

5. 2. 3 工事の実施に伴う影響の予測・評価

(1) 建設機械の稼働

① 予測内容

工事に伴う影響として、建設機械等の稼働により発生する排出ガスが、事業計画地周辺の大気質に及ぼす影響について、大気拡散式による数値計算により予測した。予測内容は表 5-2-24 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。

予測時点は、Ⅰ期工事及びⅡ期工事それぞれについて、連続する 12 か月間の建設機械等からの大気汚染物質排出量の合計が最大となる 1 年間とした。

表 5-2-24 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
建設機械等の稼働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)	建設機械及び 工事区域内走行 車両、一部供用 に伴う熱源施設 及び関連車両	事業計画地 周辺地域	工事最盛期 Ⅰ期工事： 工事着工後 19～30 か月目 Ⅱ期工事： 工事着工後 67～78 か月目	プルーム及び パフモデル式 により予測

② 予測方法

a. 予測手順

工事中の建設機械等の稼働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 5-2-17 に示すとおりである。

工事計画を元に工事最盛期を推定し、それを予測時点とした。そして、予測時点における工事区域、建設機械等の稼働台数を元に大気汚染物質の排出位置、排出量等を設定し、拡散モデル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、工事最盛期の環境濃度を求めた。

なお、Ⅱ期工事最盛期には施設等の一部が供用されているため、供用されている施設等に起因する大気汚染物質も加味した。

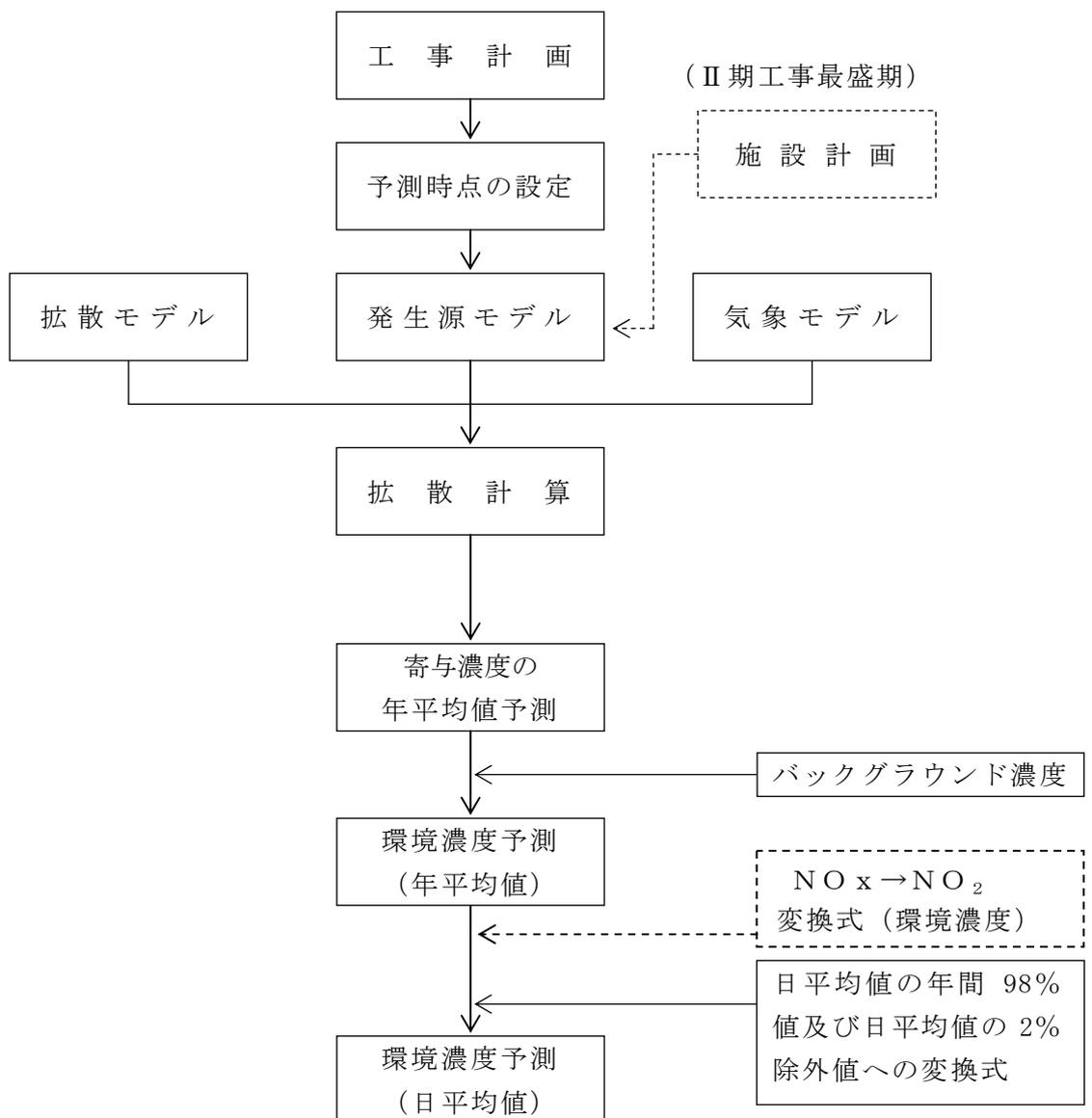


図 5-2-17 建設機械等の稼働により発生する排出ガスの予測手順

b. 予測時点

