

図 5-2-11 施設関連車両排出ガス影響予測地点

予測方法

a. 予測手順

施設関連車両の走行により発生する排出ガスについては、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の年平均値等を予測した。その予測手順は、図 5-2-12 に示すとおりである。

施設計画等に基づき施設関連車両の交通量を設定した。そして、予測時点における施設関連車両と一般車両から発生する大気汚染物質について、拡散モデル（JEA修正型線煙源拡散式）による予測計算を行い、寄与濃度を予測した。また、得られた寄与濃度とバックグラウンド濃度から、将来の環境濃度を求めた。

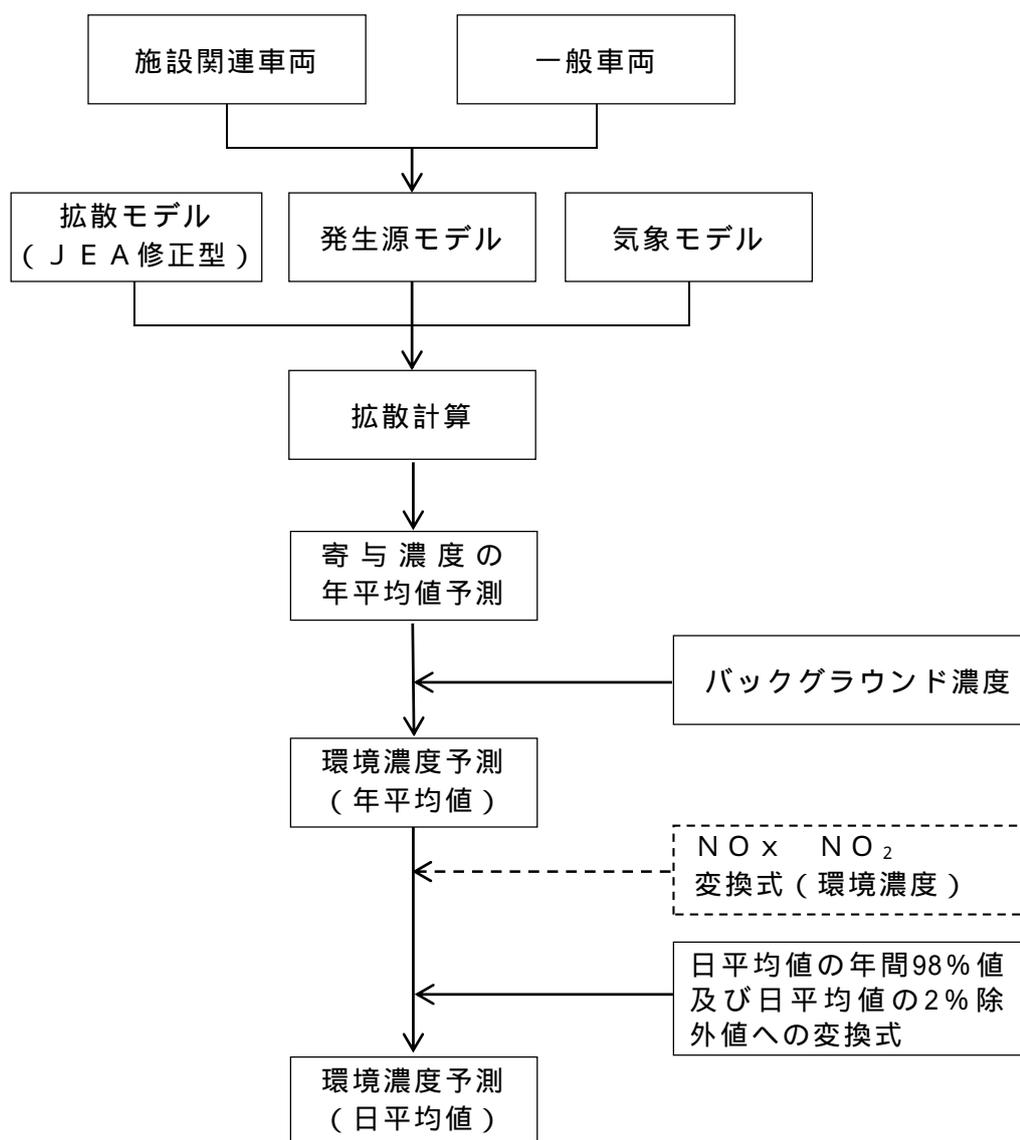


図 5-2-12 施設関連車両の走行により発生する排出ガスの予測手順

b. 予測モデル

施設関連車両と一般車両から発生する大気汚染物質の寄与濃度は、「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)に示されている以下の拡散モデル(JEA修正型)により求めた。

煙源高さは、「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)」(国土交通省 国土技術政策総合研究所、(独)土木研究所、平成25年)に示された方法により設定した。

予測高さは各予測地点とも1.5mとした。

(a) 拡散モデル

ア. 直角風時(風速1.0m/s以上で、線源と風向のなす角度が40°以上)

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

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

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

JEA修正型パラメータ(直角風)

パラメータ	道路構造	沿道条件	
		低中層散在	低中層密集
A	平坦・掘割	7.2	2.16
	高架	5.4	5.4
S	平坦・掘割	=1.03	=0.71
	高架	=1.03	=1.03
B	平坦・掘割	0.036	0.018
	高架	0.036	0.036
G	平坦・掘割	=0.120	=0.107
	高架	=0.120	=0.120
P	平坦・掘割	2.5	2.5
	高架	2.5	2.5

注：沿道条件については低中層散在とした。

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

$$S = \exp\left[0.89 \frac{L}{u \cdot \sin}\right] \quad G = \exp\left[-2.45 \frac{L}{u \cdot \sin}\right]$$

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

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

