

1.3. 自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質

(1) 調査

1) 調査の手法

① 調査した情報

(a) 大気質の状況

二酸化窒素、窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の濃度を調査しました。

(b) 気象の状況

風向、風速を調査しました。

② 調査の手法

調査は、既存資料調査及び現地調査により行いました。調査手法は以下のとおりです。

(a) 大気質の状況

「第11章 第1節 1.1 建設機械の稼働に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」の大気質の状況の調査手法と同様としました。

(b) 気象の状況

「第11章 第1節 1.1 建設機械の稼働に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」の気象の状況の調査手法と同様としました。

③ 調査地域

「第11章 第1節 1.1 建設機械の稼働に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」の調査地域と同様としました。

④ 調査地点

(a) 大気質の状況

「第11章 第1節 1.1 建設機械の稼働に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」の大気質の状況の調査地点と同様としました。

(b) 気象の状況

「第11章 第1節 1.1 建設機械の稼働に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」の気象の状況の調査地点と同様としました。

⑤ 調査期間等

(a) 大気質の状況

「第11章 第1節 1.1 建設機械の稼働に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」の大気質の状況の調査期間等と同様としました。

(b) 気象の状況

「第11章 第1節 1.1 建設機械の稼働に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」の気象の状況の調査期間等と同様としました。

2) 調査の結果

① 大気質の状況

「第11章 第1節 1.1 建設機械の稼働に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」の大気質の状況の調査の結果と同様です。

② 気象の状況

「第11章 第1節 1.1 建設機械の稼働に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」の気象の状況の調査の結果と同様です。

(2) 予測

1) 予測の手法

① 予測手法

自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測は、大気拡散式を用いて、影響を考慮する道路（対象道路、対象道路以外の道路）の寄与濃度を算出し、将来のバックグラウンド濃度に足し合わせ、濃度の年平均値を求めることにより行いました。なお、予測対象道路は、対象道路及びこれに交差する一般道路としました。

二酸化窒素の濃度については、窒素酸化物の濃度を予測したあと、変換式を用いて二酸化窒素の濃度としました。

予測手順を図 11-1-14 に示します。

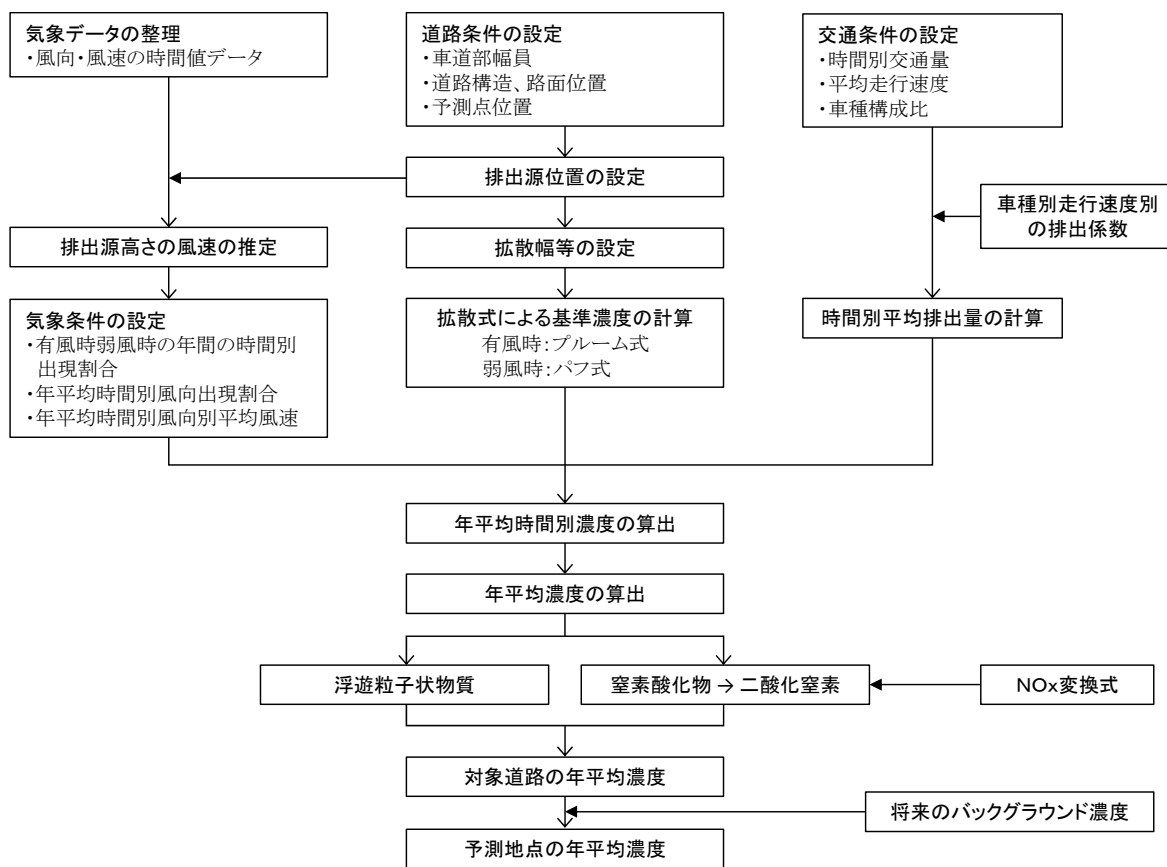


図 11-1-14 自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測手順

予測式は、次式を用いました。

(a) 拡散式

「第11章 第1節 1.1 建設機械の稼働に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」の拡散式と同様としました。

(b) 拡散幅等

a) 一般部、IC部周辺

ア) プルーム式（有風時：風速 1m/s を超える場合）に使用する拡散幅

- 鉛直方向の拡散幅 (σ_z)

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

ここで、

σ_{z0} : 鉛直方向の初期拡散幅 (m)

遮音壁がない場合 : $\sigma_{z0} = 1.5$

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

L : 車道部端からの距離 ($L = x - W/2$) (m)

x : 風向に沿った風下距離 (m)

W : 車道部幅員 (m)

なお、 $x < W/2$ の場合は $\sigma_z = \sigma_{z0}$ としました。

- 水平方向の拡散幅 (σ_y)

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

なお、 $x < W/2$ の場合は $\sigma_y = W/2$ としました。

イ) パフ式（弱風時：風速 1m/s 以下の場合）に使用する拡散幅

- 初期拡散幅に相当する時間 (t_0)

$$t_0 = W/2\alpha$$

ここで、

W : 車道部幅員 (m)

α : 以下に示す拡散幅に関する係数 (m/s)