工事計画を元に、各月ごとに稼働する建設機械等からの大気汚染物質排出量の合計を求め、連続する 12 か月間の合計が最大となる工事最盛期を予測時点とした。

予測時点は、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質のいずれについても同じであり、Ⅰ期工事は工事着工後 19～30 か月目の 12 か月間、Ⅱ期工事は工事着工後 67～78 か月目の 12 か月間である。

月別の大気汚染物質排出量は表 5-2-25 に、連続する 12 か月間の大気汚染物質排出量は表 5-2-26 に示すとおりである。

c. 予測モデル

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（プルーム式及びパフ式）等を用い、周辺での着地濃度を算出した。

(a) 拡散モデル

拡散モデルは、施設の供用により発生する排出ガスの大気質の予測と同じとした。

(b) 二酸化窒素の変換式

二酸化窒素への変換は、施設の供用により発生する排出ガスの大気質の予測と同じとした。

(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式は、施設の供用により発生する排出ガスの大気汚染の予測と同じとした。

(d) 発生源モデル

発生源は、工事区域内で稼働する建設機械、工事関連車両である。工事範囲を考慮して一辺 20m の面煙源としてモデル化した。煙源の配置は図 5-2-18 に示すとおりである。なお、Ⅱ期工事最盛期には、施設等の一部が供用されているため、施設等からの発生源として、ガスエンジンコージェネレーション、ガス焚吸収式冷温水機、ガス焚ジェネリンク、温水ヒーター及び事業計画地内駐車場に出入りする大型車（荷捌き車両）を考慮した。

拡散試算においては、面源に対しては拡散式中の排出強度  $Q_p$ （二酸化窒素： $m^3_N/s$ 、浮遊粒子状物質： $kg/s$ ）を単位面積あたりの排出強度  $Q_A$ （二酸化窒素： $m^3_N/(m^2 \cdot s)$ 、浮遊粒子状物質： $kg/(m^2 \cdot s)$ ）に置き換え、面積分した。

