

5.2 大気質

5.2.1 現況調査

(1) 調査内容

事業計画地周辺における大気質の現況レベル、経年変化及び環境基準の達成状況を把握するため、既存資料調査を実施した。

調査の内容は表 5-2-1 に、現況調査地点は図 5-2-1 に示すとおりである。

表 5-2-1 調査内容

調査対象項目	調査対象範囲・地点	調査対象期間	調査方法
大気質の状況 ・二酸化窒素 ・浮遊粒子状物質	事業計画地近傍の大気汚染 常時監視測定局 (一般環境大気測定局) ・旧済美小学校局	平成 15～19 年度 (5 年間)	既存資料調査 平成 16～19 年版 大阪市環境白書 (平成 17～20 年 大阪市) 平成 19 年度の大気汚染状況 (平成 20 年 大阪市) 大阪市資料
気象の状況 ・風向、風速	事業計画地近傍の大気汚染 常時監視測定局 (一般環境大気測定局) ・旧済美小学校局	平成 17 年度 (1 年間)	

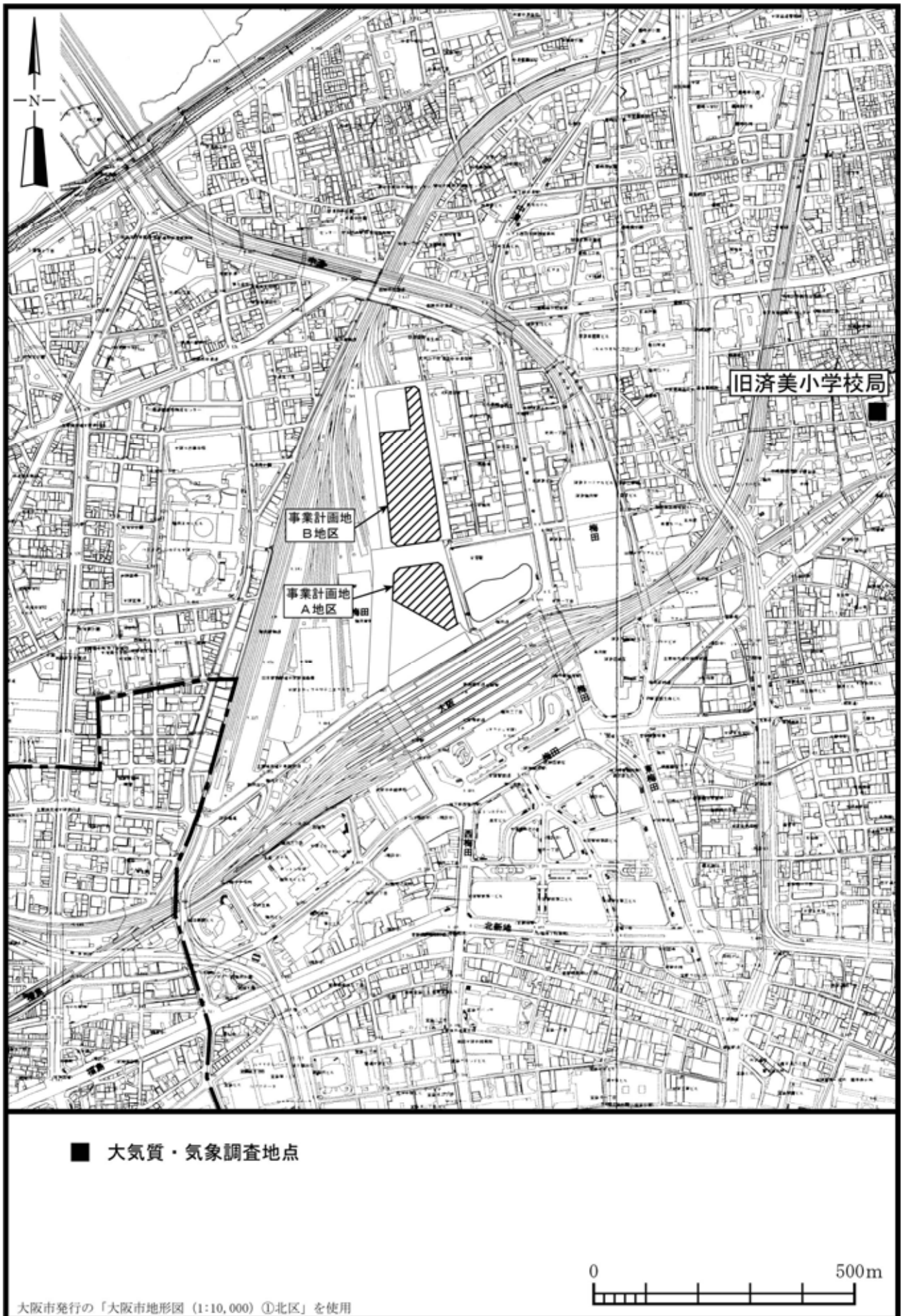


図 5-2-1 現況調査地点の位置

(2) 調査結果

大気質の状況

a. 二酸化窒素

旧済美小学校局における二酸化窒素濃度の年平均値の経年変化及び平成 19 年度の年間測定結果は、表 5-2-2(1)、(2)に示すとおりである。

平成 15～19 年度の年平均値は 0.022～0.030ppm であり、平成 19 年度の年平均値は 0.022ppm であった。

また、平成 19 年度の日平均値の年間 98% 値は 0.044ppm となっており、環境基準の長期的評価を満足している。

表 5-2-2(1) 二酸化窒素年平均値の経年変化（平成 15～19 年度）

単位：ppm

測定局	平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度
旧済美小学校	0.030	0.026	0.025	0.025	0.022