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

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

（複号同順）

ＪＥＡ修正型パラメータ（平行風）

パラメータ	道路構造	沿道条件	
		低中層散在	低中層密集
A	平坦・掘割	=6.98 =3.36 (L > 0) =11.3 (L < 0)	=6.98 =2.80
	高架	=6.98 =2.80	=6.98 =2.80
G ₁	平坦・掘割	=0.143	=0.143
	高架	=0.143	=0.143
G ₂	平坦・掘割	5.24	4.32
	高架	5.24	1.63

注：沿道条件については低中層散在とした。

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

$$\text{ただし、} A = \exp \left[- \frac{L}{u \cdot \cos} \right]$$

$$G_1 = \exp \left[- 1.61 \frac{L}{u \cdot \cos} \right]$$

ウ．無風・弱風時（風速1.0m/s未満の時）

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

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

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

（複号同順）

J E A 修正型パラメータ (無風)

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

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

[記号]

C : 濃度 (窒素酸化物 ; ppm、浮遊粒子状物質 ; mg/m^3)

x : 計算地点と線源までの垂直距離 (m)

z : 計算地点の高さ (m)

u : 風速 (m/s)

Q_L : 線源排出強度 (窒素酸化物 ; $\text{m}^3/(\text{m} \cdot \text{s})$ 、
浮遊粒子状物質 ; $\text{kg}/(\text{m} \cdot \text{s})$)

H_e : 排出源高さ (m)

x_0 : 線源からの離隔距離 (初期拡散効果) (m)
直角風時 ; 1m、平行風時 ; 道路幅の 1/2
: 線源と風向とのなす角度
: ガンマ関数

$$\Gamma(x) = \int_0^{\infty} \exp(-t) \cdot t^{x-1} dt$$

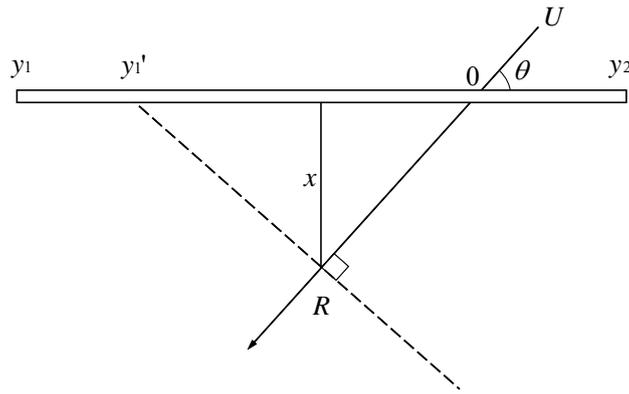
I : 第1種の変形ベッセル関数

$$I_m(x) = \sum_{m=0}^{\infty} \frac{1}{m! (m+1)!} \cdot \left(\frac{x}{2}\right)^{2m}$$

