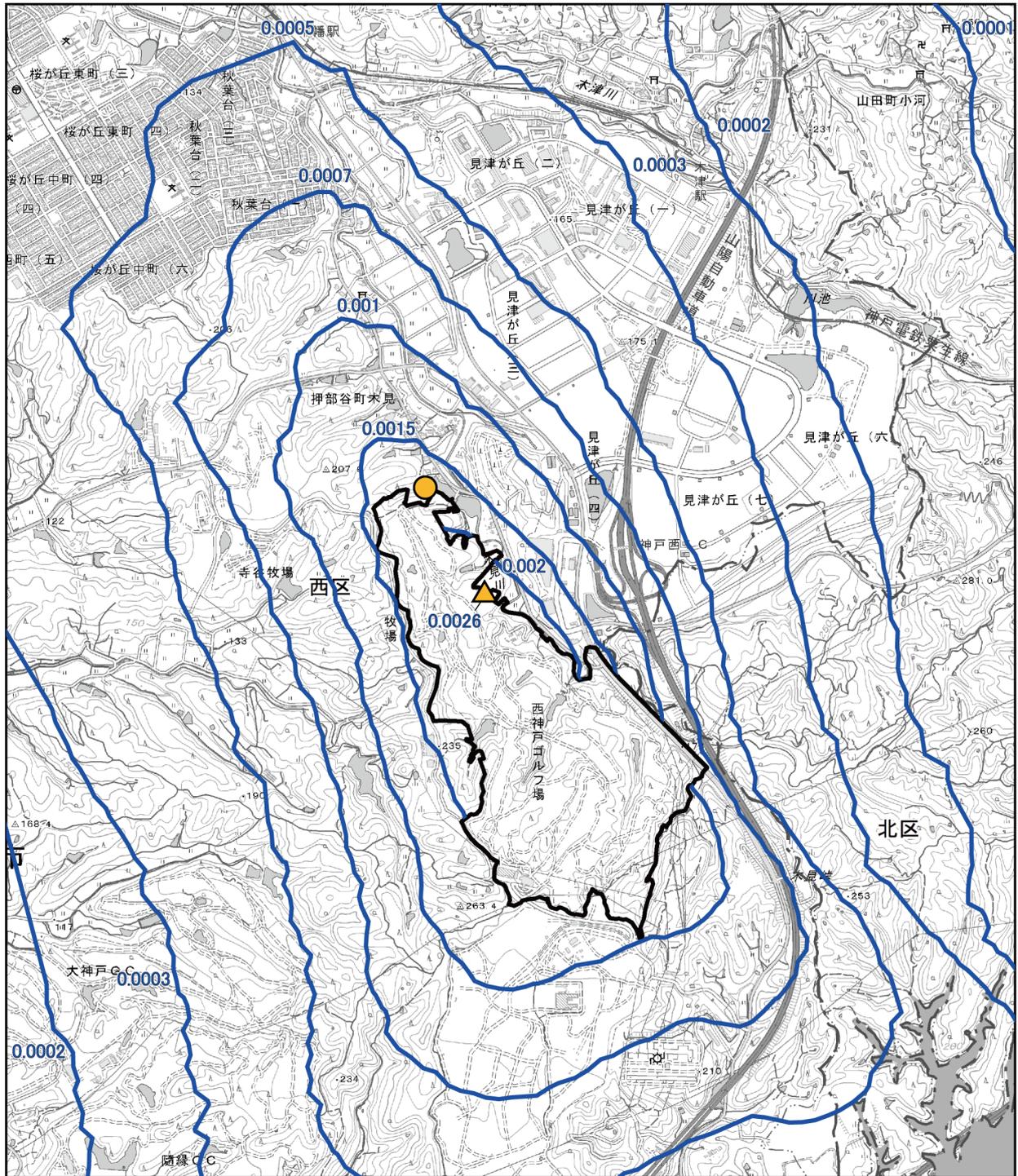
事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点

最大着地濃度地点 (0.0024ppm)

単位 : ppm



図 10.1-32(1) 施設の稼働に伴う二酸化窒素の予測結果 (寄与濃度)



- 事業実施区域
- 事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点
- ▲ 最大着地濃度地点 (0.0026 mg/m³)

単位 : mg/m³



図 10.1-32(2) 施設の稼働に伴う浮遊粒子状物質の予測結果 (寄与濃度)

イ. 短期濃度

施設の稼働に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の1時間値の予測結果は、表10.1-65及び表10.1-66に示すとおりである。

施設の稼働に伴う二酸化窒素の寄与濃度の年平均値は、0.017ppm、最大着地濃度地点で0.019ppmとなった。

バックグラウンド濃度と寄与濃度を足し合わせた二酸化窒素の予測結果は、0.039ppm、最大着地濃度地点で0.041ppmとなった。

浮遊粒子状物質の寄与濃度の年平均値は、0.020mg/m³、最大着地濃度地点で0.023mg/m³となった。

バックグラウンド濃度と寄与濃度を足し合わせた浮遊粒子状物質の予測結果は、0.12mg/m³、最大着地濃度地点で0.12mg/m³となった。

表 10.1-65 施設の稼働に伴う二酸化窒素の予測結果（1時間値）

単位：ppm

予測地点	風向	寄与濃度(A)	バックグラウンド濃度(B)	予測結果(A+B)
事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点	SSE	0.017	0.022	0.039
最大着地濃度地点 (事業実施区域南東側約140m)	NW	0.019	0.022	0.041

注) 予測に用いた気象条件：風速1m/s、大気安定度D

表 10.1-66 施設の稼働に伴う浮遊粒子状物質の予測結果（1時間値）

単位：mg/m³

予測地点	風向	寄与濃度(A)	バックグラウンド濃度(B)	予測結果(A+B)
事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点	SSE	0.020	0.099	0.12
最大着地濃度地点 (事業実施区域南東側約140m)	NW	0.023	0.099	0.12

注) 予測に用いた気象条件：風速1m/s、大気安定度D

2) 環境保全措置の内容

施設の稼働に伴う大気質への影響を回避・低減するために環境保全措置の検討を行った。
環境保全措置の検討結果は、表10.1-67に示すとおりである。

表 10.1-67 環境保全措置の検討結果

措置の種類	措置の区分	実施主体	保全措置の内容及び効果	効果の不確実性	新たに生じる影響
進出事業者への法令等遵守の要請	低減	事業者	進出する事業者に対し、大気汚染防止法及び兵庫県環境の保全と創造に関する条例に定める規制基準を遵守するよう要請することにより、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の発生が低減される。	なし	なし
進出事業者への低公害施設及び高効率施設の設置要請	低減	事業者	進出する事業者に対し、低公害施設及び高効率施設の設置に努めるよう要請することにより、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の発生が低減される。	なし	なし

3) 評価

① 評価の手法

施設の稼働に伴う大気質への影響の評価は、調査及び予測の結果を踏まえ、対象事業の実施に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質に係る影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減され、また必要に応じて環境の保全についての配慮が適正になされているかについて、評価する方法により行った。

また、施設の稼働に係る大気質に関する基準又は目標として、「大気の汚染に係る環境基準」等と調査及び予測の結果との間に整合性が図られているかどうかを評価する方法により行った。

② 評価結果

ア. 環境影響の回避・低減に係る評価

調査及び予測の結果、並びに前項に示す環境保全措置の検討結果を踏まえると、施設の稼働に伴う大気質への影響は、回避又は低減ができるものと考えられる。

以上のことから、施設の稼働に伴う大気質への影響については、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した。