- 拡散幅に関する係数 (α , γ)

$$\alpha = 0.3$$

$$\gamma = 0.18(\text{昼間}), 0.09(\text{夜間})$$

ただし、 γ の区分の昼間は 7時から 19時まで、夜間は 19時から 7時までとしました。

b) トンネル坑口部

ア) 有風時（風速 1 m/s を超える場合）

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

（噴流モデル）

トンネル坑口に配置した点煙源からの拡散計算には、次式を用いました。

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

$$\left(\begin{array}{l} \bar{C}(x) = \frac{AC_0}{\pi \cdot \sigma_{jy} \cdot \sigma_{jz}} \frac{U_{T0}}{U_T(x)} \\ AC_0 U_{T0} = Q \\ \frac{U_{T0}}{U_T(x)} = \exp(kx) \\ \sigma_{jy} = \frac{W}{\sqrt{\pi}} + \alpha x^\gamma \\ \sigma_{jz} = \frac{A}{\sqrt{\pi \cdot W}} + \beta x^\gamma \end{array} \right.$$

ここで、

$C_j(x,y,z)$: 噴流モデルによる予測地点(x,y,z)の拡散濃度 (ppm 又は mg/m ³)
C_0	: 坑内濃度 (ppm 又は mg/m ³)
U_{T0}	: トンネル坑口からの吐出風速 (m/s)
$U_T(x)$: 坑口から距離 x でのトンネル風の風速 (m/s)
Q	: トンネル坑口からの排出量 (ml/s または mg/s)
A	: トンネル断面積 (m ²)
W	: トンネル坑口での道路幅 (m)
k	: トンネル風の減衰パラメータ (表 11-1-42 参照)
σ_{jy}	: 噴流モデルの水平(y)方向の拡散幅 (m)
σ_{jz}	: 噴流モデルの鉛直(z)方向の拡散幅 (m)
α, β, γ	: 拡散パラメータ (表 11-1-43 参照)
H	: 排出源高さ (m)
x	: 坑口を起点とする吐出方向距離 (m)

なお、設定したトンネル風の減衰パラメータ k を表 11-1-42 に、拡散パラメータ α , β , γ を表 11-1-43 に示します。

表 11-1-42 トンネル風の減衰パラメータ k

換算交通量	風速階級	風向区分			
		風下風	向い風	追い風	風上風
1,000 台/時以下	0 ～1.0 m/s	0.013			
	1.1～2.0 m/s	0.013	0.013	0.013	0.027
	2.1 m/s～	0.027	0.029	0.027	0.05
1,001 台/時以上	0 ～1.0 m/s	0.0076			
	1.1～2.0 m/s	0.0078	0.0078	0.0078	0.013
	2.1～3.0 m/s	0.013	0.013	0.013	0.027
	3.1 m/s～	0.027	0.029	0.027	0.05

注1：換算交通量とは、次式により大型車類を小型車類に換算した交通量で、その換算係数は3とする。

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

注2：自然風の風向区分は、道路軸及び予測地点の位置により、図 11-1-15 のように区分する。

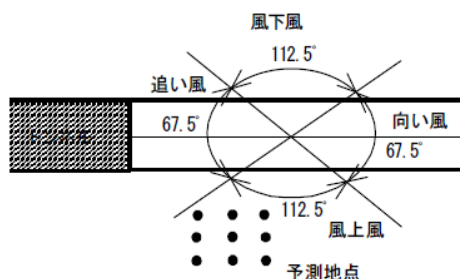


図 11-1-15 自然風の風向区分

表 11-1-43 噴流モデルの有風時の拡散パラメータ

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

(等価排出強度モデル)

明かり部に配置した各点煙源からの拡散計算には、次式を用いました。

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

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

ここで、

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

なお、各点煙源の排出量 $q(x)$ は、次式により求めました。

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

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

ここで、

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

各点煙源における風速 U_{w0} とその風向 θ を求めるための自然風とトンネル風のベクトル合成は図 11-1-16 に示すとおりであり、計算は次式を用いました。

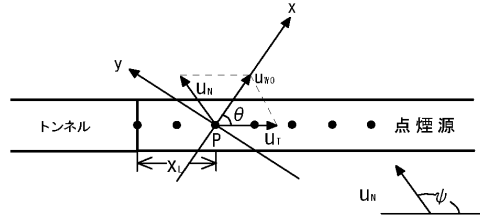


図 11-1-16 トンネル坑口付近における自然風とトンネル風のベクトル合成

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

ここで、

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

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

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

ここで、

U_T : 点煙源位置におけるトンネル風の風速 (m/s)

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

U_{T0} : トンネル坑口からの吐出風速 (m/s)

x_L : トンネル坑口から点煙源までの距離 (m)

k : トンネル風の減衰パラメータ

U_N' : 自然風 U_N の補正風速 (m/s)

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

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

ψ : 自然風とトンネル風の角度

A : トンネル断面積 (m²)

自然風とトンネル風の合成風速 U_W は、点煙源における初期風速 U_{W0} から次式により求めました。

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

注 1：トンネル風の減衰パラメータ k は、表 11-1-42 の値としました。

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

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

ここで、

R : トンネル坑口から予測地点までの距離 (m) (図 11-1-17 参照)

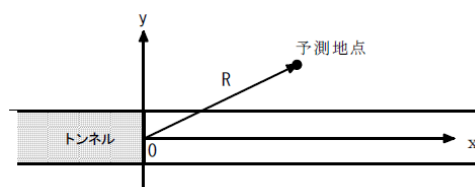


図 11-1-17 トンネル坑口から予測地点までの距離 R

イ) 弱風時 (風速 1 m/s 以下の場合)

トンネル坑口部における弱風時 (風速 1 m/s 以下の場合) には、噴流モデルを用いて予測しました。なお、拡散式は「有風時 (風速 1 m/s を超える場合)」と同様としました。

噴流モデルの弱風時の拡散パラメータを表 11-1-44 に示します。

表 11-1-44 噴流モデルの弱風時の拡散パラメータ

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

② 予測地域

「第11章 第1節 1.1 建設機械の稼働に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」の予測地域と同様としました。

③ 予測地点

予測地域において、住居等の保全対象や道路構造、交通条件により選定しました。

予測高さは、地上 1.5m としました。なお、予測地点 1 及び 4（高架区間）周辺に中高層住宅等は存在しないことから同様に地上 1.5m としました。

予測地点を表 11-1-45 及び図 11-1-18 に示します。

表 11-1-45 予測地点

予測地点 番号	予測地点	道路構造	予測高さ (m)
1	豊橋市老津町波入江	高架橋	1.5
2	豊橋市大崎町谷洞	土工部	1.5
3	豊橋市船渡町上ノ山	土工部	1.5
4	豊橋市植田町	高架橋	1.5
5	豊橋市藤並町	土工部	1.5
6	豊橋市雲谷町上ノ山	土工部	1.5