出典：「大阪市環境白書 平成 19 年版」（平成 20 年 1 月 大阪市）
「平成 19 年度の大気汚染状況」（平成 20 年 6 月 大阪市）

表 5-2-2(2) 二酸化窒素測定結果（平成 19 年度）

測定局	年平均値	日平均値が0.06ppmを超えた日数とその割合		日平均値の年間98%値	98%値評価による日平均値が0.06ppmを超えた日数
	ppm	日	%	ppm	日
旧済美小学校	0.022	0	0.0	0.044	0

出典：「平成 19 年度の大気汚染状況」（平成 20 年 6 月 大阪市）

旧済美小学校局における窒素酸化物の平成 15 年度から 19 年度の年間測定結果は、表 5-2-3 に示すとおりである。

表 5-2-3 窒素酸化物測定結果（平成 15～19 年度）

単位：ppm

測定局	平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度
旧済美小学校	0.045	0.036	0.034	0.034	0.030

出典：「大阪市環境白書 平成 16～19 年版」（平成 17～20 年 大阪市）、「大阪市資料」

b. 浮遊粒子状物質

旧済美小学校局における浮遊粒子状物質濃度の年平均値の経年変化及び平成19年度の年間測定結果は、表5-2-4(1)、(2)に示すとおりである。

平成15～19年度の年平均値は0.031～0.034mg/m³であり、平成19年度の年平均値は0.031mg/m³であった。

また、平成19年度の1時間値が0.20mg/m³を超えた時間数は13時間、日平均値が0.10mg/m³を超えた日数は1日であり、環境基準の短期的評価は満足していない。

なお、日平均値の2%除外値は0.076mg/m³であり環境基準の長期的評価は満足している。

表5-2-4(1) 浮遊粒子状物質年平均値の経年変化（平成15～19年度）

単位：mg/m³

測定局	平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度
旧済美小学校	0.034	0.034	0.034	0.033	0.031

出典：「大阪市環境白書 平成19年版」（平成20年1月 大阪市）
「平成19年度の大気汚染状況」（平成20年6月 大阪市）

表5-2-4(2) 浮遊粒子状物質測定結果（平成19年度）

測定局	年平均値	1時間値が0.20mg/m ³ を超えた時間数とその割合		日平均値が0.10mg/m ³ を超えた日数とその割合		日平均値の2%除外値	日平均値が0.10mg/m ³ を超えた日が2日以上連続したことの有無	環境基準の長期的評価による日平均値が0.10mg/m ³ を超えた日数
		時間	%	日	%			
旧済美小学校	0.031	13	0.1	1	0.3	0.076	有×・無	0

出典：「平成19年度の大気汚染状況」（平成20年6月 大阪市）

気象の状況

平成 17 年度における旧済美小学校局における風配図は、図 5-2-2 に示すとおりである。最多風向は北東であり、西北西の出現頻度も高くなっている。南よりの風の出現頻度は非常に少ない。平成 17 年度の年間の平均風速は 1.3m/s であった。

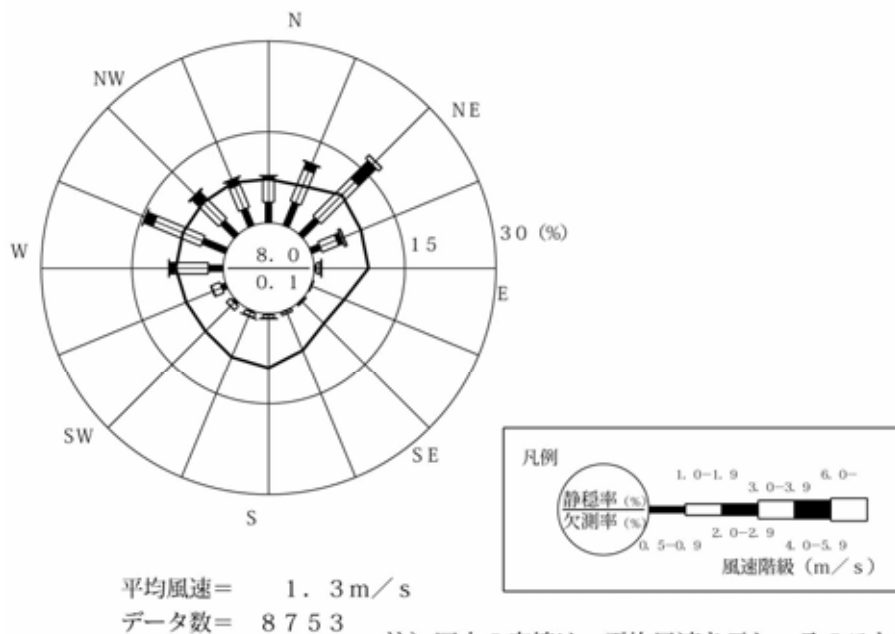


図 5-2-2 旧済美小学校局における風配図 (平成 17 年度)