イ. 整合を図るべき環境の保全に係る目標又は基準等との整合性の評価

(ア) 整合を図るべき環境の保全に係る目標又は基準等

大気質については、「環境基本法」第16条第1項の規定に基づき、大気の汚染に係る環境上の条件につき人の健康を保護する上で維持することが望ましい基準として「大気の汚染に係る環境基準」及び「二酸化窒素に係る環境基準」等が定められている。環境基準が定められているものについては当該基準を基本とし、表10.1-68に示す基準を環境保全目標値とした。

表 10.1-68 大気質に係る環境基準

予測項目	環境基準等	環境保全目標値	
		長期平均濃度 (日平均値)	短期濃度 (1時間値)
二酸化窒素	日平均値が0.04ppm～0.06ppmのゾーン内又はそれ以下	0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下	0.1～0.2ppm以下 ^{注)}
浮遊粒子状物質	日平均値が0.10mg/m ³ 以下かつ1時間値が0.20mg/m ³ 以下	0.10mg/m ³ 以下	0.20mg/m ³ 以下

注) 二酸化窒素の短期高濃度時における評価の指標は、「二酸化窒素の人の健康に係る判定条件等について」(中央公害対策審議会昭和53年3月22日答申)に示される短期暴露指針値0.1～0.2ppm以下とした。

(イ) 整合を図るべき環境の保全に係る目標又は基準等との整合性

年平均値から日平均値へ変換する手順は、「10.1.2. 予測・環境保全措置及び評価 (1) 建設機械の稼働に伴う排出ガスの影響」に示すとおりである。

年平均値の予測結果について、日平均値の年間98%値又は年間2%除外値相当の値になるように統計的なモデルにより変換したうえで、環境保全目標値との比較を行った。

ア) 長期平均濃度

施設の稼働に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の評価結果は、表10.1-69及び表10.1-70に示すとおりである。

予測の結果、施設の稼働に伴い発生する二酸化窒素及び浮遊粒子状物質は、いずれも環境保全目標値を下回ることから、環境の保全に係る基準又は目標との整合性が図られているものと評価した。

表 10.1-69 施設の稼働に伴う二酸化窒素の評価結果 (日平均値)

単位：ppm

予測地点	寄与濃度 (A)	バックグラウンド濃度 (B)	予測結果 (A+B)	日平均値の年間98%値	環境保全目標値
事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点	0.0016	0.006	0.008	0.020	0.04～0.06のゾーン内又はそれ以下
最大着地濃度地点 (事業実施区域東側敷地境界)	0.0024	0.006	0.008	0.021	

表 10.1-70 施設の稼働に伴う浮遊粒子状物質の評価結果 (日平均値)

単位：mg/m³

予測地点	寄与濃度 (A)	バックグラウンド濃度 (B)	予測結果 (A+B)	日平均値の年間2%除外値	環境保全目標値
事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する地点	0.0017	0.018	0.020	0.059	0.10以下
最大着地濃度地点 (事業実施区域東側敷地境界)	0.0026	0.018	0.021	0.061	

イ) 短期濃度

施設の稼働に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の評価結果は、表10.1-71及び表10.1-72に示すとおりである。

予測の結果、施設の稼働に伴い発生する二酸化窒素及び浮遊粒子状物質は、いずれも環境保全目標値を下回ることから、環境の保全に係る基準又は目標との整合性が図られているものと評価した。

表 10.1-71 施設の稼働に伴う二酸化窒素の評価結果（1時間値）

単位：ppm

予測地点	風向	寄与濃度 (A)	バックグラウンド 濃度 (B)	予測結果 (A+B)	環境保全 目標値
事業実施区域境界線上かつ近傍 に住居が存在する地点	SSE	0.017	0.022	0.039	0.1~0.2 以下
最大着地濃度地点 (事業実施区域南東側約140m)	NW	0.019	0.022	0.041	

注) 予測に用いた気象条件：風速1m/s、大気安定度D

表 10.1-72 施設の稼働に伴う浮遊粒子状物質の評価結果（1時間値）

単位：mg/m³

予測地点	風向	寄与濃度 (A)	バックグラウンド 濃度 (B)	予測結果 (A+B)	環境保全 目標値
事業実施区域境界線上かつ近傍 に住居が存在する地点	SSE	0.020	0.099	0.12	0.2 以下
最大着地濃度地点 (事業実施区域南東側約140m)	NW	0.023	0.099	0.12	

注) 予測に用いた気象条件：風速1m/s、大気安定度D

(5) 施設関係車両の走行に伴う排出ガスの影響

1) 予測

① 予測項目

施設関係車両の走行に伴う排出ガスの予測項目は、表10.1-73に示すとおりである。

表 10.1-73 施設関係車両の走行に伴う排出ガスの予測項目

行為等の区分	環境影響要因	予測項目
施設の存在・供用	施設供用後の施設関係車両の走行に伴う排出ガス	・二酸化窒素 (NO ₂) ・浮遊粒子状物質 (SPM)

② 予測地域及び予測地点

予測地域は、調査地域のうち、大気質の拡散の特性を踏まえて大気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。

予測地点は、大気質の拡散の特性を踏まえ、予測地域における大気質に係る環境影響を的確に把握できる地点とし、図10.1-33に示す施設関係車両の走行ルート of 道路端かつ近傍に住居が存在している地点として選定した現地調査地点と同様の地点とした。