図 11-1-18 二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測地点位置図

④ 予測対象時期等

予測対象時期は、計画交通量の発生が見込まれる時期である令和22年としました。

⑤ 予測条件

ア) 予測断面

予測断面の断面図を図11-1-19(1)～(6)に示します。

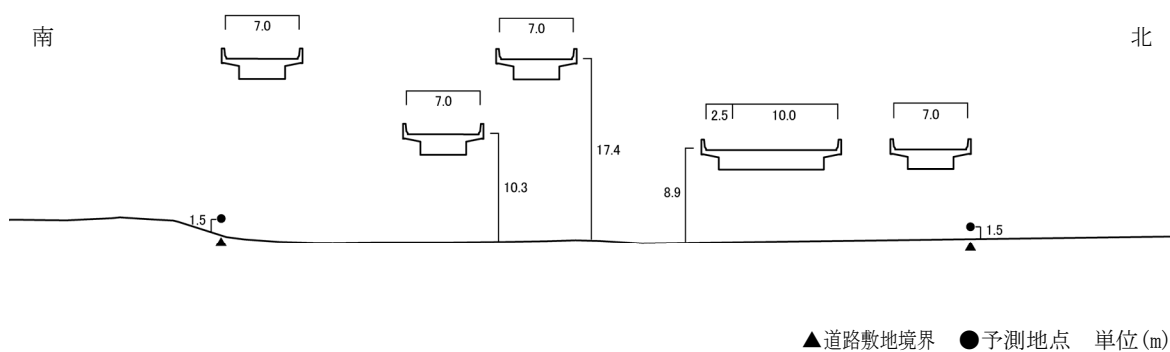


図11-1-19(1) 予測断面図(予測地点1 豊橋市老津町波入江)

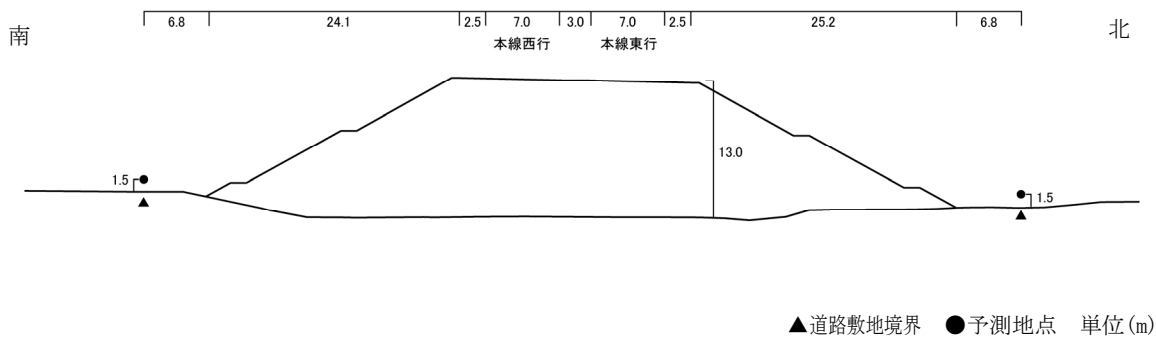


図11-1-19(2) 予測断面図(予測地点2 豊橋市大崎町谷洞)

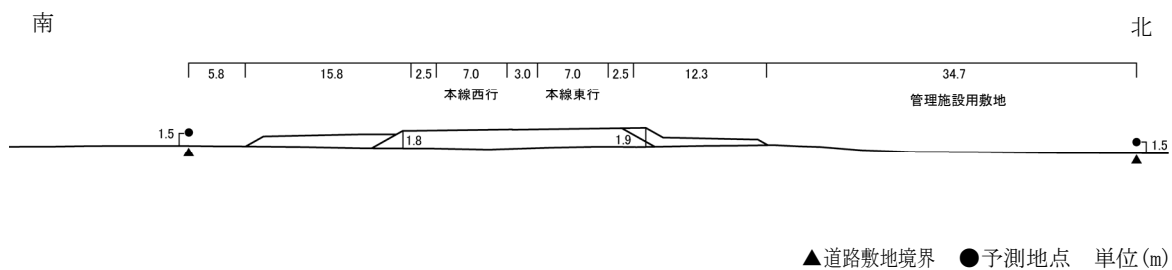


図 11-1-19(3) 予測断面図 (予測地点 3 豊橋市船渡町上ノ山)

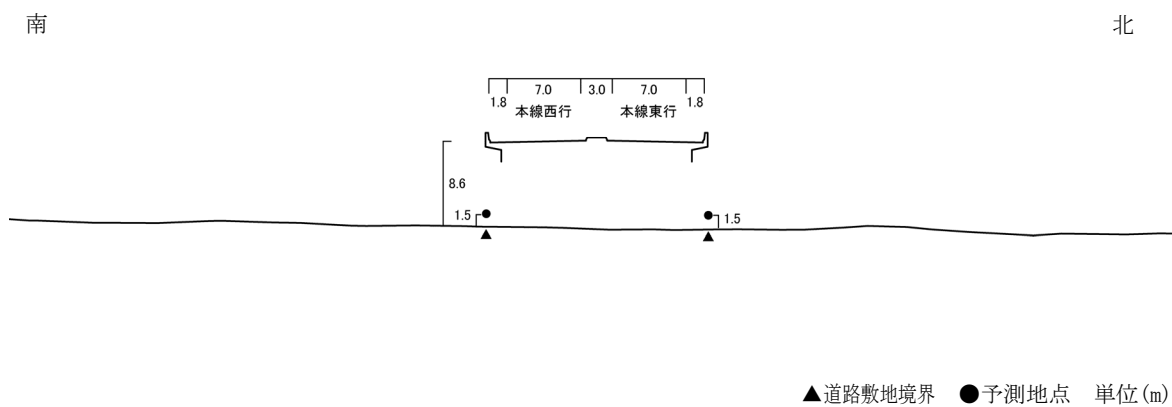


図 11-1-19(4) 予測断面図 (予測地点 4 豊橋市植田町)

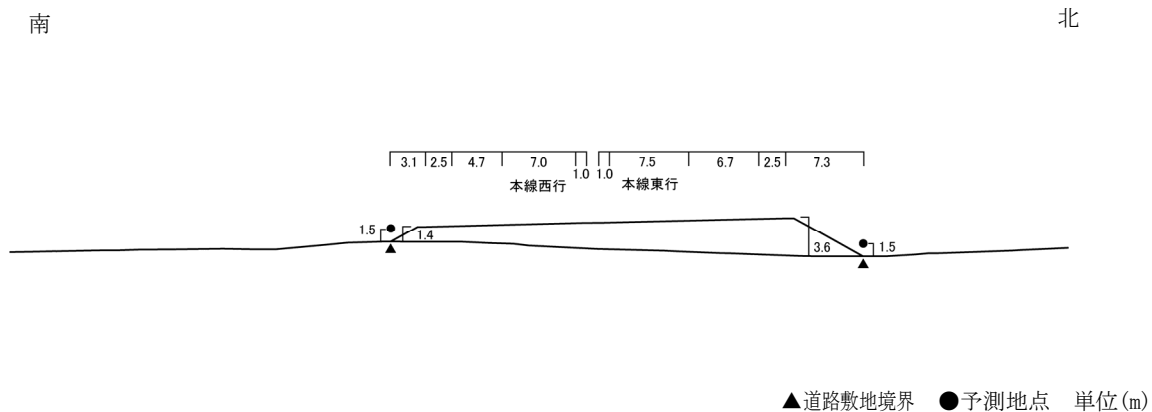


図 11-1-19(5) 予測断面図 (予測地点 5 豊橋市藤並町)