erf : 誤差関数

W : 有限効果

L : 放射収支量 (kW/m^2)



y_1 、 y_2 ：有限線煙源の端点座標で、計算点Rを通る風の線と線煙源またはその延長との交点を原点とし、 90° のときには風上側を y_2 とする。また、Rを通り風と直角の線が線煙源と交わる場合には y_1 の代わりにその点 y_1' を採用する。
 なお、有限線煙源の端点は予測断面から500m離れた地点とした。

エ．濃度重合式

時間別、気象区分別濃度の出現率を考慮して以下の式により重合し、年平均濃度を求めた。

$$C_N = \frac{1}{24} \sum_{h=1}^{24} C_h$$

$$C_h = \sum_k \left\{ \sum_j \sum_i C_{hw}(i, j, k) \cdot f_{hw}(i, j, k) + C_{hc}(k) \cdot f_{hc}(k) \right\}$$

[記号]

- C_N : 年平均濃度 (ppmまたは mg/m^3)
- C_h : 時刻hの平均濃度 (ppmまたは mg/m^3)
- $C_{hw}(i, j, k)$: 時刻hの風向i、風速j、大気安定度kにおける1時間濃度 (ppmまたは mg/m^3)
- $f_{hw}(i, j, k)$: 時刻hの風向i、風速j、大気安定度kの気象出現率
- $C_{hc}(k)$: 時刻hの無風・弱風時の安定度kにおける1時間濃度 (ppmまたは mg/m^3)
- $f_{hc}(k)$: 時刻hの無風・弱風時の安定度kの気象出現率

(b) 二酸化窒素への変換式

窒素酸化物から二酸化窒素への変換については、平成 23～27 年度の大阪市内の自動車排出ガス測定局の実測値から求めた変換式を用いた。

$$[\text{NO}_2] = 3.7786 \cdot [\text{NO}_x]^{0.5144} \quad (\text{相関係数 } r=0.825)$$

$[\text{NO}_2]$: 二酸化窒素の年平均値 (ppb)

$[\text{NO}_x]$: 窒素酸化物の年平均値 (ppb)

(c) 年平均値から日平均値への変換式

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の年平均値から日平均値への変換については、平成 23～27 年度の大阪市内の自動車排出ガス測定局の実測値から求めた変換式を用いた。

$$[\text{NO}_2]_D = 1.3656 \cdot [\text{NO}_2]_Y + 0.0112 \quad (\text{相関係数 } r=0.888)$$

$$[\text{SPM}]_D = 1.5741 \cdot [\text{SPM}]_Y + 0.0195 \quad (\text{相関係数 } r=0.674)$$

$[\text{NO}_2]_D$: 二酸化窒素の日平均値の年間 98% 値 (ppm)

$[\text{NO}_2]_Y$: 二酸化窒素の年平均値 (ppm)

$[\text{SPM}]_D$: 浮遊粒子状物質の日平均値の 2% 除外値 (mg/m^3)

$[\text{SPM}]_Y$: 浮遊粒子状物質の年平均値 (mg/m^3)

(d) 発生源モデル

ア . 発生源

発生源は、主要走行ルートを走行する施設関連車両及び一般車両とし、煙源形態は線源とした。主要走行ルートは、図 5-2-11 に示したとおりである。

煙源高さは、「道路環境影響評価の技術手法(平成 24 年度版)」(国土交通省 国土技術政策総合研究所、(独)土木研究所、平成 25 年)に示された方法により、平面道路については路面高さより 1m、高架道路については壁高欄から 1m とした。