5. 2. 2 施設の利用に伴う影響の予測・評価

(1) 施設の供用

予測内容

施設の利用に伴う影響として、施設の供用により発生する排出ガスが、事業計画地周辺の大気汚染に及ぼす影響について、数値計算により予測した。予測内容は表 5-2-5 に示すとおりである。

予測範囲は、事業計画地周辺地域とした。

予測時期は、施設供用時とした。

表 5-2-5 予測内容

予測項目	対象発生源	予測範囲・地点	予測時点	予測方法
施設の供用により発生する排出ガスの影響 ・二酸化窒素 ・浮遊粒子状物質 (年平均値、日平均値の年間 98% 値または 2% 除外値)	熱源施設及び 事業計画地内走行車両	事業計画地及び 周辺地域	施設供用時	プルーム及びパフモデル式により予測

予測方法

a. 予測手順

施設の供用により発生する排出ガスについては、二酸化窒素、浮遊粒子状物質の年平均値を予測した。その予測手順は、図 5-2-3 に示すとおりである。

施設から発生する排出ガスについて、施設計画等をもとにその排出位置及び大気汚染物質排出量等を設定した。そして、拡散モデルによる予測計算を行い、施設から発生する大気汚染物質の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。

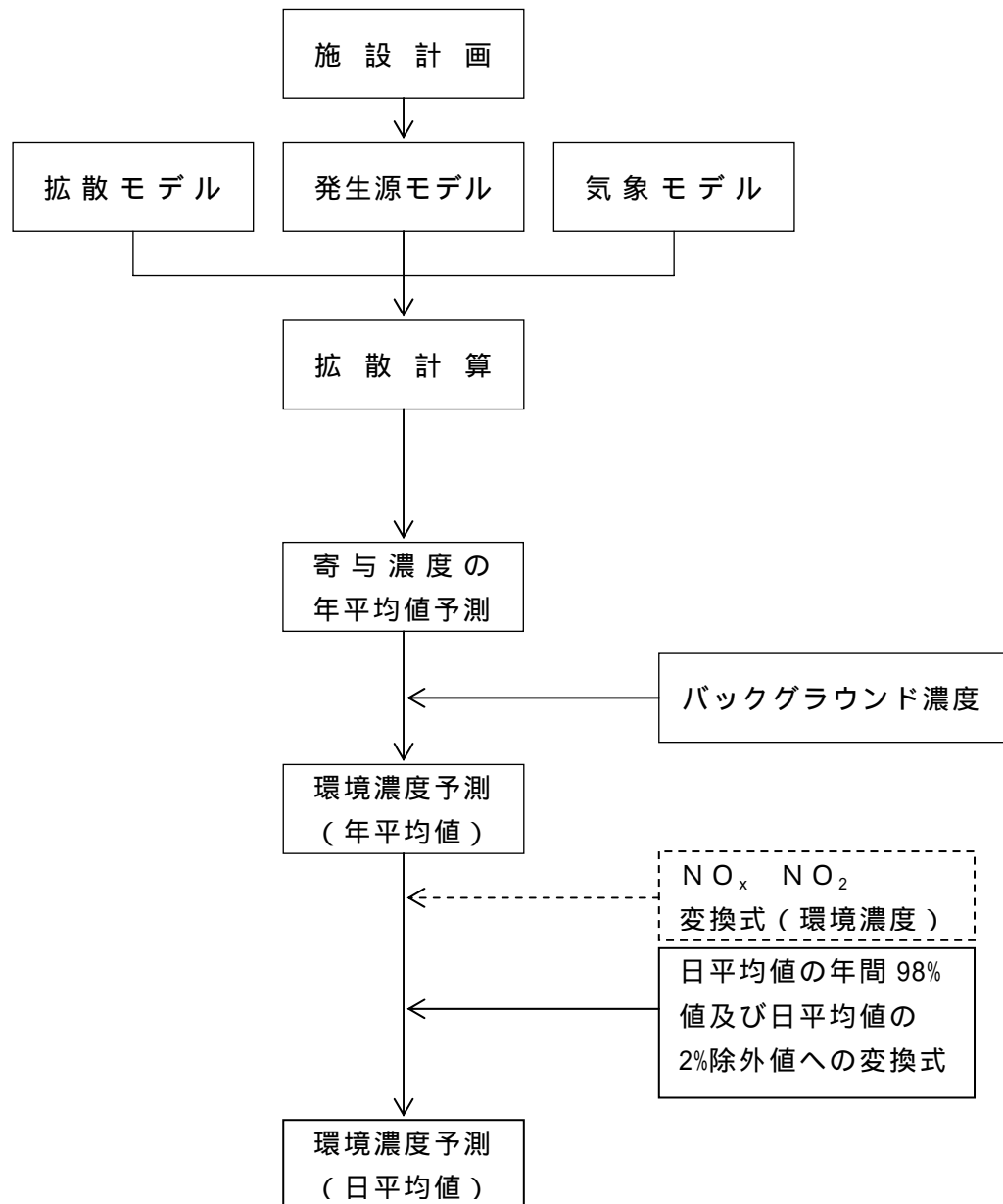


図 5-2-3 施設の供用により発生する排出ガスの予測手順

b. 予測モデル

寄与濃度は、「窒素酸化物総量規制マニュアル」（公害研究対策センター、平成 12 年）等に示されている手法を用い、周辺での着地濃度を算出した。メッシュ間隔は、50mとした。