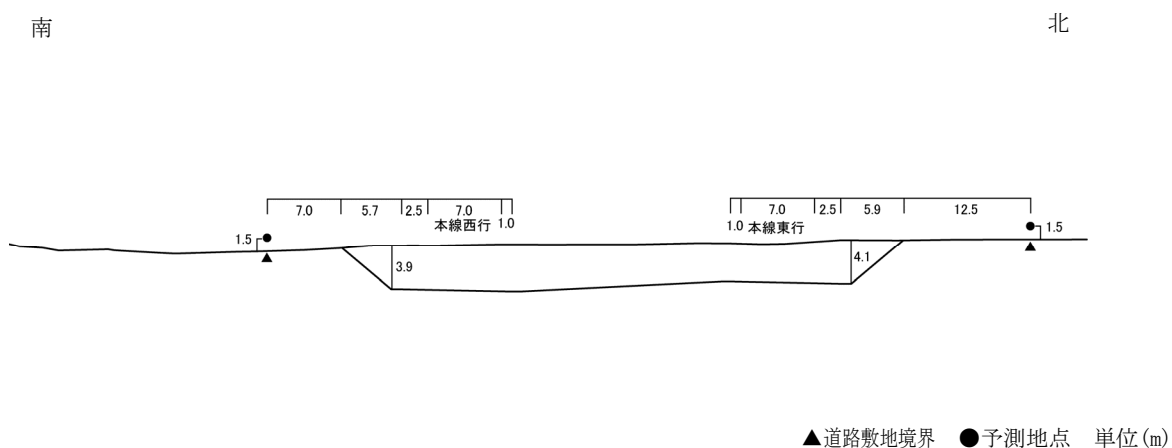


図 11-1-19(6) 予測断面図 (予測地点 6 豊橋市雲谷町上ノ山)

(b) 交通条件

a) 計画日交通量

予測対象道路の令和22年の計画日交通量は、表11-1-46に示すとおり設定しました。

表 11-1-46(1) 予測に用いた計画日交通量（予測地点1～3）

予測地点番号	予測対象道路		区 間	日交通量 (台/日)	
				全車	大型車類
1	対象道路	本線	(仮称) 三河港 IC→(仮称) 大崎北 JCT	9,600	4,900
			(仮称) 三河港 IC←(仮称) 大崎北 JCT	9,500	5,000
	ランプ		A ランプ (本線→(主) 豊橋渥美線 (至船渡緑地))	1,600	800
			B ランプ (本線→(主) 豊橋渥美線 (至田原地区))	5,000	2,600
			C ランプ (本線←(主) 豊橋渥美線 (至田原地区))	5,000	2,600
			D ランプ (本線←(主) 豊橋渥美線 (至船渡緑地))	1,600	800
			E ランプ (本線→明海南交差点)	3,100	1,600
			F ランプ (本線←明海南交差点)	2,900	1,500
	(主) 豊橋渥美線		明海南交差点→至船渡緑地	7,400	3,800
			明海南交差点←至船渡緑地	7,400	3,800
			明海南交差点→至田原地区	8,300	4,300
			明海南交差点←至田原地区	8,300	4,300
	市道明海老津線		老津町→明海南交差点	2,500	1,300
			老津町←明海南交差点	4,000	2,100
2	対象道路	本線	(仮称) 三河港 IC→(仮称) 大崎北 JCT	9,600	4,900
			(仮称) 三河港 IC←(仮称) 大崎北 JCT	9,500	5,000
3	対象道路	本線	(仮称) 大崎北 JCT→(仮称) 豊橋 IC	6,000	2,200
			(仮称) 大崎北 JCT←(仮称) 豊橋 IC	5,700	2,100
	ランプ		A ランプ (名豊道路 (北側) →本線 (至豊橋 IC))	2,300	800
			B ランプ (本線 (至三河港 IC) →名豊道路 (北側))	4,800	2,800
			C ランプ (名豊道路 (北側) →本線 (至三河港 IC))	4,900	3,000
			D ランプ (本線 (至豊橋 IC) →名豊道路 (南側))	1,000	300
			E ランプ (本線 (至豊橋 IC) →名豊道路 (北側))	2,300	900
			F ランプ (本線 (至三河港 IC) →名豊道路 (南側))	2,400	1,100
			G ランプ (名豊道路 (南側) →本線 (至豊橋 IC))	1,200	400
			H ランプ (名豊道路 (南側) →本線 (至三河港 IC))	2,500	1,200
	名豊道路		至名古屋市→(仮称) 大崎北 JCT	34,700	9,800
			至名古屋市←(仮称) 大崎北 JCT	35,900	10,000
			至浜松市→(仮称) 大崎北 JCT	32,500	8,000
			至浜松市←(仮称) 大崎北 JCT	31,100	7,500

注) 予測断面に対する影響範囲内に位置する道路の交通量を示しています。

表 11-1-46(2) 予測に用いた計画日交通量（予測地点4～6）

予測地点番号	予測対象道路		区 間	日交通量 (台/日)	
				全車	大型車類
4	対象道路	本線	(仮称)大崎北JCT→(仮称)豊橋IC	6,000	2,200
			(仮称)大崎北JCT←(仮称)豊橋IC	5,700	2,100
	国道259号		至田原市→至名古屋市	11,600	600
			至田原市←至名古屋市	9,900	600
5	対象道路	本線	(仮称)大崎北JCT→(仮称)豊橋IC	6,000	2,200
			(仮称)大崎北JCT←(仮称)豊橋IC	5,700	2,100
	対象道路	ランプ	Aランプ((主)東三河環状線→本線(至湖西IC))	1,600	200
			Bランプ(本線(至大崎北JCT)→(主)東三河環状線)	1,800	500
			Cランプ(本線(至大崎北JCT)←(主)東三河環状線)	1,800	400
			Dランプ((主)東三河環状線←本線(至湖西IC))	1,500	200
	(主)東三河環状線		至二川駅→豊橋IC	7,900	900
			至二川駅←豊橋IC	7,900	900
至芦原駅→豊橋IC			7,100	700	
至芦原駅←豊橋IC			7,000	800	
6	対象道路	本線	(仮称)豊橋IC→(仮称)湖西IC	5,800	1,900
			(仮称)豊橋IC←(仮称)湖西IC	5,400	1,900

注) 予測断面に対する影響範囲内に位置する道路の交通量を示しています。

b) 車種別時間交通量

車種別時間変動係数は、「平成 27 年度 全国道路・街路交通情勢調査」(国土交通省)及び令和 6 年度に実施した現地調査結果の結果を基に設定しました。

予測の対象とした道路別の車種別時間別交通量は、表 11-1-46 に示す計画日交通量を方向別に分類し、車種別時間変動係数を乗ずることにより設定しました。

各路線における車種別時間変動係数の設定方法を表 11-1-47、使用した車種別時間変動係数を表 11-1-48(1)～(3)、図 11-1-20(1)～(3)に示します。