イ . 交通量

各予測地点における施設供用時の 1 日あたりの将来交通量を表 5-2-18(1)、(2)に示す。

各予測地点の平面道路における一般車両の交通量については、現地調査において測定された交通量に、周辺プロジェクトによる影響を加味して設定した。高架道路における一般車両の交通量については、平成 22 年度の大阪市北区豊崎 6 丁目における交通量観測結果(「平成 22 年度道路交通センサス」((一社) 交通工学研究会、平成 24 年)に記載の時間帯別交通量)を元に設定した。施設関連車両の台数(事業による増加台数)については、事業計画を元に設定した。

施設関連車両及び平面道路における一般車両について、平日 246 日、休日

120日として加重平均により年平均の1日あたりの車両台数を設定した。

表 5-2-18(1) 施設供用時の将来交通量（施設関連車両）

単位：台/日

予測地点		乗用車	普通貨物	合計
交通 1	平日	27	2	29
	休日	61	2	63
交通 2 (平面)	平日	140	10	150
	休日	305	9	314

表 5-2-18(2) 施設供用時の将来交通量（一般車両）

単位：台/日

予測地点		小型車	大型車	合計
交通 1	平日	24,077	2,132	26,209
	休日	18,614	1,268	19,882
交通 2 (平面)	平日	54,488	3,329	57,817
	休日	39,795	1,343	41,138
交通 2 (1車線高架)		32,195	2,386	34,581
交通 2 (2車線高架)		94,221	7,113	101,334

注：1. 平面道路には、周辺プロジェクトによる影響を含む。

2. 高架道路は、平成 22 年度道路交通センサスを元に設定した。

ウ．予測地点及び道路幅員

予測を行った地点は、交通量調査を実施した地点と同じである。

予測時点における各予測地点の道路断面は、図 5-2-13(1)、(2)に示すとおりである。なお、煙源は道路断面（歩道、植樹帯、路肩等を除く車道部分）の中央とした。