③ 予測対象時期

施設稼働が定常状態に達した時点とした。

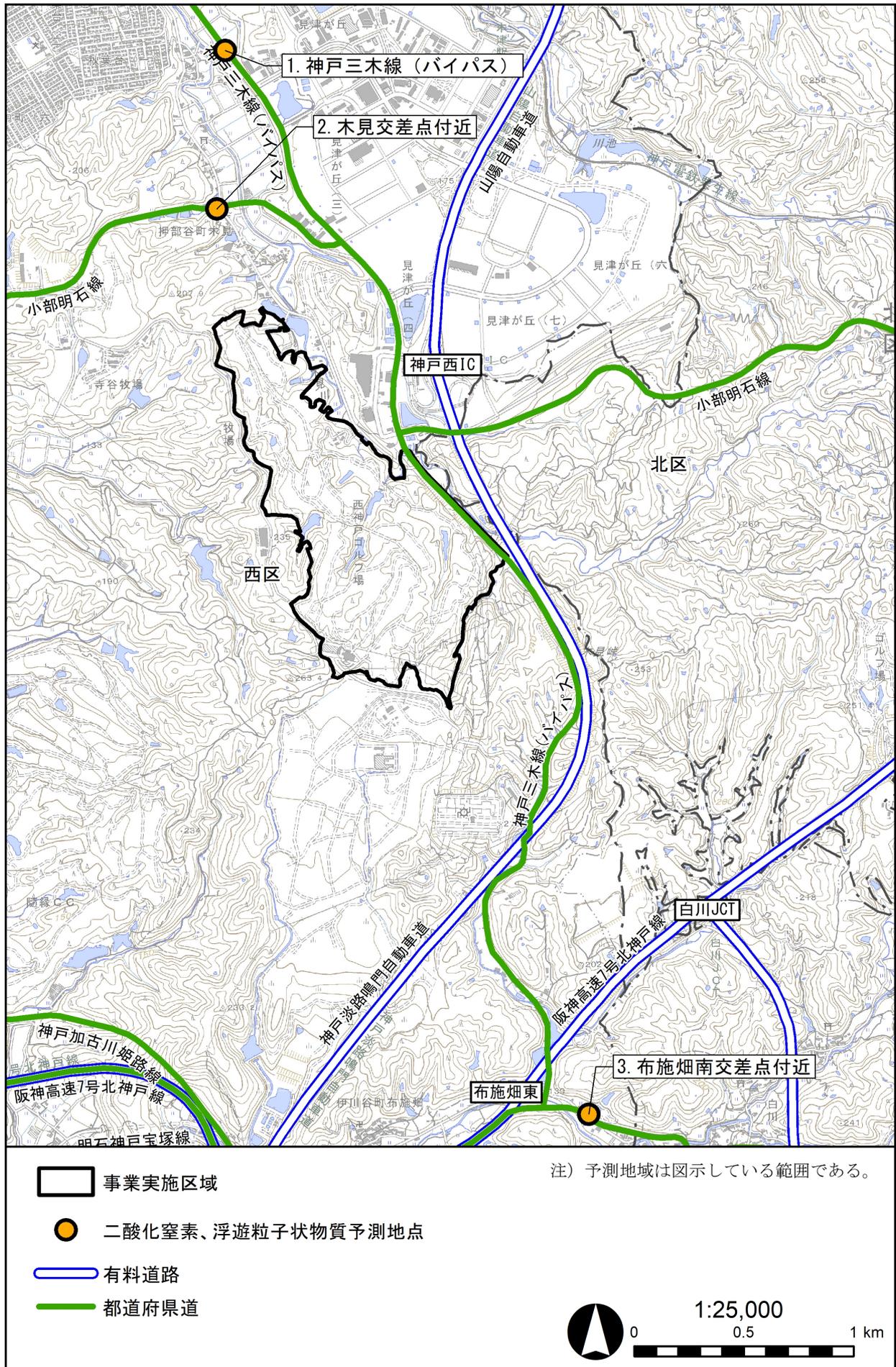


図 10.1-33 施設関係車両の走行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測地域及び予測地点

④ 予測の基本的な手法

ア. 予測手順

施設関係車両の走行に伴う排出ガスの予測手順は、図10.1-34に示すとおりである。

施設関係車両の走行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質は、「技術手法」に基づき、予測地点の施設関係車両の走行に伴う寄与濃度の年平均値の予測を行った。

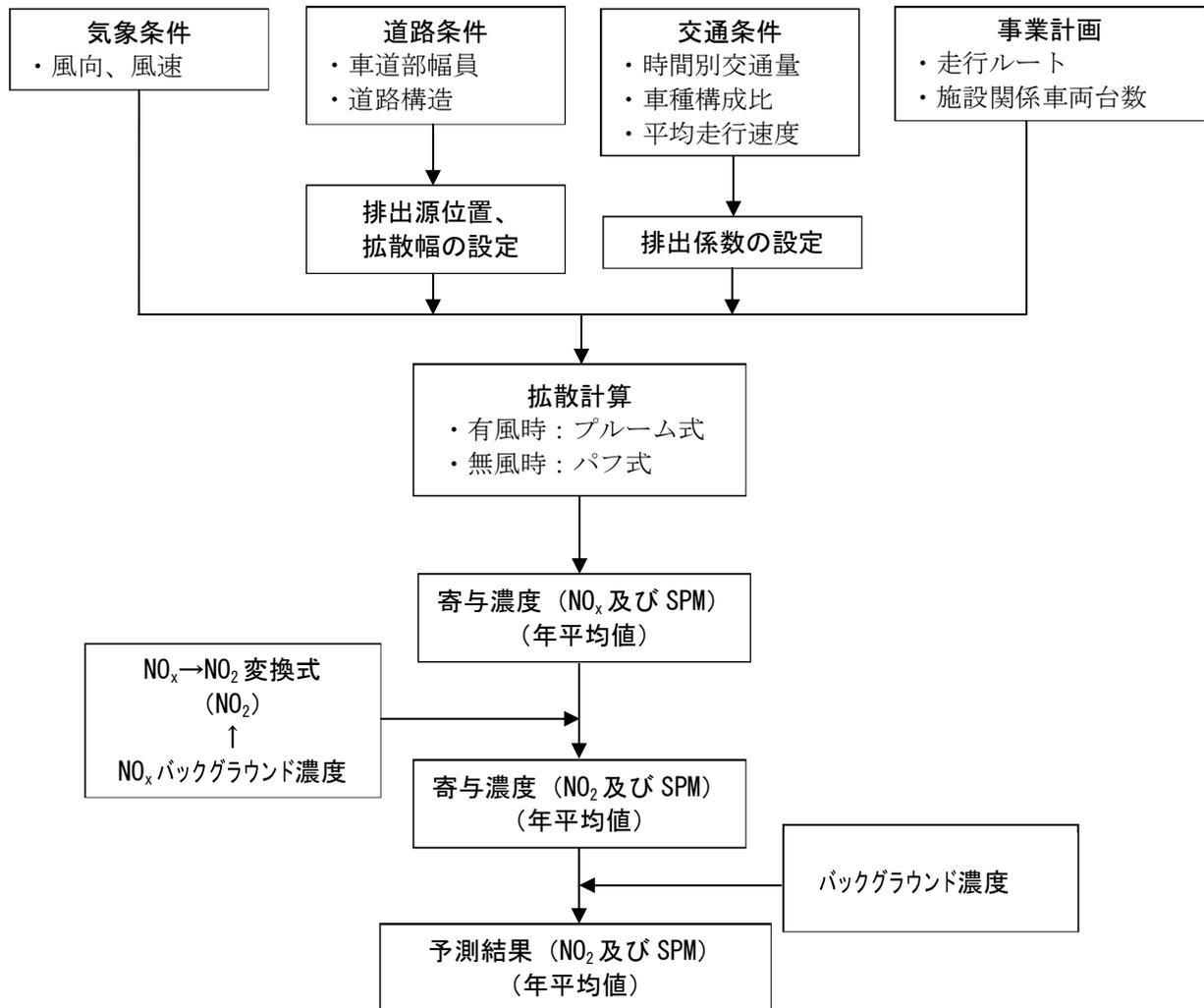


図 10.1-34 施設関係車両の走行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測手順

イ. 予測式

(ア) 年平均値

施設関係車両の走行に伴う大気質の予測式は、「技術手法」に示されているブルーム式及びパフ式を用いた。

ア) ブルーム式 (有風時、風速が 1 m/s を超える場合)

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

ここで、

- $C(x, y, z)$: 計算点 (x, y, z) における濃度 (ppm 又は mg/m³)
 x : 風向に沿った風下距離 (m)
 y : 風向に直角な水平距離 (m)
 z : 風向に直角な鉛直距離 (m)
 Q : 点煙源の大気汚染物質の排出量 (mL/s 又は mg/s)
 $Q = Q_t \times$ 各点煙源が代表する道路長 (後掲の図 10.1-35 参照)
 u : 平均風速 (m/s)
 σ_y, σ_z : 水平 (y), 鉛直 (z) 方向の拡散幅 (m)
 H : 排出源の高さ (m)

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

ここで、

- Q_t : 時間別平均排出量 (mL/m・s 又は mg/m・s)
 V_w : 換算係数 (mL/g 又は mg/g)
窒素酸化物の場合 : 523 mL/g (20°C、1 気圧)
浮遊粒子状物質の場合 : 1,000 mg/g
 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)