表 11-1-47 車種別時間変動係数の設定方法

予測対象道路		時間変動パターンに用いた交通量
対象道路	本線	平成 27 年度全国道路・街路交通情勢調査における国道 1 号(単位区間番号: 10032)の 24 時間車種別時間変動係数を基に設定しました。
	各 IC・JCT における ON・OFF ランプ	
豊橋渥美線		平成 27 年度全国道路・街路交通情勢調査における国道 23 号(単位区間番号: 10680)の 24 時間車種別時間変動係数を基に設定しました。
市道明海老津線		
名豊道路		
東三河環状線		令和 6 年度に実施した東三河環状線の現地調査結果を基に設定しました。

表 11-1-48 (1) 車種別時間変動係数 (国道1号)

時間帯	対象道路 ほか交差・接続道路	
	大型車類	小型車類
0 時台	1.2%	1.0%
1 時台	0.8%	0.7%
2 時台	0.9%	0.8%
3 時台	0.8%	0.6%
4 時台	1.1%	0.8%
5 時台	2.9%	2.0%
6 時台	6.9%	4.6%
7 時台	9.1%	10.2%
8 時台	7.0%	7.8%
9 時台	5.2%	5.8%
10 時台	4.9%	5.6%
11 時台	4.7%	5.3%
12 時台	4.6%	5.1%
13 時台	4.4%	4.9%
14 時台	5.0%	5.7%
15 時台	5.2%	5.8%
16 時台	5.6%	6.2%
17 時台	6.2%	7.0%
18 時台	5.5%	6.2%
19 時台	6.8%	5.3%
20 時台	4.2%	3.5%
21 時台	3.2%	2.5%
22 時台	2.2%	1.7%
23 時台	1.7%	1.2%
日合計	100.0%	100.0%

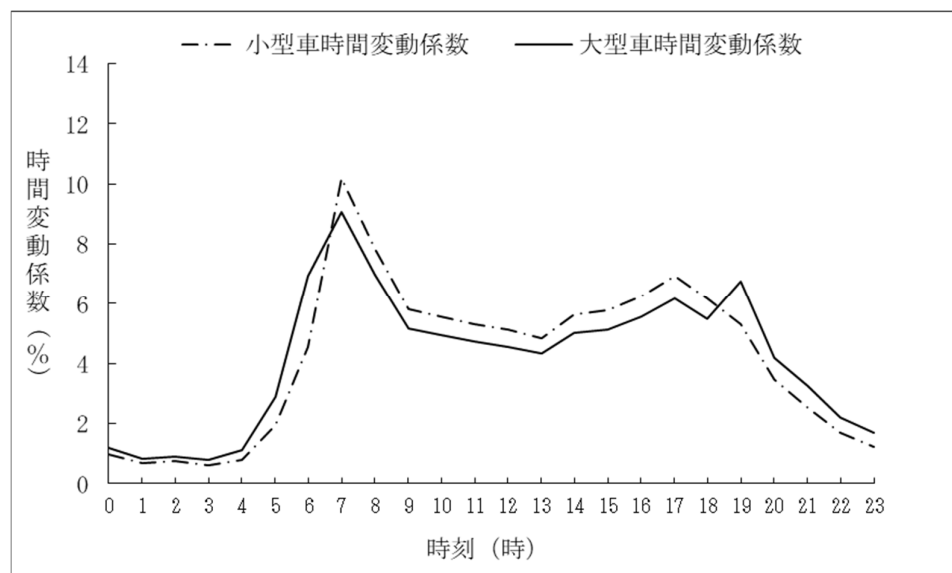


図 11-1-20 (1) 車種別時間変動係数 (国道1号)

表 11-1-48 (2) 車種別時間変動係数 (国道 23 号)

時間帯	交差・接続道路	
	大型車類	小型車類
0 時台	1.9%	0.5%
1 時台	3.2%	0.8%
2 時台	2.3%	0.6%
3 時台	3.4%	1.1%
4 時台	3.4%	0.9%
5 時台	4.8%	2.7%
6 時台	4.2%	5.2%
7 時台	3.8%	11.6%
8 時台	5.3%	8.9%
9 時台	4.9%	4.9%
10 時台	6.1%	4.0%
11 時台	6.1%	5.1%
12 時台	5.4%	3.7%
13 時台	4.9%	4.4%
14 時台	5.1%	3.6%
15 時台	5.2%	5.6%
16 時台	4.8%	5.0%
17 時台	4.0%	9.1%
18 時台	3.8%	6.9%
19 時台	4.5%	5.7%
20 時台	2.8%	3.6%
21 時台	3.8%	3.3%
22 時台	3.0%	1.7%
23 時台	3.4%	1.2%
日合計	100.0%	100.0%

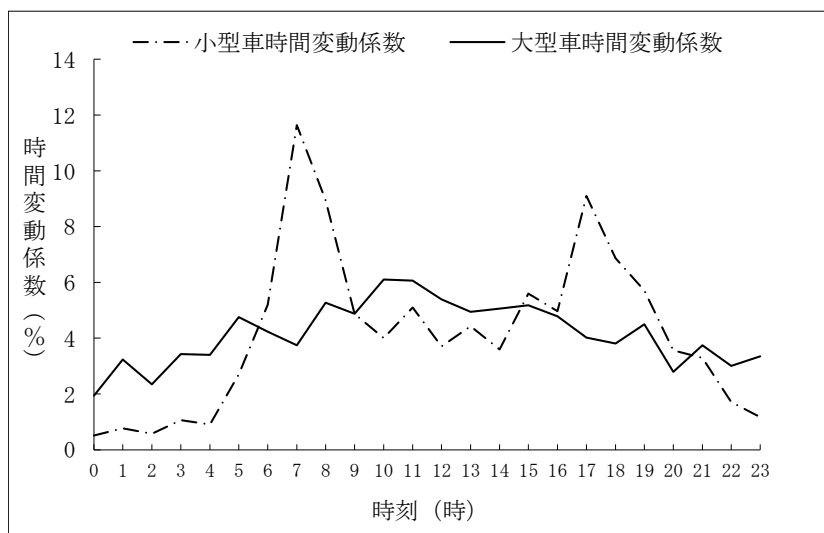


図 11-1-20 (2) 車種別時間変動係数 (国道 23 号)

表 11-1-48 (3) 車種別時間変動係数 (東三河環状線)

時間帯	東三河環状線	
	大型車類	小型車類
0 時台	0.4%	0.6%
1 時台	0.9%	0.4%
2 時台	1.2%	0.7%
3 時台	1.1%	0.8%
4 時台	1.2%	1.3%
5 時台	3.4%	2.8%
6 時台	4.3%	5.1%
7 時台	5.5%	7.4%
8 時台	7.2%	7.0%
9 時台	8.5%	6.0%
10 時台	9.7%	5.7%
11 時台	9.9%	5.8%
12 時台	7.1%	5.6%
13 時台	9.3%	5.7%
14 時台	8.8%	6.0%
15 時台	7.0%	6.4%
16 時台	6.0%	6.2%
17 時台	2.4%	6.6%
18 時台	1.8%	6.3%
19 時台	1.0%	5.6%
20 時台	0.9%	3.5%
21 時台	0.9%	2.6%
22 時台	0.9%	1.3%
23 時台	0.6%	0.7%
日合計	100.0%	100.0%