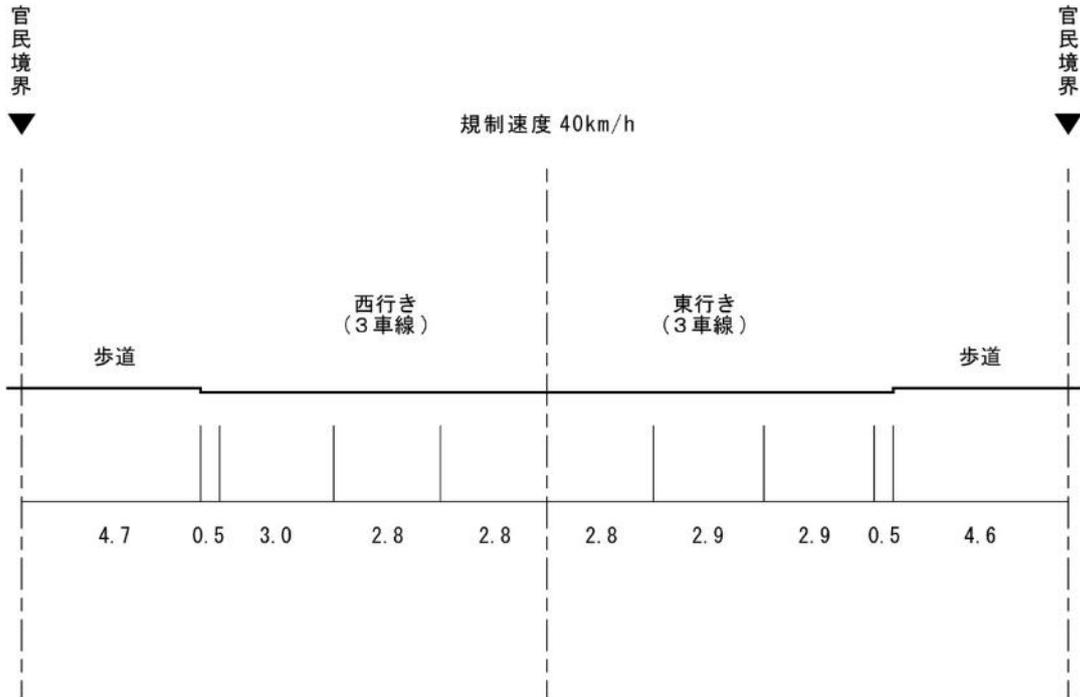


図 5-2-13(1) 交通 1 における道路断面

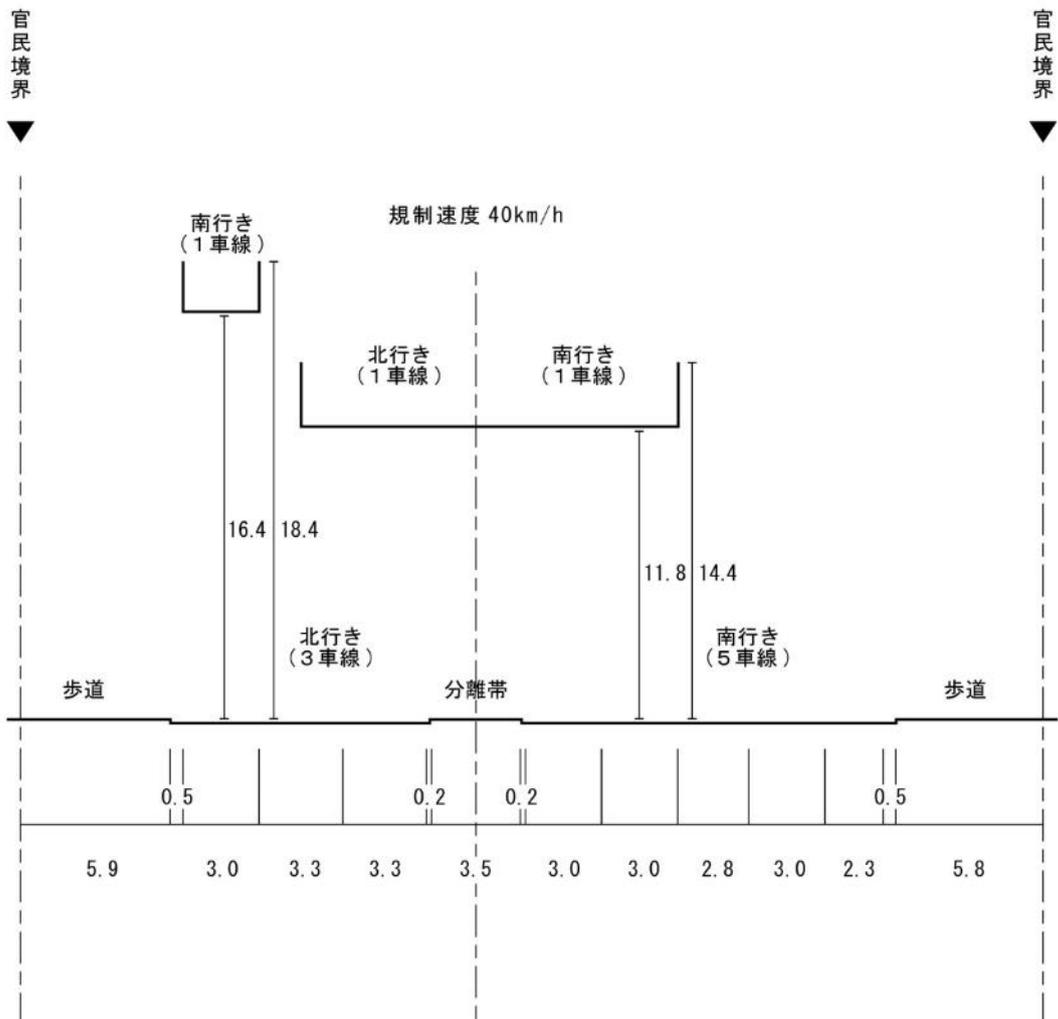
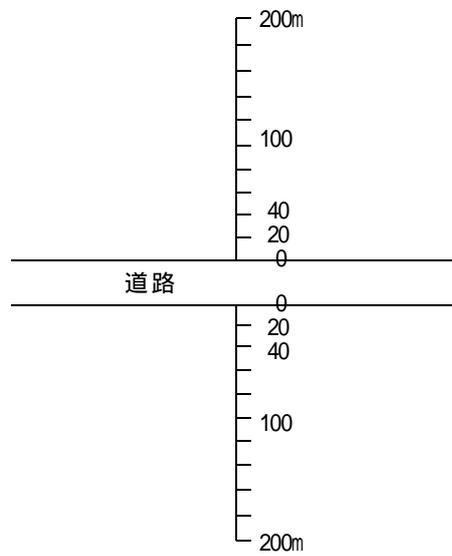