また、建設機械等の稼働時間帯は昼間は 8 時～18 時、夜間は 20 時～翌朝 6 時とした。

なお、有効煙突高は、工事区域の周囲に設置する仮囲い（高さ 3.0m）及びその上に設置するシート（高さ 2.0m）を勘案し 5.0m とした。

表 5-2-25 月別の建設機械等からの大気汚染物質排出量

項目	単位	着工後月数											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nox	m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /月	58	97	179	1,003	965	1,343	563	650	333	1,101	1,087	1,001
SPM	kg/月	3	6	11	77	75	100	39	44	20	79	79	69
項目	単位	着工後月数											
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nox	m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /月	638	432	540	1,193	1,163	1,212	2,118	1,380	1,853	1,859	1,023	1,036
SPM	kg/月	42	25	32	73	71	74	128	83	113	113	62	63
項目	単位	着工後月数											
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Nox	m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /月	827	1,425	1,196	1,676	1,676	1,421	1,116	1,115	1,114	950	1,057	1,057
SPM	kg/月	50	95	80	116	116	94	77	77	77	65	72	72
項目	単位	着工後月数											
		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Nox	m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /月	1,056	919	811	716	716	235	112	56	128	128	167	167
SPM	kg/月	72	63	57	51	51	14	7	3	8	8	10	10
項目	単位	着工後月数											
		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Nox	m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /月	1,138	1,072	1,132	652	652	212	213	650	919	1,172	1,052	1,781
SPM	kg/月	91	87	91	49	49	13	13	40	56	72	63	109
項目	単位	着工後月数											
		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Nox	m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /月	1,416	1,319	1,332	610	603	539	1,157	1,277	1,332	1,217	1,315	1,224
SPM	kg/月	87	81	81	37	37	39	81	88	91	81	87	82
項目	単位	着工後月数											
		73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
Nox	m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /月	1,224	1,224	1,158	1,047	1,044	961	960	958	772	772	759	252
SPM	kg/月	82	82	78	71	71	66	66	66	52	52	51	15
項目	単位	着工後月数											
		85	86	87	88	89	90	91					
Nox	m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /月	244	244	244	108	108	108	105					
SPM	kg/月	14	14	14	6	6	6	6					

表 5-2-26 連続する 12 か月間の大気汚染物質排出量

項目	単位	着工後月数									
		1 ~12	2 ~13	3 ~14	4 ~15	5 ~16	6 ~17	7 ~18	8 ~19	9 ~20	10 ~21
Nox	m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /年	8,381	8,961	9,296	9,657	9,847	10,045	9,914	11,469	12,199	13,719
SPM	kg/年	602	641	661	682	677	673	647	736	775	869
項目	単位	着工後月数									
		11 ~22	12 ~23	13 ~24	14 ~25	15 ~26	16 ~27	17 ~28	18 ~29	19 ~30	20 ~31
Nox	m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /年	14,477	14,412	14,447	14,636	15,630	16,285	16,768	17,281	17,490	16,488
SPM	kg/年	902	885	878	885	955	1,003	1,047	1,092	1,113	1,061
項目	単位	着工後月数									
		21 ~32	22 ~33	23 ~34	24 ~35	25 ~36	26 ~37	27 ~38	28 ~39	29 ~40	30 ~41
Nox	m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /年	16,223	15,485	14,575	14,609	14,630	14,859	14,353	13,968	13,008	12,049
SPM	kg/年	1,054	1,018	971	981	990	1,012	980	956	891	826
項目	単位	着工後月数									
		31 ~42	32 ~43	33 ~44	34 ~45	35 ~46	36 ~47	37 ~48	38 ~49	39 ~50	40 ~51
Nox	m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /年	10,863	9,859	8,800	7,814	6,993	6,103	5,213	5,295	5,448	5,769
SPM	kg/年	745	675	602	533	475	414	352	371	395	429
項目	単位	着工後月数									
		41 ~52	42 ~53	43 ~54	44 ~55	45 ~56	46 ~57	47 ~58	48 ~59	49 ~60	50 ~61
Nox	m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /年	5,705	5,640	5,618	5,718	6,311	7,102	8,145	9,030	10,645	10,922
SPM	kg/年	427	426	424	430	467	516	580	633	733	728
項目	単位	着工後月数									
		51 ~62	52 ~63	53 ~64	54 ~65	55 ~66	56 ~67	57 ~68	58 ~69	59 ~70	60 ~71
Nox	m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /年	11,169	11,359	11,317	11,268	11,594	12,539	13,166	13,580	13,625	13,888
SPM	kg/年	722	712	700	688	714	782	830	865	874	898
項目	単位	着工後月数									
		61 ~72	62 ~73	63 ~74	64 ~75	65 ~76	66 ~77	67 ~78	68 ~79	69 ~80	70 ~81
Nox	m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /年	13,331	13,139	13,044	12,880	13,317	13,758	14,180	13,982	13,664	13,104
SPM	kg/年	871	866	867	863	898	932	960	945	923	884
項目	単位	着工後月数									
		71 ~82	72 ~83	73 ~84	74 ~85	75 ~86	76 ~87	77 ~88	78 ~89	79 ~90	80 ~91
Nox	m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /年	12,658	12,103	11,130	10,150	9,169	8,255	7,317	6,381	5,528	4,672
SPM	kg/年	855	819	752	685	617	554	489	424	364	304