(a) 拡散モデル

ア. 拡散式

(ア) 有風時（風速 1.0m/s 以上）

$$C(R,z) = \frac{Q_p}{\sqrt{2} \cdot 1/8 \cdot u \cdot R \cdot z} \cdot \left[\exp\left(-\frac{(z-H_e)^2}{2z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z+H_e)^2}{2z^2}\right) \right]$$

ここで、

$C(R, z)$: 煙源からの風下距離 R (m) の濃度
R	: 煙源から計算点までの風下距離 (m)
z	: 計算点の z 座標 (m)
Q_p	: 点煙源強度 (m^3_N/s , kg/s)
u	: 風速 (m/s)
H_e	: 有効煙源高 (m)
z	: 拡散パラメータ (m)

(イ) 弱風時（風速 0.5~0.9m/s）

$$C(R,z) = \frac{Q_p}{\sqrt{2} \cdot 1/8 \cdot u} \cdot \left[\frac{1}{z_-} \cdot \exp\left\{-\frac{u^2(z-H_e)^2}{2z_-^2}\right\} + \frac{1}{z_+} \cdot \exp\left\{-\frac{u^2(z+H_e)^2}{2z_+^2}\right\} \right]$$

$$z_-^2 = R^2 + \frac{z^2}{2}(z-H_e)^2$$

$$z_+^2 = R^2 + \frac{z^2}{2}(z+H_e)^2$$

ここで、

$C(R, z)$: 煙源からの風下距離 R (m) の濃度
R	: 煙源から計算点までの風下距離 (m)
z	: 計算点の z 座標 (m)
Q_p	: 点煙源強度 (m^3_N/s , kg/s)
u	: 風速 (m/s)
H_e	: 有効煙源高 (m)
z	: 拡散パラメータ

(ウ) 無風時 (風速 0.4m/s 以下)

$$C(R,z) = \frac{Q_p}{(2\sigma_z)^{3/2}} \cdot \left\{ \frac{1}{R^2 + (\sigma_x)^2 \cdot (H_e - z)^2} + \frac{1}{R^2 + (\sigma_x)^2 \cdot (H_e + z)^2} \right\}$$

ここで、

- C (R , z) : 煙源からの風下距離 R (m) の濃度
- R : 煙源から計算点までの風下距離 (m)
- z : 計算点の z 座標 (m)
- Q_p : 点煙源強度 (m³_N/s , kg/s)
- H_e : 有効煙源高 (m)
- σ_x : 拡散パラメータ

イ . 拡散パラメータ

有風時の拡散パラメータについては、図 5-2-4 に示すスミスの粗度修正によるパスキル - ギフォード図 (P - G - S 図) から求めた。

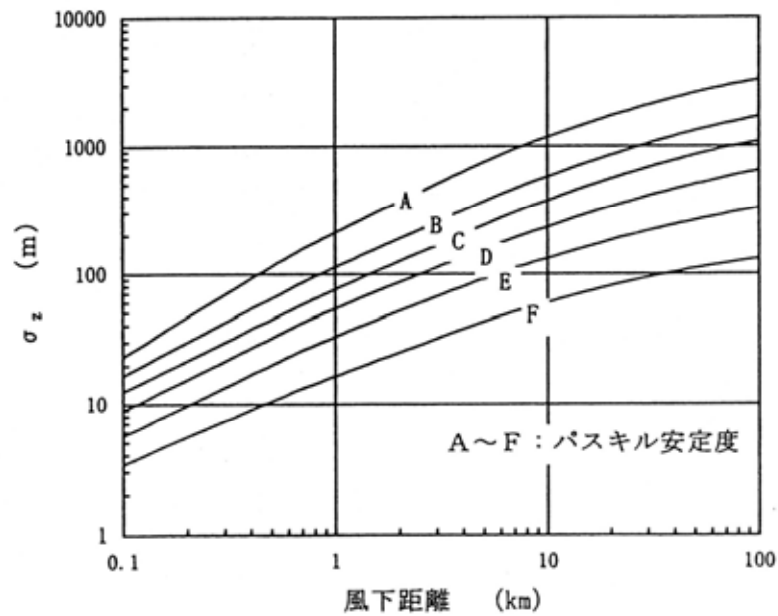


図 5-2-4 パスキル - ギフォード図 (P - G - S 図)