図 5-2-13(2) 交通 2 における道路断面

エ．予測範囲

予測範囲は、図 5-2-14 に示すように、道路端より両側に 20m 間隔で 200 m までとした。



0m は道路端

図 5-2-14 予測範囲

(e) 排出量の算定

施設供用時の施設関連車両及び一般車両からの大気汚染物質の排出量は、予測地点を走行する施設関連車両、一般車両それぞれの交通量に、自動車の大気汚染物質排出原単位を乗じることにより算出した。

車種別の大気汚染物質排出原単位を表 5-2-19 に示す。施設関連車両については、大型車は普通貨物車、小型車は乗用車を想定していることから、大気汚染物質排出原単位の普通貨物車及び乗用車の値を用いた。また、一般車両については、平成 26 年度の大阪府全域における走行量推計結果（「自動車交通環境影響総合調査報告書」（環境省、平成 28 年））を元に、大型車、小型車それぞれについて加重平均により大気汚染物質排出原単位を設定した。

また、走行速度は各予測地点における規制速度（40km/h）とした。排出量の算定結果は表 5-2-20 に示すとおりである。

表 5-2-19 自動車の大気汚染物質排出原単位

単位：g / 台・km

車 種		窒素酸化物 (NO _x)	浮遊粒子状物質 (SPM)
		速度 40km/h	速度 40km/h
大型車	普通貨物車	2.533	0.064
	バス	2.739	0.069
	特種(殊)車	1.966	0.052
小型車	軽乗用車	0.015	0.000
	乗用車	0.016	0.061
	貨客車	0.119	0.010
	軽貨物車	0.081	0.000
	小型貨物車	0.519	0.020

注：1. 排出原単位は環境省資料に示された平成 26 年度の大阪府における値を用いた。

2. 浮遊粒子状物質の排出原単位は粒子状物質（PM）原単位を用いた。

表 5-2-20 道路別大気汚染物質排出量

項 目		予測地点			
		交通 1	交通 2		
			平面	1 車線高架	2 車線高架
窒素酸化物 ($\text{m}^3_{\text{N}}/\text{日}\cdot\text{km}$)	施設関連車両	0.005	0.019	-	-
	一般車両	2.882	4.684	3.800	11.275
浮遊粒子状物質 ($\text{kg}/\text{日}\cdot\text{km}$)	施設関連車両	0.0029	0.0130	-	-
	一般車両	1.0358	2.2172	1.4767	4.3296

注：平面道路には、周辺プロジェクトによる影響を含む。

(f) 気象モデル

平成 27 年 4 月 1 日～平成 28 年 3 月 31 日の 1 年間の聖賢小学校における風向、風速並びに大阪管区气象台における日射量及び雲量のデータを用いて気象のモデル化を行った。なお、交通量は時刻により変動することから、時刻毎に気象を整理し、拡散計算を行った。時刻別風配図を図 5-2-15 に、大気安定度出現頻度を図 5-2-16 に示す。

(g) バックグラウンド濃度

窒素酸化物及び浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度は、菅北小学校局の平成 27 年度年平均値を一般環境濃度として用い、それに一般車両による寄与濃度を加えた。

一般環境濃度とした窒素酸化物 (NO_x) の平均値は 0.023ppm、浮遊粒子状物質 (SPM) の平均値は $0.022\text{mg}/\text{m}^3$ である。