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

ただし、 $x < W/2$ の場合、 $\sigma_y = W/2$

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

ここで、

- σ_{z0} : 鉛直方向の初期拡散幅 (m)
ただし、遮音壁がない場合 $\sigma_{z0} = 1.5$
 L : 車道部端からの距離 ($L = x - W/2$) (m)
 W : 車道部幅員 (m)

ただし、 $x > W/2$ の場合、 $\sigma_z = \sigma_{z0}$

イ) パフ式 (弱風時、風速が 1 m/s 以下の場合)

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

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

ここで、

t_0 : 初期拡散幅に相当する時間 (s)

$$t_0 = W/2\alpha$$

α, γ : 拡散幅に関する係数

$$\alpha = 0.3$$

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

(イ) 点煙源の配置

点煙源の配置例は、図10.1-35に示すとおりである。

排出源は、「技術手法」に基づき道路延長方向に点煙源として配置した。点煙源は、原則として車道部の中央に、予測断面を中心に前後合わせて400mの区間に配置した。その際、点煙源の間隔は、予測断面の前後20mの区間では2m間隔で、その両側それぞれ180mの区間では10m間隔で配置した。

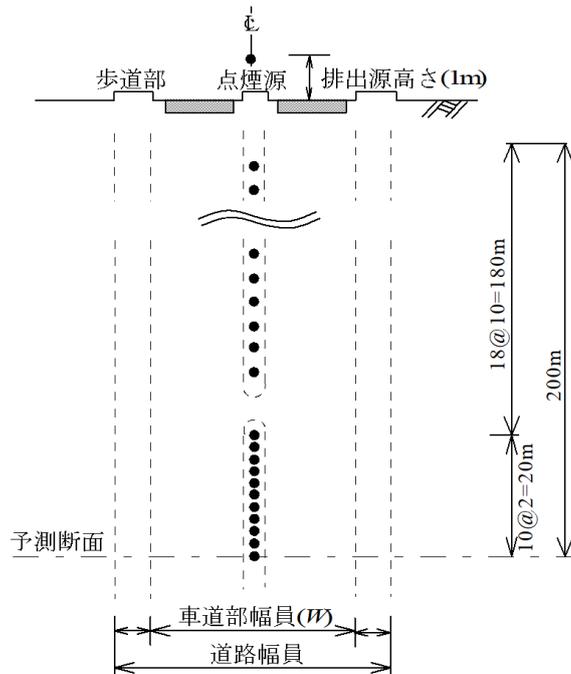


図 10.1-35 点煙源の配置例

(ウ) 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

窒素酸化物を二酸化窒素に変換する式は、「技術手法」に示されている変換式を用いた。

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

ここで、

$[NO_2]$: 二酸化窒素の対象道路の寄与濃度 (ppm)

$[NO_x]$: 窒素酸化物の対象道路の寄与濃度 (ppm)

$[NO_x]_{BG}$: 窒素酸化物のバックグラウンド濃度 (ppm)

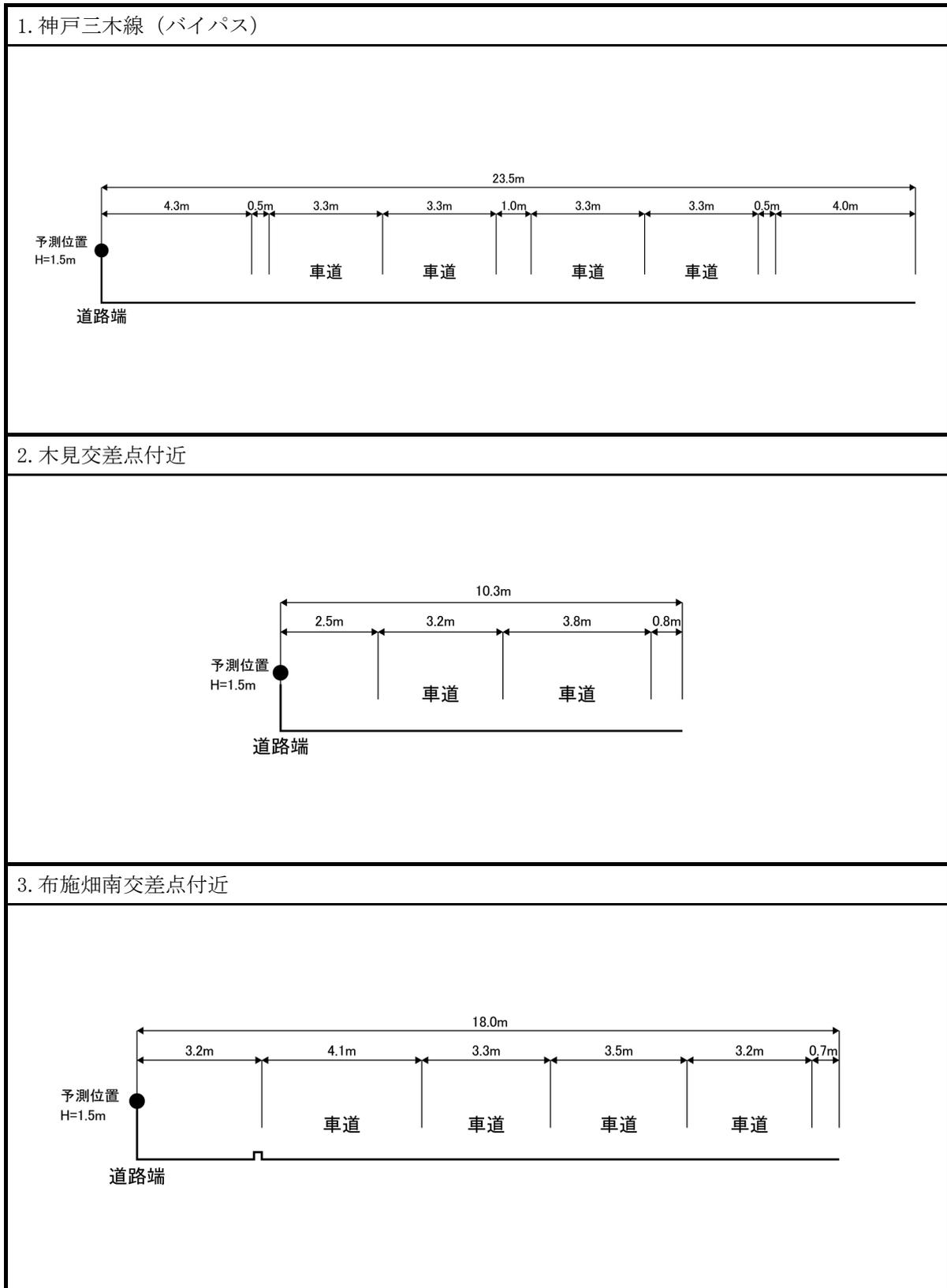
$[NO_x]_T$: 窒素酸化物のバックグラウンド濃度と対象道路の寄与濃度の合計値

($[NO_x]_T=[NO_x]_{BG}+[NO_x]$) (ppm)

ウ. 予測条件

(ア) 道路構造

予測地点における道路標準横断図は、図10.1-36に示すとおりである。



注) 予測地点の位置は、図 10.1-33 に示すとおりである。

図 10.1-36 予測地点における道路標準横断図

(イ) 予測位置及び排出源位置

排出源位置は、各車線中央の高さ1.0mとした。

また、予測位置は予測断面において影響が大きくなる側の道路端(官民境界)の位置とし、予測高さは地上1.5mとした。

(ウ) 大気汚染物質の排出係数

大気汚染物質(窒素酸化物及び浮遊粒子状物質)の排出量算定で考慮する車種別排出係数(自動車1台当り・単位走行距離当りの大気汚染物質の排出量)は、「国土技術政策総合研究所資料No. 671 道路環境影響評価等に用いる自動車排出係数の算定根拠(平成22年度版)」(平成24年2月、国土交通省国土技術政策総合研究所)に基づき、以下のとおり算定した。