注：Ⅰ期工事最盛期：着工後月数 19~30、Ⅱ期工事最盛期：着工後月数 67~78。

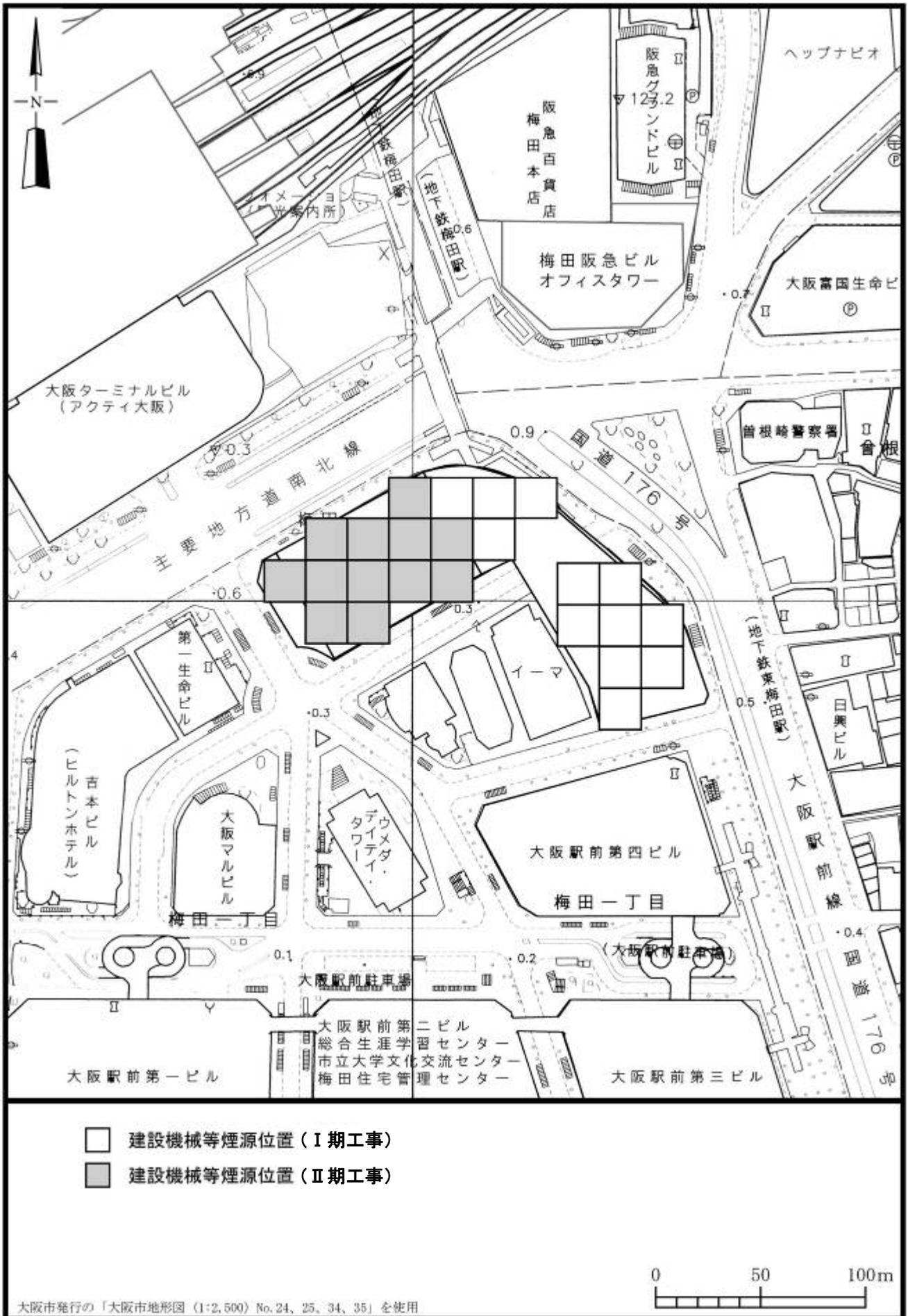


図 5-2-18 建設機械煙源配置

(e) 排出量の算定

建設機械等による大気汚染物質排出量は、工事計画より建設機械等の延べ台数を算定し、各建設機械の出力等の規格を元に「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）に基づき、以下の排出量算定式を用いて算出した。工事関連車両による大気汚染物質排出量は大阪市資料に基づく平成 23 年度の車種別・走行速度別大気汚染物質排出原単位に台数及び走行距離を乗じることにより算出した。なお、工事区域内を走行する工事関連車両の走行距離はⅠ期工事は 1 日 1 台あたり 300m、Ⅱ期工事は 1 日 1 台あたり 350m とし、走行速度は 10km/h とした。

建設機械等の台数は表 5-2-27 に、規格等は表 5-2-28 に、大阪市資料による大気汚染物質排出原単位は表 5-2-29 に示すとおりである。

建設機械等の稼働時間は、1 日あたり、昼間 7 時間、夜間 3 時間とした。なお、生コン車の工事区域内での稼働時間は 1 台あたり 25 分とした。このようにして算定した年平均値予測における大気汚染物質の排出量は、表 5-2-30 に示すとおりである。

$$Q_{NOx} = (P_i \cdot NOx \cdot B_r / b) \cdot T / 1000$$

$$Q_{SPM} = (P_i \cdot SPM \cdot B_r / b) \cdot T / 1000$$