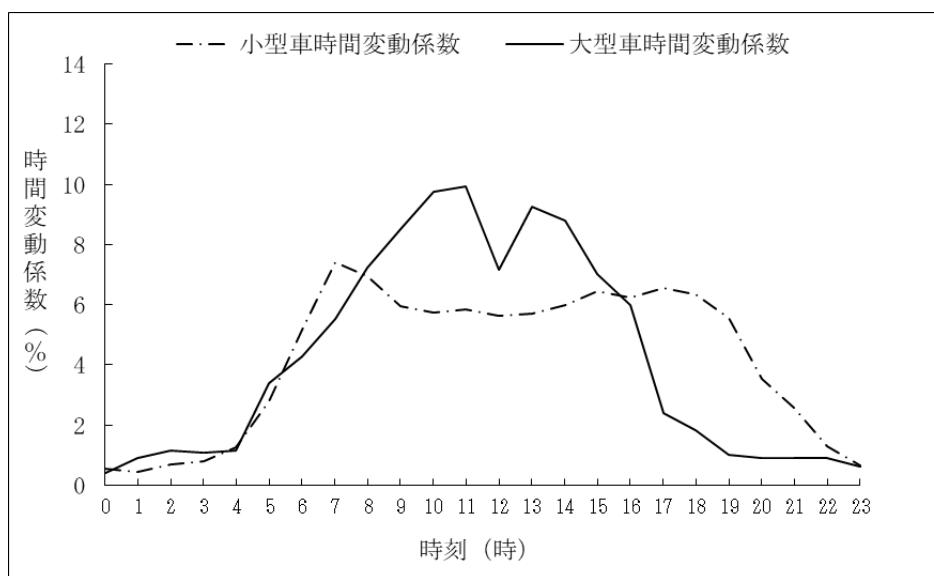


図 11-1-20 (3) 車種別時間変動係数 (東三河環状線)

c) 走行速度

走行速度は、対象道路については設計速度とし、既に供用済みの道路については規制速度もしくは法定速度としました。

各路線の予測に用いた走行速度を表 11-1-49 に示します。

表 11-1-49 (1) 予測に用いた走行速度 (予測地点 1~3)

予測地点番号	予測対象道路		区間	走行速度 (km/h)
1	対象道路	本線	(仮称) 三河港 IC→(仮称) 大崎北 JCT	80
			(仮称) 三河港 IC←(仮称) 大崎北 JCT	80
		ランプ	A ランプ (本線→(主) 豊橋渥美線 (至船渡緑地))	50
			B ランプ (本線→(主) 豊橋渥美線 (至田原地区))	50
			C ランプ (本線←(主) 豊橋渥美線 (至田原地区))	50
			D ランプ (本線←(主) 豊橋渥美線 (至船渡緑地))	50
			E ランプ (本線→明海南交差点)	50
	F ランプ (本線←明海南交差点)	50		
	(主) 豊橋渥美線	明海南交差点→至船渡緑地	50	
		明海南交差点←至船渡緑地	50	
		明海南交差点→至田原地区	50	
		明海南交差点←至田原地区	50	
	市道明海老津線	老津町→明海南交差点	60	
		老津町←明海南交差点	60	
2	対象道路	本線	(仮称) 三河港 IC→(仮称) 大崎北 JCT	80
			(仮称) 三河港 IC←(仮称) 大崎北 JCT	80
3	対象道路	本線	(仮称) 大崎北 JCT→(仮称) 豊橋 IC	80
			(仮称) 大崎北 JCT←(仮称) 豊橋 IC	80
		ランプ	A ランプ (名豊道路 (北側) →本線 (至豊橋 IC))	50
			B ランプ (本線 (至三河港 IC) →名豊道路 (北側))	50
			C ランプ (名豊道路 (北側) →本線 (至三河港 IC))	50
			D ランプ (本線 (至豊橋 IC) →名豊道路 (南側))	50
			E ランプ (本線 (至豊橋 IC) →名豊道路 (北側))	50
			F ランプ (本線 (至三河港 IC) →名豊道路 (南側))	50
	G ランプ (名豊道路 (南側) →本線 (至豊橋 IC))	40		
	H ランプ (名豊道路 (南側) →本線 (至三河港 IC))	50		
	名豊道路	至名古屋市→(仮称) 大崎北 JCT	60	
		至名古屋市←(仮称) 大崎北 JCT	60	
至浜松市→(仮称) 大崎北 JCT		60		
至浜松市←(仮称) 大崎北 JCT		60		

表 11-1-49(2) 予測に用いた走行速度（予測地点 4～6）

予測地点番号	予測対象道路		区間	走行速度 (km/h)
4	対象道路	本線	(仮称) 大崎北 JCT→(仮称) 豊橋 IC	80
			(仮称) 大崎北 JCT←(仮称) 豊橋 IC	80
	国道 259 号		至田原市→至名古屋市	50
			至田原市←至名古屋市	50
5	対象道路	本線	(仮称) 大崎北 JCT→(仮称) 豊橋 IC	80
			(仮称) 大崎北 JCT←(仮称) 豊橋 IC	80
	対象道路	ランプ	A ランプ ((主) 東三河環状線→本線 (至湖西 IC))	40
			B ランプ (本線 (至大崎北 JCT) →(主) 東三河環状線)	40
			C ランプ (本線 (至大崎北 JCT) ←(主) 東三河環状線)	40
			D ランプ ((主) 東三河環状線←本線 (至湖西 IC))	40
	(主) 東三河環状線		至二川駅→豊橋 IC	50
			至二川駅←豊橋 IC	50
		至芦原駅→豊橋 IC	50	
		至芦原駅←豊橋 IC	50	
6	対象道路	本線	(仮称) 豊橋 IC→(仮称) 湖西 IC	80
			(仮称) 豊橋 IC←(仮称) 湖西 IC	80

(c) 気象条件

予測には、通年観測データを用いました。
 予測に用いた気象データを表 11-1-50 に示します。

表 11-1-50 予測に用いた気象データ

予測地点 番号	予測地点	予測に用いた気象データ
1	豊橋市老津町波入江	大崎測定局での通年観測データ 令和5年4月1日～令和6年3月31日
2	豊橋市大崎町谷洞	
3	豊橋市船渡町上ノ山	
4	豊橋市植田町	
5	豊橋市藤並町	二川測定局での通年観測データ 令和5年4月1日～令和6年3月31日
6	豊橋市雲谷町上ノ山	

(d) 排出源高さの風速設定

「第11章 第1節 1.1 建設機械の稼働に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」の排出源高さの風速設定と同様としました。

(e) 排出源の位置

「第11章 第1節 1.2 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」の排出源の位置と同様としました。