なお、この排出係数は、自動車排出ガス量測定結果及びナンバープレート調査結果に基づき、今後の自動車排出ガス規制動向等を踏まえて設定されたものであり、対象年次が将来に進むにつれて減少していく特徴がある。

排出係数は、走行速度が60km/時未満の場合は走行速度が小さいほど大きくなる。予測に用いた走行速度は、交通量の現地調査時に把握した断面の平均走行速度を考慮した値とした。予測に用いた走行速度は、表10.1-74に示すとおりである。

また、排出係数の近似式は、対象年次が5年間隔で示されている。そこで、排出係数は、施設関係車両の走行が見込まれる期間を考慮し、影響が大きくなる令和12年(2030年)の式を適用して算出した。予測に用いた排出係数は、表10.1-75に示すとおりである。

表 10.1-74 予測に用いた走行速度

単位：km/時

番号	予測地点	区分	走行速度
1	神戸三木線(バイパス)	大型車	45
		小型車	45
2	木見交差点付近	大型車	45
		小型車	45
3	布施畑南交差点付近	大型車	45
		小型車	45

【自動車排出係数近似式】

$$E = A/V + BV + CV^2 + D$$

E : 排出係数 (g/km・台)

V : 平均走行速度 (km/h)

年	項目	小型車類				大型車類			
		A	B	C	D	A	B	C	D
2030	NOx	-0.1969689100	-0.0026675800	0.0000200100	0.1280338500	1.5190756400	-0.0204737200	0.0001719000	0.8584530600
	SPM	0.0066267499	-0.0000858465	0.0000008010	0.0025264717	0.0733023707	-0.0002637561	0.0000021092	0.0120059692

表 10.1-75 大気汚染物質の排出係数 (2030 年次)

大気汚染物質	車種	排出係数 (g/km・台)		
		1. 神戸三木線 (バイパス)	2. 木見交差点付近	3. 布施畑南交差点付近
窒素酸化物	大型車類	0.319	0.319	0.319
	小型車類	0.044	0.044	0.044
浮遊粒子状物質	大型車類	0.006037	0.006037	0.006037
	小型車類	0.000433	0.000433	0.000433

出典)「国土技術政策総合研究所資料 No. 671 道路環境影響評価等に用いる自動車排出係数の算定根拠 (平成 22 年度版)」(平成 24 年 2 月、国土交通省国土技術政策総合研究所)

(エ) 予測時期

予測時期は、施設稼働が定常状態に達した時点とした。

(オ) 交通量

予測に用いた交通量は、表10.1-76に示すとおりである。

予測に用いる車両台数は、今後の事業実施区域周辺における状況の変化を考慮した供用後の一般交通量に、本事業の土地利用計画や神戸テクノ・ロジスティックパークの実績等を参考に設定した施設関係車両台数を加えた台数とした。

表 10.1-76(1) 予測に用いた交通量 (1. 神戸三木線 (バイパス))

時刻	南行き						北行き					
	供用後一般交通量(①)		施設関係車両(②)		将来交通量(①+②)		供用後一般交通量(①)		施設関係車両(②)		将来交通量(①+②)	
	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車
7:00~8:00	62	937	25	147	87	1,084	57	473	20	34	77	507
8:00~9:00	69	876	34	196	103	1,072	97	460	47	55	144	515
9:00~10:00	99	462	26	58	125	520	86	384	54	36	140	420
10:00~11:00	85	382	7	42	92	424	85	329	47	42	132	371
11:00~12:00	83	392	17	50	100	442	118	333	53	51	171	384
12:00~13:00	82	388	39	49	121	437	81	387	30	50	111	437
13:00~14:00	83	357	33	36	116	393	120	348	52	43	172	391
14:00~15:00	86	344	25	32	111	376	95	344	34	52	129	396
15:00~16:00	76	383	21	46	97	429	75	370	37	55	112	425
16:00~17:00	67	438	14	46	81	484	66	492	18	93	84	585
17:00~18:00	29	449	9	29	38	478	38	848	25	166	63	1,014
18:00~19:00	24	486	8	24	32	510	27	650	11	73	38	723
19:00~20:00	12	340	5	37	17	377	13	514	5	55	18	569
20:00~21:00	1	207	0	23	1	230	13	343	5	38	18	381
21:00~22:00	11	142	4	16	15	158	13	217	5	24	18	241
22:00~23:00	7	73	3	8	10	81	12	146	5	16	17	162
23:00~0:00	4	56	1	6	5	62	16	59	7	7	23	66
0:00~1:00	4	41	1	5	5	46	8	61	3	7	11	68
1:00~2:00	9	19	4	2	13	21	6	60	2	7	8	67
2:00~3:00	15	12	6	1	21	13	4	26	1	3	5	29
3:00~4:00	14	22	6	2	20	24	19	31	9	3	28	34
4:00~5:00	19	68	9	7	28	75	26	33	12	4	38	37
5:00~6:00	38	146	17	16	55	162	35	115	15	13	50	128
6:00~7:00	66	483	29	53	95	536	53	341	24	38	77	379
合計	1,045	7,503	343	931	1,388	8,434	1,163	7,364	521	965	1,684	8,329

表 10.1-76(2) 予測に用いた交通量 (2. 木見交差点付近)

時刻	東行き						西行き					
	供用後一般交通量(①)		施設関係車両(②)		将来交通量(①+②)		供用後一般交通量(①)		施設関係車両(②)		将来交通量(①+②)	
	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車
7:00~8:00	67	709	13	69	80	778	70	390	14	16	84	406
8:00~9:00	119	633	13	37	132	670	108	275	25	13	133	288
9:00~10:00	123	236	7	15	130	251	117	215	20	10	137	225
10:00~11:00	175	215	19	8	194	223	146	173	15	13	161	186
11:00~12:00	155	199	28	15	183	214	127	169	24	13	151	182
12:00~13:00	70	178	17	11	87	189	66	208	24	14	90	222
13:00~14:00	90	150	13	8	103	158	92	205	26	10	118	215
14:00~15:00	128	213	7	9	135	222	133	210	25	12	158	222
15:00~16:00	88	197	9	9	97	206	99	241	14	13	113	254
16:00~17:00	83	256	16	8	99	264	103	370	32	22	135	392
17:00~18:00	62	320	9	7	71	327	48	679	10	77	58	756
18:00~19:00	31	313	6	5	37	318	21	435	6	27	27	462
19:00~20:00	13	260	10	31	23	291	13	342	10	42	23	384
20:00~21:00	8	151	6	18	14	169	4	172	5	21	9	193
21:00~22:00	2	96	2	12	4	108	3	91	4	11	7	102
22:00~23:00	11	51	4	6	15	57	15	61	6	7	21	68
23:00~0:00	12	34	5	4	17	38	11	40	4	5	15	45
0:00~1:00	17	21	9	3	26	24	15	37	6	4	21	41
1:00~2:00	11	11	6	1	17	12	12	33	7	4	19	37
2:00~3:00	15	16	8	2	23	18	10	10	6	1	16	11
3:00~4:00	15	23	8	3	23	26	7	13	4	2	11	15
4:00~5:00	12	36	7	4	19	40	11	18	6	2	17	20
5:00~6:00	30	74	17	9	47	83	27	71	15	9	42	80
6:00~7:00	63	285	36	34	99	319	45	228	27	28	72	256
合計	1,400	4,677	275	328	1,675	5,005	1,303	4,686	335	376	1,638	5,062