弱風時、無風時は表 5-2-6 に示す拡散パラメータを用いた。

表 5-2-6 無風時、弱風時に係る拡散パラメータ

安定度	無風時 (0.4m / s)		弱風時 (0.5 ~ 0.9m / s)	
A	0.948	1.569	0.748	1.569
A - B	0.859	0.862	0.659	0.862
B	0.781	0.474	0.581	0.474
B - C	0.702	0.314	0.502	0.314
C	0.635	0.208	0.435	0.208
C - D	0.542	0.153	0.342	0.153
D	0.470	0.113	0.270	0.113
E	0.439	0.067	0.239	0.067
F	0.439	0.048	0.239	0.048
G	0.439	0.029	0.239	0.029

ウ．弱風時の風向出現率の補正

計算時に使用する風向 i ($i = 1 \sim 16$ 方位) の出現率を風速 u と水平拡散パラメータ σ とにより以下のように補正した。

$$u / \sigma < 1 \text{ のとき} \quad f_{ci} = \frac{1}{16} \sum_{i=1}^{16} f_i$$

$$1 \quad u / \sigma < 1.5 \text{ のとき} \quad f_{ci} = \left(f_{i-4} + 2 \sum_{k=3}^3 f_{i+k} + f_{i+4} \right) / 16$$

$$1.5 \quad u / \sigma < 2 \text{ のとき} \quad f_{ci} = \left(f_{i-3} + 2 \sum_{k=2}^2 f_{i+k} + f_{i+3} \right) / 12$$

$$2 \quad u / \sigma < 3.3 \text{ のとき} \quad f_{ci} = \left(f_{i-2} + 2 \sum_{k=1}^1 f_{i+k} + f_{i+2} \right) / 8$$

$$3.3 \quad u / \sigma < 6 \text{ のとき} \quad f_{ci} = \left(f_{i-1} + 2 f_i + f_{i+1} \right) / 4$$

$$6 \quad u / \sigma \text{ のとき} \quad f_{ci} = f_i$$

$u/ < 1.5$ の場合、 $R < u \cdot He / \sqrt{2}$ である計算範囲については風向出現率をさらに以下のように補正した。

$$f_{cci} = \left\{ f_a \left(\frac{u \cdot He}{\sqrt{2}} - R \right) + f_{ci} R \right\} / \frac{u \cdot He}{\sqrt{2}}$$

ここで、

f_i : 観測による各風向の出現率

f_{ci} 、 f_{cci} : 拡散計算に用いる補正した風向出現率

$$f_a = \frac{1}{16} \sum_{i=1}^{16} f_i$$

エ．濃度の重合

有風時、弱風時および無風時の拡散計算を、気象条件毎に各発生源について行い、次式によって重合し、さらに、各発生源を重合して予測地点における年平均値を求めた。

$$C(R) = \sum_i \sum_j \sum_k C_1(D_i, U_j, S_k) \cdot f_1(D_i, U_j, S_k) + \sum_k C_2(S_k) \cdot f_2(S_k)$$

ここで、

$C(R)$: 予測地点 R の濃度

$C_1(D_i, U_j, S_k)$: 風向 D_i , 風速 U_j , 安定度 S_k の時の濃度 (有風時、弱風時)

$f_1(D_i, U_j, S_k)$: 風向 D_i , 風速 U_j , 安定度 S_k の時の出現頻度

$C_2(S_k)$: 安定度 S_k の時の濃度 (無風時)

$f_2(S_k)$: 安定度 S_k (無風時) の出現頻度

注 : 出現頻度 = 風向 D_i , 風速 U_j , 安定度 S_k の出現度数 / 全度数

(b) 二酸化窒素の変換式

窒素酸化物から二酸化窒素への変換については、平成 15 年度～平成 19 年度の大阪市内の一般環境大気測定局の実測値から求めた統計モデルを用いた。

$$[NO_2] = 2.914 [NO_x]^{0.601} \quad (\text{相関係数 } r = 0.908)$$

ここで、

$[NO_2]$: 二酸化窒素の年平均値 (ppb)

$[NO_x]$: 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15年度～平成19年度の大阪市内の一般環境大気測定局の実測値から求めた変換式を用いた。

$$[\text{NO}_2]_D = 1.4971 \cdot [\text{NO}_2]_Y + 0.0102 \quad (\text{相関係数 } r = 0.863)$$

$$[\text{SPM}]_D = 1.6426 \cdot [\text{SPM}]_Y + 0.0179 \quad (\text{相関係数 } r = 0.770)$$

ここで、

$[\text{NO}_2]_D$: 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. 発生源諸元

固定発生源としてガス吸収式冷温水器、ガス焚温水ヒーター及びガス焚ボイラ、移動発生源として来場車両及び荷捌き車両とした。

固定発生源は点源として、移動発生源は地下駐車場排気口を点源としてモデル化を行った。

稼働時間帯は、固定発生源についてはガス焚温水ヒーター及びガス焚ボイラは0時から24時、ガス吸収式冷温水器は8時から24時とした。移動発生源については7時から24時とした。