(f) 点煙源の排出量

窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の時間別平均排出量は以下の式により求めました。

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

ここで、

Q_i : 時間別平均排出量 (mL/m・s (又はmg/m・s))

N_{it} : 車種別時間別交通量 (台/時)

E_i : 車種別排出係数 (g/km・台)

V_w : 換算係数 (mL/g (又はmg/g))

〔 窒素酸化物の場合 : 20°C、1気圧で 523mL/g
 浮遊粒子状物質の場合 : 1000 mg/g

(g) 排出係数

車種別の窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の排出係数は、「道路環境影響評価の技術手法」に基づき設定しました。

a) 定常走行区間

予測に用いる走行速度が一定速度となる区間では、車種別、走行速度別に排出係数を設定しました。

設定した排出係数を表 11-1-51 に示します。

表 11-1-51 排出係数

走行速度 (km/h)	物質	排出係数(g/km・台)	
		大型車類	小型車類
80	窒素酸化物	0.340	0.040
	浮遊粒子状物質	0.005321	0.000868
60	窒素酸化物	0.274	0.037
	浮遊粒子状物質	0.004995	0.000370
50	窒素酸化物	0.295	0.041
	浮遊粒子状物質	0.005557	0.000369
40	窒素酸化物	0.353	0.048
	浮遊粒子状物質	0.006663	0.000540

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、国総研資料第714号・土木研究所資料第4254号）

b) 加速走行区間

インターチェンジ部の加速車線と減速車線では、窒素酸化物については、走行パターンに合わせて排出係数を設定しました。速度条件別の排出係数比及び区間距離は表 11-1-52 に、窒素酸化物の排出係数計算用の車種別換算係数は表 11-1-53 に示すとおりです。

表 11-1-52 速度条件別の窒素酸化物の排出係数比及び区間距離

【加速車線】

速度変化		窒素酸化物の排出係数比					区間距離(m)
0→30km/h		2.75					70
30→40km/h		2.30					70
40→50km/h		1.96					90
50→60km/h		1.76					110
60→70km/h		1.71					170
70→80km/h		1.45					330
勾配 補正	平均勾配(%)	$-4 \leq i \leq 0$	$0 < i \leq 2$	$2 < i \leq 3$	$3 < i \leq 4$	$4 < i$	
	区間距離の補正率	補正なし	1.00	1.20	1.30	1.40	
	排出係数比の 補正係数(NOx)	$f=1+0.079i$	$f=1+0.203i$				

【減速車線】

速度変化		窒素酸化物の排出係数比					区間距離(m)
80→70km/h		0.08					70
70→60km/h		0.05					60
60→50km/h		0.03					50
50→40km/h		0.05					40
40→30km/h		0.10					30
30→ 0km/h		0.19					40
勾配 補正	平均勾配(%)	$i < -4$	$-4 \leq i < -3$	$-3 \leq i < -2$	$-2 \leq i < 0$	$0 \leq i < 4$	
	区間距離の補正率	1.30	1.20	1.10	1.00	補正なし	
	排出係数比の 補正係数(NOx)	補正なし					

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、国総研資料第714号・土木研究所資料第4254号）

表 11-1-53 排出係数計算用の車種別換算係数（窒素酸化物）

車種	車種別換算係数
大型車類	1.00
小型車類	0.07

c) 縦断勾配による補正

予測断面での縦断勾配による影響を考慮し、表 11-1-54(1)～(2)に示す補正係数を用い、縦断勾配による補正をしました。なお、勾配が4%を超える場合は4%の補正係数を、勾配が-4%を下回る場合は-4%の補正係数を準用しました。

表 11-1-54(1) 排出係数の縦断勾配による補正係数（窒素酸化物）

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

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、国総研資料第714号・土木研究所資料第4254号）

表 11-1-54(2) 排出係数の縦断勾配による補正係数（浮遊粒子状物質）

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

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、国総研資料第714号・土木研究所資料第4254号）

(h) 年平均値の算出

年平均値は、「第 11 章 第 1 節 1.2 資材及び機械の運搬に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質 2) 予測(1) 予測の手法⑤予測条件 g) 年平均値の算出」の既存交通の寄与分の年平均値を算出する式と同様としました。

(i) NO_x 変換式

道路からの二酸化窒素の寄与については、「第 11 章 第 1 節 1.1 建設機械の稼働に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質」の NO_x 変換式と同様としました。

(j) バックグラウンド濃度

予測における窒素酸化物、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度は予測地点近傍の既存測定局及び雲谷町の現地調査結果における年平均値を用いました。

窒素酸化物、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度を表 11-1-55 に示します。

表 11-1-55 二酸化窒素及び浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度

予測地点番号	予測地点	採用データ(年次)	バックグラウンド濃度		
			窒素酸化物(ppm)	二酸化窒素(ppm)	浮遊粒子状物質(mg/m ³)
1	豊橋市老津町波入江	大崎測定局 (R5 年)	0.011	0.009	0.015
2	豊橋市大崎町谷洞				
3	豊橋市船渡町上ノ山				
4	豊橋市植田町				
5	豊橋市藤並町	二川測定局 (R5 年)	0.007	0.006	0.012
6	豊橋市雲谷町上ノ山	雲谷町 現地調査結果 (R3 年)	0.004	0.004	0.016

(k) 日平均値の年間 98%値及び年間 2%除外値

「第 11 章 第 1 節 1.1 建設機械の稼働に係る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の年間 98%値又は年間 2%除外値への換算式と同様としました。

2) 予測の結果

① 二酸化窒素

対象道路周辺における各予測地点の二酸化窒素の予測結果を表 11-1-56 に示します。

予測の結果、対象道路沿道における二酸化窒素の道路寄与濃度の年平均値は、0.00020～0.00120ppmとなります。

対象道路沿道におけるバックグラウンド濃度を含めた二酸化窒素の年平均値は 0.00504～0.00952ppm、これを基に換算した日平均値の年間 98%値は、対象道路周辺においては 0.0151～0.0219ppm となり、二酸化窒素に係る環境基準に定められた値 (0.04ppm から 0.06ppm までのゾーン内) 以下になると予測されます。

表 11-1-56 対象道路沿道における二酸化窒素の予測結果

予測地点番号	予測地点	断面	予測高さ(m)	窒素酸化物	二酸化窒素			日平均値の年間98%値(ppm)	
				年平均値(ppm)	年平均値				
					寄与濃度(ppm)	バックグラウンド濃度(ppm)	計(ppm)		
1	豊橋市老津町波入江	北側	1.5	0.01208	0.00052	0.009	0.00952	0.0219	
		南側	1.5	0.01205	0.00050		0.00950	0.0219	
2	豊橋市大崎町谷洞	北側	1.5	0.01148	0.00020		0.00920	0.0215	
		南側	1.5	0.01148	0.00020		0.00920	0.0215	
3	豊橋市船渡町上ノ山	北側	1.5	0.01152	0.00022		0.00922	0.0215	
		南側	1.5	0.01158	0.00025		0.00925	0.0216	
4	豊橋市植田町	北側	1.5	0.01168	0.00032		0.00932	0.0216	
		南側	1.5	0.01173	0.00035		0.00935	0.0217	
5	豊橋市藤並町	北側	1.5	0.00781	0.00051		0.006	0.00651	0.0175
		南側	1.5	0.00828	0.00087			0.00687	0.0179
6	豊橋市雲谷町上ノ山	北側	1.5	0.00573	0.00120	0.004	0.00520	0.0153	
		南側	1.5	0.00551	0.00104		0.00504	0.0151	