表 10.1-76(3) 予測に用いた交通量 (3. 布施畑南交差点付近)

時刻	西行き						東行き					
	供用後一般交通量(①)		施設関係車両(②)		将来交通量(①+②)		供用後一般交通量(①)		施設関係車両(②)		将来交通量(①+②)	
	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車	小型車
7:00~8:00	98	1,493	16	93	114	1,586	161	634	11	22	172	656
8:00~9:00	110	996	27	109	137	1,105	166	575	17	22	183	597
9:00~10:00	157	519	18	29	175	548	210	458	25	21	235	479
10:00~11:00	181	458	17	21	198	479	231	459	16	22	247	481
11:00~12:00	178	402	37	32	215	434	221	467	25	23	246	490
12:00~13:00	153	406	33	31	186	437	158	409	17	24	175	433
13:00~14:00	150	356	26	22	176	378	192	447	25	21	217	468
14:00~15:00	213	408	26	23	239	431	266	506	22	24	288	530
15:00~16:00	166	470	26	29	192	499	168	635	15	28	183	663
16:00~17:00	162	434	18	25	180	459	129	750	17	45	146	795
17:00~18:00	99	488	9	20	108	508	70	1,060	10	93	80	1,153
18:00~19:00	51	581	5	13	56	594	47	1,135	3	38	50	1,173
19:00~20:00	26	476	5	21	31	497	20	736	4	33	24	769
20:00~21:00	16	266	3	12	19	278	17	451	3	20	20	471
21:00~22:00	8	201	2	9	10	210	11	259	2	11	13	270
22:00~23:00	14	107	3	5	17	112	7	148	1	7	8	155
23:00~0:00	11	64	2	3	13	67	8	73	2	3	10	76
0:00~1:00	8	53	2	2	10	55	7	54	1	2	8	56
1:00~2:00	8	32	2	1	10	33	8	54	2	2	10	56
2:00~3:00	15	28	3	1	18	29	18	23	4	1	22	24
3:00~4:00	15	40	3	2	18	42	30	29	6	1	36	30
4:00~5:00	24	66	5	3	29	69	30	61	6	3	36	64
5:00~6:00	40	262	8	12	48	274	64	143	13	6	77	149
6:00~7:00	86	843	17	38	103	881	112	413	21	18	133	431
合計	1,989	9,449	313	556	2,302	10,005	2,351	9,979	268	490	2,619	10,469

(カ) 気象条件

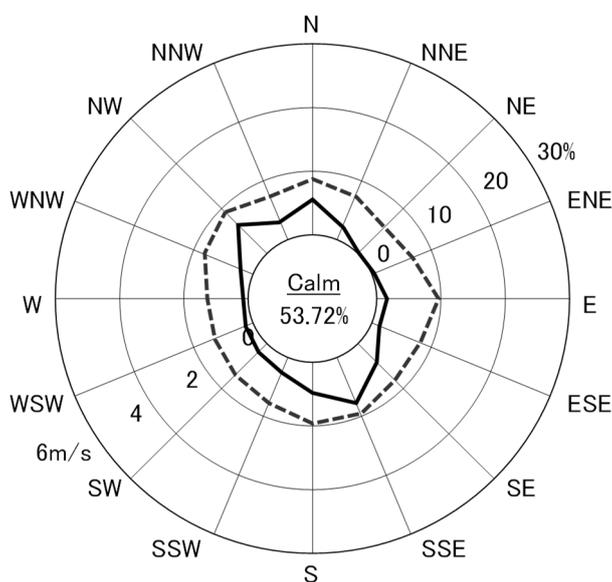
ア) 異常年検定

検定結果は、「10.1.2. 予測・環境保全措置及び評価 (1) 建設機械の稼働に伴う排出ガスの影響」に示すとおりである。

イ) 風向風速

予測に用いた風向・風速の風配図は図10.1-37に、風向別出現頻度及び風向別平均風速は表10.1-77に示すとおりである。

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の年平均値の予測に用いる風向・風速は、事業実施区域内における、令和3年8月1日(日)0時～令和4年7月31日(日)24時の1年間の地上気象観測結果を用いた。排出源高さ(地上1.0m)の風速は、高度300m以下の大気中における風速の鉛直分布を表す式(べき法則)により推定した。