固定排出源及び移動発生源の排出高は、実排出口高さとした。

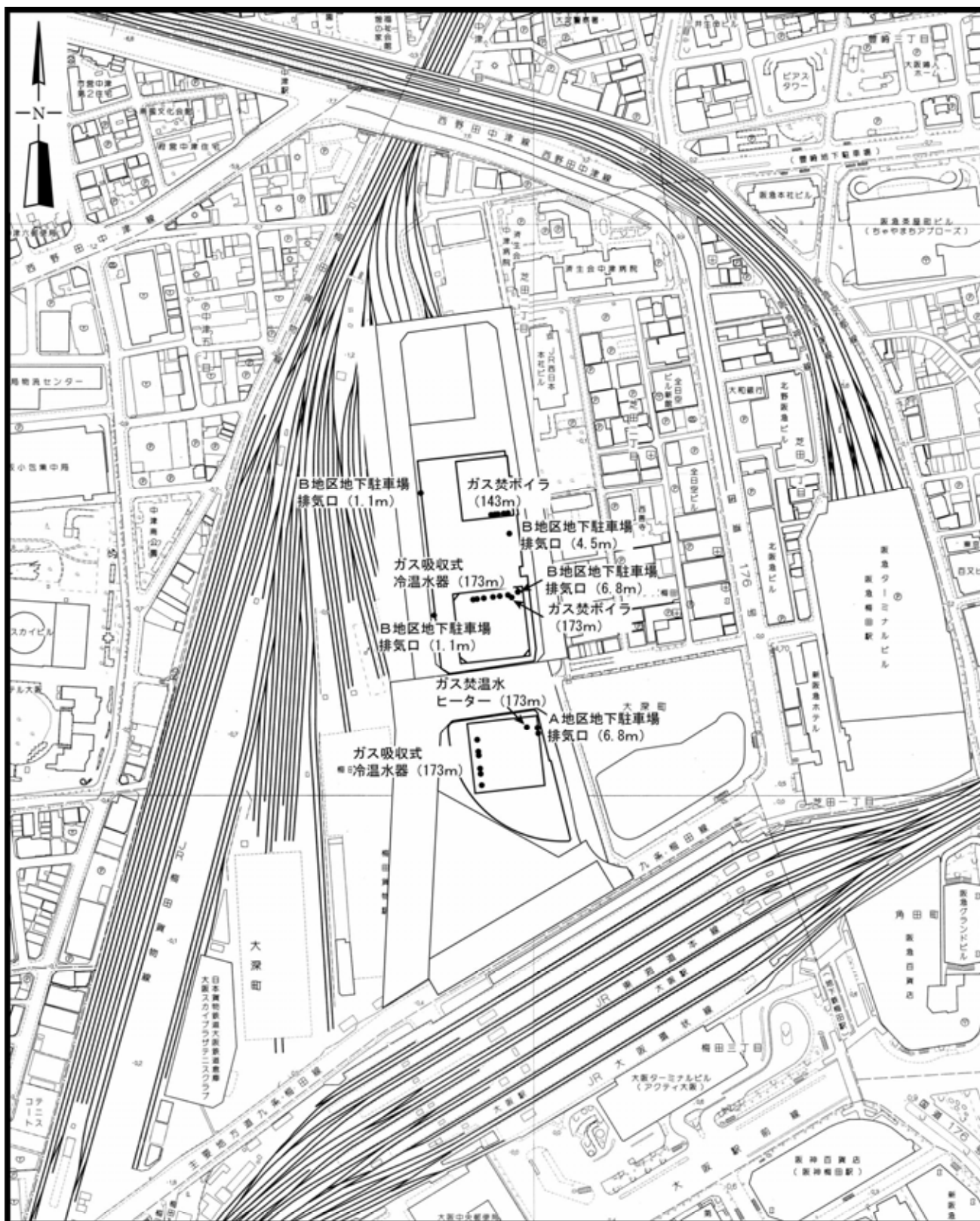
固定発生源の機器の諸元は表5-2-7に、移動発生源の日当たり台数は表5-2-8に示すとおりである。また、煙源位置を図5-2-5に示す。

表 5-2-7 機器の諸元

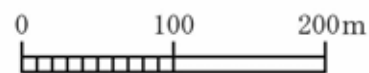
地区	機器名称	定格能力 (燃料消費量)	NO _x 濃度 (O ₂ 0%換算)	台数	実排出口高さ	
A地区	ガス吸収式冷温水器	142.9m ³ _N /h	40ppm	6	173m	
	ガス焚温水ヒーター	113.5m ³ _N /h	60ppm	3	173m	
B地区	南棟	ガス吸収式冷温水器	181m ³ _N /h	40ppm	6	173m
		ガス焚ボイラ	92m ³ _N /h	60ppm	5	173m
	北棟	ガス焚ボイラ	32.6m ³ _N /h	35ppm	3×3	142m
		ガス焚ボイラ	43.9m ³ _N /h	35ppm	4×2	142m

表 5-2-8 移動発生源の台数

地区	車種	来場車両		荷捌き車両		実排出口高さ
		平日	休日	平日	休日	
A地区 駐車場	乗用車	1,375	2,135	-	-	6.8m
	2tトラック	-	-	328	237	
	4tトラック	-	-	18	16	
B地区 駐車場	乗用車	2,095	3,200	-	-	1.1m
	2tトラック	-	-	404	303	4.5m
	4tトラック	-	-	22	20	6.8m