② 浮遊粒子状物質

対象道路周辺における各予測地点の浮遊粒子状物質の予測結果を表 11-1-57 に示します。

予測の結果、対象道路沿道における浮遊粒子状物質の道路寄与濃度の年平均値は、0.000015～0.000056 mg/m³となります。

対象道路沿道におけるバックグラウンド濃度を含めた浮遊粒子状物質の年平均値は 0.01203～0.01606mg/m³となります。これを基に換算した日平均値の年間2%除外値は、対象道路周辺においては0.0327～0.0411mg/m³となり、浮遊粒子状物質に係る環境基準に定められた値(0.10mg/m³)以下になると予測されます。

表 11-1-57 対象道路沿道における浮遊粒子状物質の予測結果

予測地点番号	予測地点	断面	予測高さ(m)	浮遊粒子状物質			
				年平均値			日平均値の年間2%除外値(mg/m ³)
				寄与濃度(mg/m ³)	バックグラウンド濃度(mg/m ³)	計(mg/m ³)	
1	豊橋市老津町波入江	北側	1.5	0.000032	0.015	0.01503	0.0390
		南側	1.5	0.000031		0.01503	0.0390
2	豊橋市大崎町谷洞	北側	1.5	0.000015		0.01502	0.0389
		南側	1.5	0.000015		0.01502	0.0389
3	豊橋市船渡町上ノ山	北側	1.5	0.000016		0.01502	0.0389
		南側	1.5	0.000018		0.01502	0.0389
4	豊橋市植田町	北側	1.5	0.000033		0.01503	0.0390
		南側	1.5	0.000030		0.01503	0.0389
5	豊橋市藤並町	北側	1.5	0.000028	0.012	0.01203	0.0327
		南側	1.5	0.000045		0.01204	0.0327
6	豊橋市雲谷町上ノ山	北側	1.5	0.000056	0.016	0.01606	0.0411
		南側	1.5	0.000050		0.01605	0.0411

(3) 環境保全措置の検討

予測の結果、自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質は環境基準に定められた値以下になると予測されることから、環境保全措置の検討は行わないこととしました。

(4) 評価

1) 評価の手法

① 回避又は低減に係る評価

自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の評価は、事業の実施による影響が、事業者により実行可能な範囲内で行える限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかについて、見解を明らかにすることにより行いました。

② 基準又は目標との整合性の検討

予測により求めた自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質を表 11-1-58 に示す基準又は目標と整合が図られているかどうかについて評価しました。

なお、基準又は目標と比較する大気質は、日平均値の年間 98% 値（もしくは日平均値の年間 2% 除外値）としました。

表 11-1-58 整合を図る基準又は目標

項目	整合を図る基準又は目標	
二酸化窒素	「二酸化窒素に係る環境基準について」 (昭和 53 年環境庁告示第 38 号)	1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm までの ゾーン内又はそれ以下である こと。
浮遊粒子状物質	「大気の汚染に係る環境基準について」 (昭和 48 年環境庁告示第 25 号)	1 時間値の 1 日平均値が 0.10 mg/m ³ 以下であること。

2) 評価の結果

① 回避又は低減に係る評価

対象路線の検討にあたっては、集落・市街地、重要な地形及び地質、動物や植物の重要な種、景観の保全上重要な箇所等への影響をできる限り回避した計画としています。

このことから、自動車の走行に係る二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の影響は、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ていると評価します。

② 基準又は目標との整合性の検討

対象道路周辺の各予測地点における二酸化窒素の日平均値の年間98%値は、表11-1-59(1)に示すとおり0.0151～0.0219ppmとなり、「二酸化窒素に係る環境基準について」（昭和53年環境庁告示第38号）に基づく環境基準の値以下になると評価します。

対象道路周辺の各予測地点における浮遊粒子状物質の日平均値の年間2%除外値は表11-1-59(2)に示すとおり0.0327～0.0411mg/m³となり、「大気の汚染に係る環境基準について」（昭和48年環境庁告示第25号）に基づく環境基準の値以下になると評価します。

表 11-1-59(1) 整合を図る基準又は目標との整合性に係る評価結果（二酸化窒素）

[単位：ppm]

予測地点番号	予測地点	断面	予測高さ(m)	年平均値(ppm)	日平均値の年間98%値(ppm)	基準又は目標	基準又は目標との整合状況
1	豊橋市老津町波入江	北側	1.5	0.00952	0.0219	一時間値の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。	○
		南側	1.5	0.00950	0.0219		○
2	豊橋市大崎町谷洞	北側	1.5	0.00920	0.0215		○
		南側	1.5	0.00920	0.0215		○
3	豊橋市船渡町上ノ山	北側	1.5	0.00922	0.0215		○
		南側	1.5	0.00925	0.0216		○
4	豊橋市植田町	北側	1.5	0.00932	0.0216		○
		南側	1.5	0.00935	0.0217		○
5	豊橋市藤並町	北側	1.5	0.00651	0.0175		○
		南側	1.5	0.00687	0.0179		○
6	豊橋市雲谷町上ノ山	北側	1.5	0.00520	0.0153		○
		南側	1.5	0.00504	0.0151		○

注) 本表における基準又は目標は、「二酸化窒素に係る環境基準について」（昭和53年環境庁告示第38号）に基づく環境基準を示します。

表 11-1-59(2) 整合を図る基準又は目標との整合性に係る評価結果（浮遊粒子状物質）

予測地点番号	予測地点	断面	予測高さ(m)	年平均値(mg/m ³)	日平均値の年間2%除外値(mg/m ³)	基準又は目標	基準又は目標との整合状況
1	豊橋市老津町波入江	北側	1.5	0.01503	0.0390	1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であること。	○
		南側	1.5	0.01503	0.0390		○
2	豊橋市大崎町谷洞	北側	1.5	0.01502	0.0389		○
		南側	1.5	0.01502	0.0389		○
3	豊橋市船渡町上ノ山	北側	1.5	0.01502	0.0389		○
		南側	1.5	0.01502	0.0389		○
4	豊橋市植田町	北側	1.5	0.01503	0.0390		○
		南側	1.5	0.01503	0.0389		○
5	豊橋市藤並町	北側	1.5	0.01203	0.0327		○
		南側	1.5	0.01204	0.0327		○
6	豊橋市雲谷町上ノ山	北側	1.5	0.01606	0.0411		○
		南側	1.5	0.01605	0.0411		○

注) 本表における基準又は目標は、「大気の汚染に係る環境基準について」(昭和48年環境庁告示第25号)に基づく環境基準を示します。