注1) 事業実施区域内(観測高さ10m)における観測結果を排出源高さ1.0mに補正した値を示す。

注2) 風配図の実線は風向出現頻度(%),点線は風向別の平均風速(m/s)を示す。

注3) 風配図の円内の数字は「静穏」を表し、風速1.0m/s以下の割合を示す。

図10.1-37 予測に用いた風向・風速の風配図

表 10.1-77 風向別出現頻度及び風向別平均風速

時刻	項目	有風時の出現状況																弱風時の 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(%)	8.5	5.8	2.5	3.3	3.6	3.0	10.1	16.7	7.7	0.8	0.0	0.5	1.1	1.6	6.0	5.5	23.3
	平均風速(m/s)	1.0	0.7	0.6	0.6	1.2	0.5	0.9	1.2	1.4	0.7	0.0	1.0	0.6	0.6	1.1	0.9	
2	出現頻度(%)	5.8	7.4	0.8	1.1	5.5	8.8	12.1	12.6	4.4	1.6	0.5	0.8	0.5	0.8	6.3	6.8	24.1
	平均風速(m/s)	1.2	0.6	0.5	0.6	0.8	0.7	0.9	1.3	1.5	0.9	0.9	0.5	0.7	0.9	1.0	0.9	
3	出現頻度(%)	8.8	4.4	2.5	1.1	2.2	7.1	11.8	13.7	4.9	1.1	0.8	0.3	0.3	0.8	5.5	6.8	27.9
	平均風速(m/s)	1.1	0.8	0.4	0.6	1.2	0.7	1.0	1.1	1.2	0.6	0.6	0.6	0.3	0.6	1.2	0.8	
4	出現頻度(%)	5.8	5.2	1.6	2.2	1.4	7.7	9.9	13.2	4.4	1.4	0.0	0.3	0.8	1.1	7.4	6.8	31.0
	平均風速(m/s)	1.4	0.8	0.4	0.7	0.6	0.7	1.0	1.1	1.2	0.6	0.0	2.0	0.4	0.8	1.3	0.7	
5	出現頻度(%)	5.8	5.5	1.9	1.4	2.7	6.6	12.6	13.2	2.5	1.6	0.0	0.0	0.3	1.4	6.8	6.8	31.0
	平均風速(m/s)	1.2	0.8	0.4	0.7	0.6	0.5	1.0	1.1	1.0	0.7	0.0	0.0	0.5	0.5	1.1	0.9	
6	出現頻度(%)	6.6	4.9	2.2	3.6	1.6	4.4	12.3	8.5	5.8	0.3	0.5	0.5	0.5	1.4	5.8	6.3	34.8
	平均風速(m/s)	1.3	0.9	0.4	0.6	0.8	0.8	1.1	1.1	1.2	1.2	0.7	0.5	0.4	0.7	1.3	1.0	
7	出現頻度(%)	4.9	6.6	3.3	2.5	6.0	3.8	12.3	8.2	5.5	0.8	0.5	0.5	1.1	1.6	7.9	5.2	29.0
	平均風速(m/s)	1.3	0.7	0.4	0.5	0.7	1.0	1.1	1.3	1.0	0.5	0.4	0.6	0.6	0.5	1.3	0.8	
8	出現頻度(%)	7.9	8.5	4.4	1.9	4.4	4.4	8.8	11.2	3.3	3.6	1.1	1.1	2.2	2.2	9.6	5.2	20.3
	平均風速(m/s)	1.2	0.8	0.6	0.6	1.1	1.0	1.5	1.4	1.4	0.8	0.6	0.5	0.6	0.7	1.1	1.0	
9	出現頻度(%)	9.9	5.8	5.2	1.9	3.8	4.1	7.7	7.9	6.3	4.1	2.2	2.2	4.1	6.3	14.0	5.8	8.8
	平均風速(m/s)	1.3	0.8	0.7	0.5	1.2	1.0	1.6	1.6	1.5	0.9	0.9	0.6	0.7	1.1	1.4	1.1	
10	出現頻度(%)	7.7	5.5	4.1	2.2	2.7	3.8	7.4	9.9	6.0	5.2	3.8	4.4	2.7	9.9	15.3	7.7	1.6
	平均風速(m/s)	1.5	1.0	0.7	0.8	1.3	1.5	1.3	1.7	1.5	1.2	0.8	0.9	1.0	1.3	1.5	1.3	
11	出現頻度(%)	8.5	4.4	1.6	1.6	2.2	3.3	5.2	7.4	7.4	7.9	6.3	5.5	5.2	9.3	13.4	9.0	1.6
	平均風速(m/s)	1.5	1.0	0.9	0.9	1.8	1.4	1.3	1.9	1.6	1.1	1.1	1.0	1.0	1.6	1.5	1.4	
12	出現頻度(%)	10.1	3.8	2.5	1.4	2.5	3.0	4.4	7.1	7.4	6.0	9.9	6.8	5.2	7.1	14.2	7.1	1.4
	平均風速(m/s)	1.6	1.2	0.6	0.9	1.5	1.4	1.7	2.1	1.7	1.4	1.2	1.2	1.1	1.4	1.7	1.4	
13	出現頻度(%)	7.9	4.9	1.9	1.9	2.2	1.9	4.7	8.5	8.2	8.8	9.3	9.3	3.0	10.4	10.1	6.8	0.0
	平均風速(m/s)	1.8	1.0	0.6	0.7	1.9	1.3	1.3	1.9	1.7	1.5	1.2	1.1	1.1	1.4	1.7	1.6	
14	出現頻度(%)	11.8	3.6	0.0	1.9	3.0	1.1	2.7	9.0	10.7	10.7	11.2	9.0	4.9	5.5	9.0	5.8	0.0
	平均風速(m/s)	1.8	1.0	0.0	1.1	1.3	1.2	1.4	1.6	2.0	1.5	1.3	1.1	1.2	1.7	2.2	1.4	
15	出現頻度(%)	10.1	5.5	1.4	0.8	3.3	0.8	2.5	6.8	9.9	9.3	10.4	11.0	3.0	7.7	11.5	4.9	1.1
	平均風速(m/s)	1.8	1.2	0.7	1.0	1.9	1.6	1.4	1.7	2.0	1.4	1.2	1.1	1.0	1.3	1.8	1.5	
16	出現頻度(%)	9.6	5.8	1.9	1.1	2.2	1.1	3.6	7.9	11.5	10.7	12.9	7.7	3.8	4.9	9.0	4.1	2.2
	平均風速(m/s)	1.8	1.4	0.8	1.5	1.6	0.8	1.6	1.9	1.7	1.4	1.0	0.8	0.9	1.4	1.9	1.5	
17	出現頻度(%)	10.7	6.6	1.4	1.1	3.0	1.1	3.3	9.3	11.2	12.3	9.6	5.8	4.1	3.0	8.5	5.5	3.6
	平均風速(m/s)	1.7	1.2	0.6	0.8	1.5	1.5	1.4	1.8	1.5	1.1	0.9	0.7	0.6	0.8	2.0	1.3	
18	出現頻度(%)	9.9	8.5	3.0	1.1	2.2	3.0	6.3	13.7	11.2	7.1	4.7	3.3	2.5	1.1	10.1	4.1	8.2
	平均風速(m/s)	1.5	1.1	0.7	0.9	1.5	0.9	1.0	1.7	1.5	0.8	0.7	0.5	0.7	0.9	1.8	1.1	
19	出現頻度(%)	8.2	13.7	2.5	2.5	2.2	1.6	9.6	14.5	7.4	3.8	0.8	1.4	0.5	1.1	7.9	7.4	14.8
	平均風速(m/s)	1.4	0.8	0.5	0.8	1.0	1.1	1.2	1.5	1.7	0.8	0.6	0.6	0.5	0.7	1.8	0.9	
20	出現頻度(%)	8.2	14.8	2.7	4.7	3.6	2.5	7.4	16.4	6.0	1.1	0.3	1.1	0.5	0.8	9.3	3.8	16.7
	平均風速(m/s)	1.2	0.8	0.6	0.7	1.0	0.7	1.2	1.6	1.5	0.8	0.9	0.6	0.4	1.1	1.5	0.7	
21	出現頻度(%)	7.4	13.7	4.4	1.6	2.7	3.8	8.2	15.6	5.8	1.9	0.3	0.0	0.5	2.2	9.3	6.0	16.4
	平均風速(m/s)	1.1	0.8	0.5	0.7	1.5	0.8	1.1	1.6	1.5	1.0	0.3	0.0	0.4	0.6	1.3	0.8	
22	出現頻度(%)	7.4	9.6	4.9	3.3	3.8	5.2	11.2	15.1	4.9	0.8	0.0	1.1	1.1	2.2	6.8	7.7	14.8
	平均風速(m/s)	1.1	0.8	0.5	0.6	1.2	0.8	1.2	1.6	1.1	1.3	0.0	0.4	0.4	0.7	1.3	0.9	
23	出現頻度(%)	7.1	7.1	4.4	4.7	4.9	7.1	9.0	16.7	4.7	1.4	1.1	0.0	0.3	1.4	9.3	7.4	13.4
	平均風速(m/s)	1.1	0.7	0.5	0.5	0.8	0.6	1.2	1.4	1.3	1.3	0.7	0.0	0.3	0.6	1.2	0.9	
24	出現頻度(%)	7.9	6.0	3.0	3.3	4.4	4.9	12.1	15.1	8.2	0.8	0.3	0.3	0.0	1.4	7.1	5.8	19.5
	平均風速(m/s)	0.9	0.8	0.5	0.6	0.9	0.6	1.0	1.3	1.5	1.1	1.6	0.4	0.0	0.9	1.3	1.0	
通年	出現頻度(%)	8.2	7.0	2.7	2.2	3.2	3.9	8.1	11.6	6.9	4.3	3.6	3.0	2.0	3.6	9.2	6.2	14.4
	平均風速(m/s)	1.4	0.9	0.6	0.7	1.1	0.9	1.2	1.5	1.5	1.2	1.1	0.9	0.9	1.2	1.5	1.1	