煙源位置



大阪市発行の「大阪市地形図 (1:2,500) No. 26、27、36、37」を使用

図 5-2-5 煙源位置

イ．排出量の算定

固定発生源は機器の諸元に基づき大気汚染物質排出量を設定した。また、稼働時間については、ガス焚温水ヒーター及びガス焚ボイラについては 24 時間、ガス吸収式冷温水器は 16 時間とし、年間 365 日稼働するとした。

移動発生源は大阪市資料に基づく車種別・走行速度別大気汚染物質排出原単位から求めた排出原単位に車両台数を乗じることにより排出量を設定した。なお、平日 295 日、休日 70 日として加重平均により年平均の 1 日当たりの車両台数を設定した。

駐車場内の走行速度は 10km/h とした。駐車場内の走行距離は各地区の入口、出口間の走行距離から 360～700m とした。なお、駐車場内のスロープについては排出係数の勾配補正を行った。

予測計算に用いた固定発生源の煙源諸元を表 5-2-9 に、大阪市資料に基づく自動車の大気汚染物質排出原単位を表 5-2-10 に示す。また、供用後の大気汚染物質排出量の算定結果は、表 5-2-11 に示すとおりである。

表 5-2-9 煙源諸元（1 台当たり）

地区	機器名称	定格能力 (燃料消費量)	NO _x 排出量	SPM 排出量	実排出高さ	
A 地区	ガス吸収式冷温水器	142.9m ³ _N /h	0.0549m ³ _N /h	0.00101kg/h	173m	
	ガス焚温水ヒーター	113.5m ³ _N /h	0.0654m ³ _N /h	0.00081kg/h	173m	
B 地区	南棟	ガス吸収式冷温水器	181m ³ _N /h	0.0695m ³ _N /h	0.00129kg/h	173m
		ガス焚ボイラ	92m ³ _N /h	0.0530m ³ _N /h	0.00065kg/h	173m
	北棟	ガス焚ボイラ	32.6m ³ _N /h	0.0148m ³ _N /h	0.00023kg/h	142m
		ガス焚ボイラ	43.9m ³ _N /h	0.0200m ³ _N /h	0.00031kg/h	142m

注：SPM 排出量は「浮遊粒子状物質汚染予測マニュアル」（浮遊粒子状物質対策検討会、平成 9 年）記載の排出係数（0.0071kg/10³m³）を用いて算出した。

表 5-2-10 自動車の大気汚染物質排出原単位

(g/km)

区分	窒素酸化物	浮遊粒子状物質	備考
	10km/h	10km/h	
乗用車	0.057	0.000	大阪市資料における乗用車の値
2tトラック	0.654	0.019	大阪市資料における小型貨物の値（窒素酸化物：0.353、浮遊粒子状物質：0.010）から等価慣性重量補正し算出
4tトラック	3.177	0.098	大阪市資料における普通貨物の値（窒素酸化物：3.982、浮遊粒子状物質：0.123）から等価慣性重量補正し算出

注：1. 排出原単位は平成 22 年度の値を用いた。

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 5-2-11 大気汚染物質排出量

区分	窒素酸化物	浮遊粒子状物質
固定発生源	10,968m ³ _N /年	170.5kg/年
移動発生源	153m ³ _N /年	6.0kg/年

ウ．有効煙突高

排出源の有効煙突高は実排出口高さとした。

(f) 気象モデル

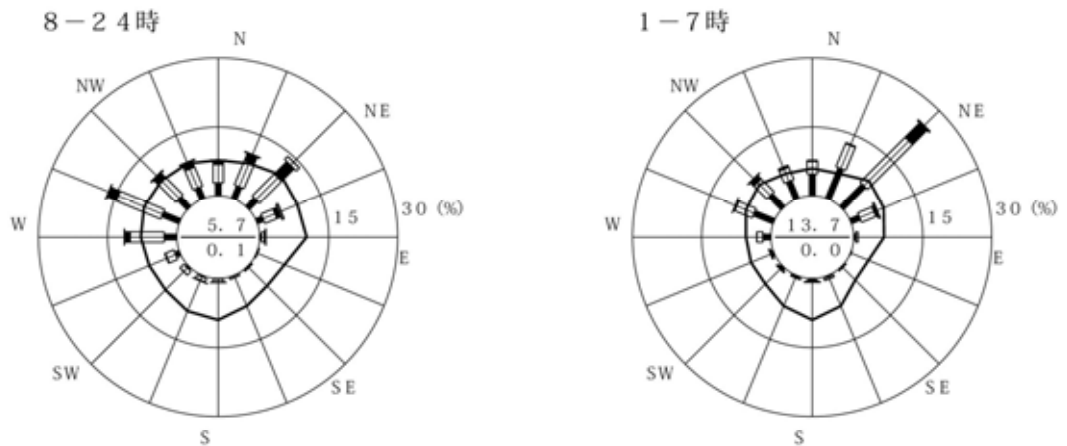
ア．風向・風速

旧済美小学校局において平成 17 年 4 月 1 日～平成 18 年 3 月 31 日の 1 年間にわたり観測した風向、風速のデータのうち、8 時から 24 時及び 1 時から 7 時の気象を用いた。風向は 16 方位とし、風速は表 5-2-12 に示す風速階級に区分した。風配図は、図 5-2-6 に示すとおりである。

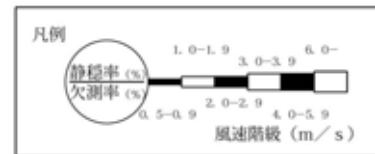
表 5-2-12 風速区分

単位：m/s

区分	無風時	(弱風時)	有風時				
風速階級	0.4	0.5~0.9	1.0~1.9	2.0~2.9	3.0~3.9	4.0~5.9	6.0
代表風速	-	0.7	1.5	2.5	3.5	5.0	7.0



注) 図中の実線は、平均風速を示し、そのスケールは内円が 2.5 m/s を、外円が 5.0 m/s を示す。



地点：旧済美小学校
期間：平成 17 年 4 月 1 日～平成 18 年 3 月 31 日

図 5-2-6 旧済美小学校局における風配図

風速の高度補正は、次のべき法則を用いた。なお、P値は表 5-2-13 に示す値を用いた。

$$u = u_0 (H_e / H_0)^P$$

u : 高さ (H_e) の推定風速 (m/s)

u₀ : 測定高さ H₀ (=18m) の風速 (m/s)

P : べき指数

表 5-2-13 風速の高度補正の P 値

パスキル安定度	A	B	C	D	E	FとG
P 値	0.150	0.225	0.300	0.375	0.375	0.450

イ．大気安定度

大気安定度は、平成 17 年 4 月 1 日～平成 18 年 3 月 31 日の 1 年間にわたり旧済美小学校において観測した風速及び大阪管区气象台において観測した日射量及び雲量のうち、8 時から 24 時及び 1 時から 7 時の気象について、表 5-2-14 に示すパスキル安定度階級分類表（放射収支量がない場合）により分類した。その結果は、図 5-2-7 に示すとおりである。

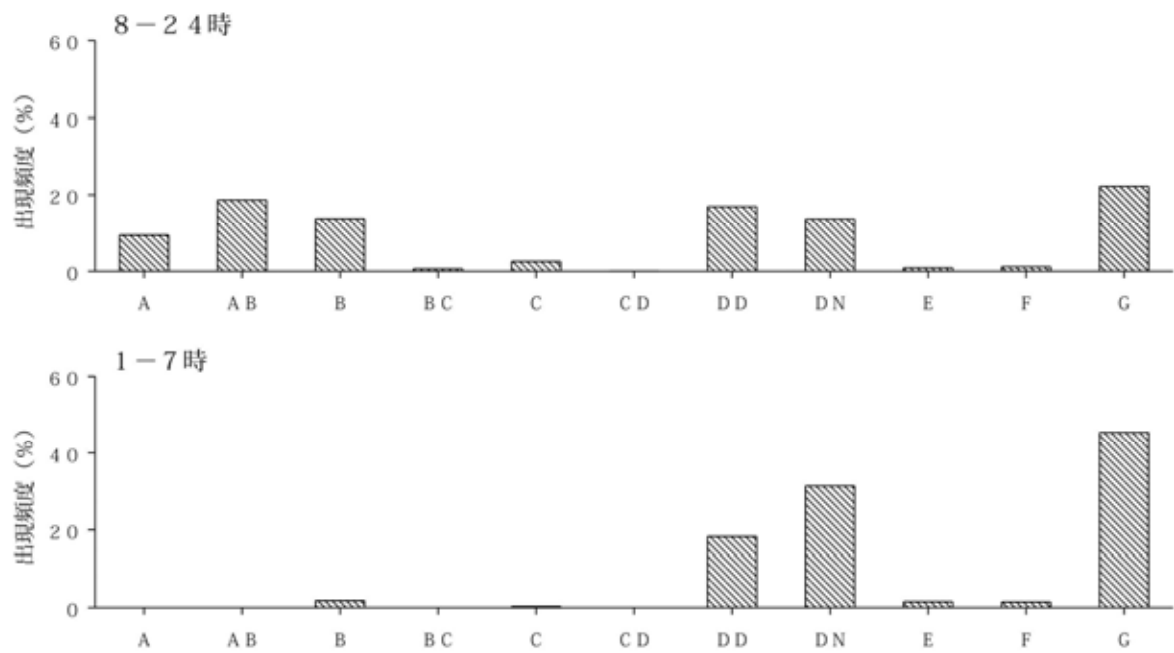
(g) バックグラウンド濃度

窒素酸化物、浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度は、旧済美小学校局における平成 19 年度の年平均値を用いた。

窒素酸化物 (NO_x) の年平均値は 0.030ppm、浮遊粒子状物質 (SPM) の年平均値は 0.031mg/m³ である。

表 5-2-14 パスキル安定度階級分類表（放射収支量がない場合）

風速u (m/s)	昼間 日射量 (T)kW/m ²				夜間 雲量		
	T 0.60	0.60 > T 0.30	0.30 > T 0.15	0.15 > T	本雲 (8~10)	上層雲(5~10) 中・下層雲(5~7)	雲量 (0~4)
< 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



地点：旧済美小学校
 期間：平成 17 年 4 月 1 日 ~ 平成 18 年 3 月 31 日

図 5-2-7 大気安定度出現頻度