注1) 事業実施区域内(観測高さ10m)における観測結果を排出源高さ1.0mに補正した値を示す。

注2) 弱風時は「静穏率」を表し、風速1.0m/s以下の割合を示す。

ウ) 排出源高さにおける風速の推定

現地調査における風速の観測データ(地上高さ10m)を基に、次式により排出源高さ(1.0m)における風速の推定を行った。

なお、べき指数は表10.1-78に示すとおりであり、土地利用の状況を勘案して「郊外1/5」の値を使用した。

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

ここで、

- U : 高さ H (m)の推定風速(m/s)
- U_0 : 基準高さ H_0 (m)の風速(m/s)
- H : 排出源の高さ(m) $H=1.0$ m
- H_0 : 基準とする高さ(m) $H_0=10.0$ m
- P : べき指数(郊外1/5を使用)

表 10.1-78 土地利用状況とべき指数

土地利用状況	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)

エ. バックグラウンド濃度の設定

設定したバックグラウンド濃度は、表10.1-79に示すとおりである。

バックグラウンド濃度は、予測地点の最寄りの一般環境大気質調査地点の現地調査結果（期間平均値）を使用することとした。

表 10.1-79 バックグラウンド濃度

項目	予測地点	バックグラウンド濃度
二酸化窒素	1. 神戸三木線（バイパス）	0.006ppm
	2. 木見交差点付近	
	3. 布施畑南交差点付近	
浮遊粒子状物質	1. 神戸三木線（バイパス）	0.018mg/m ³
	2. 木見交差点付近	
	3. 布施畑南交差点付近	

⑤ 予測結果

施設関係車両の走行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測結果は、表10.1-80及び表10.1-81に示すとおりである。

施設関係車両の走行に係る寄与濃度の年平均値は、二酸化窒素が0.00091～0.0016ppm、浮遊粒子状物質が0.000038～0.000063mg/m³となった。また、バックグラウンド濃度と寄与濃度を足し合わせた予測結果は、二酸化窒素が0.007ppm、浮遊粒子状物質が0.018mg/m³となった。

表 10.1-80 施設関係車両の走行に伴う二酸化窒素の予測結果

単位：ppm

番号	予測地点	寄与濃度			バックグラウンド濃度	予測結果 (年平均値)
		供用後 一般交通量	施設 関係車両	合計		
1	神戸三木線 (バイパス)	0.00070	0.00021	0.00091	0.006	0.007
2	木見交差点付近	0.00097	0.00021	0.0012	0.006	0.007
3	布施畑南交差点付近	0.0014	0.00015	0.0016	0.006	0.007

表 10.1-81 施設関係車両の走行に伴う浮遊粒子状物質の予測結果

単位：mg/m³

番号	予測地点	寄与濃度			バックグラウンド濃度	予測結果 (年平均値)
		供用後 一般交通量	施設 関係車両	合計		
1	神戸三木線 (バイパス)	0.000029	0.0000091	0.000038	0.018	0.018
2	木見交差点付近	0.000043	0.0000095	0.000052	0.018	0.018
3	布施畑南交差点付近	0.000057	0.0000065	0.000063	0.018	0.018

2) 環境保全措置の内容

施設関係車両の走行に伴う大気質への影響を回避・低減するために環境保全措置の検討を行った。

環境保全措置の検討結果は、表10.1-82に示すとおりである。

表 10.1-82 環境保全措置の検討結果

措置の種類	措置の区分	実施主体	保全措置の内容及び効果	効果の不確実性	新たに生じる影響
進出事業者への運行管理の要請	低減	事業者	進出する事業者に対し、施設関連車両が一時的に集中しないよう効率的な運行管理を要請することにより、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の発生が低減される。	なし	なし
進出事業者への通勤車両低減の要請	低減	事業者	進出する事業者に対し、通勤時の公共交通機関の利用や相乗りによる通勤車両の低減及び時差通勤等の実施を要請することにより、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の発生が低減される。	なし	なし
進出事業者への施設関係車両の整備・点検の要請	低減	事業者	進出する事業者に対し、施設関係車両の整備・点検を徹底するよう要請することにより、過剰な自動車排出ガスの発生を防止する。	なし	なし
進出事業者への運転手の教育・指導の要請	低減	事業者	進出する事業者に対し、運転手へのアイドリングストップの徹底や空ぶかしの禁止、交通法規の遵守等の教育・指導を要請することにより、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の発生が低減される。	なし	なし

3) 評価

① 評価の手法

施設関係車両の走行に伴う大気質への影響の評価は、調査及び予測の結果を踏まえ、対象事業の実施に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質に係る影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減され、また必要に応じて環境の保全についての配慮が適正になされているかについて、評価する方法により行った。

また、施設関係車両の走行に係る大気質に関する基準又は目標として、「大気の汚染に係る環境基準」等と調査及び予測の結果との間に整合性が図られているかどうかを評価する方法により行った。

② 評価結果

ア. 環境影響の回避・低減に係る評価

調査及び予測の結果、並びに前項に示す環境保全措置の検討結果を踏まえると、施設関係車両の走行に伴う大気質への影響は、回避又は低減ができるものと考えられる。

以上のことから、施設関係車両の走行に伴う大気質への影響については、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した。

イ. 整合を図るべき環境の保全に係る目標又は基準等との整合性の評価

(ア) 整合を図るべき環境の保全に係る目標又は基準等

大気質については、「環境基本法」第16条第1項の規定に基づき、大気の汚染に係る環境上の条件につき人の健康を保護する上で維持することが望ましい基準として「大気の汚染に係る環境基準」及び「二酸化窒素に係る環境基準」が定められていることから、これを環境保全目標とした。

(イ) 整合を図るべき環境の保全に係る目標又は基準等との整合性

年平均値から日平均値へ変換する手順は、「10. 1. 2. 予測・環境保全措置及び評価 (2) 工事関係車両の走行に伴う排出ガスの影響」に示すとおりである。

年平均値の予測結果について、日平均値の年間98%値又は年間2%除外値相当の値になるように統計的なモデルにより変換したうえで、環境保全目標値との比較を行った。

施設関係車両の走行に伴う二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の評価結果は、表10.1-83及び表10.1-84に示すとおりである。

予測の結果、施設関係車両の走行に伴い発生する二酸化窒素及び浮遊粒子状物質は、いずれも環境保全目標値を下回ることから、環境の保全に係る基準又は目標との整合性が図られているものと評価した。

表 10.1-83 施設関係車両の走行に伴う二酸化窒素の評価結果（日平均値）

単位：ppm

番号	予測地点	寄与濃度			バックグラウンド濃度	予測結果 (年平均値)	日平均値の 年間98%値	環境保全 目標値
		供用後 一般交通量	施設 関係車両	合計				
1	神戸三木線 (バイパス)	0.00070	0.00021	0.00091	0.006	0.007	0.018	0.04～ 0.06のゾ ーン内又 はそれ以 下
2	木見交差点 付近	0.00097	0.00021	0.0012	0.006	0.007	0.018	
3	布施畑南交差 点付近	0.0014	0.00015	0.0016	0.006	0.007	0.019	

表 10.1-84 施設関係車両の走行に伴う浮遊粒子状物質の評価結果（日平均値）

単位：mg/m³

番号	予測地点	寄与濃度			バックグラウンド濃度	予測結果 (年平均値)	日平均値の 年間2%除外値	環境 保全 目標値
		供用後 一般交通量	施設 関係車両	合計				
1	神戸三木線 (バイパス)	0.000029	0.0000091	0.000038	0.018	0.018	0.046	0.10 以下
2	木見交差点 付近	0.000043	0.0000095	0.000052	0.018	0.018	0.046	
3	布施畑南交差 点付近	0.000057	0.0000065	0.000063	0.018	0.018	0.046	