$Q_{NOx}$  : 1 日 1 台あたりの  $NO_x$  排出量 (kg/日)

$P_i$  : 定格出力 (kW)

$B_r$  : 実作業による燃料消費量

(=  $q \times \rho \times 1000 / 1.2$  g/kW/時間)

$q$  : 1kW あたり、1 時間あたりの燃料使用量 (L/kW/時間)

$\rho$  : 軽油の密度 (0.84kg/L)

$T$  : 稼働時間 (時間)

$Q_{SPM}$  : 1 日 1 台あたりの SPM 排出量 (kg/日)

$NO_x$  : 窒素酸化物のエンジン排出係数原単位 (g/kW/時間)

$SPM$  : 粒子状物質のエンジン排出係数原単位 (g/kW/時間)

$b$  : ISO-C1 モードにおける平均燃料消費率 (g/kW/時間)

表 5-2-27 建設機械等の台数

区分	機 種	規 格	年間延べ台数 (台・日)	
			I 期工事最盛期	II 期工事最盛期
建設 機 械	ラフタークレーン	60t	1,200	600
	ラフタークレーン	25t	925	750
	クローラクレーン	120t	800	500
	クローラクレーン	80t	150	0
	クローラクレーン	60t	200	0
	バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	800	600
	バックホウ	0.45m <sup>3</sup>	2,150	4,125
	バックホウ	0.25m <sup>3</sup>	800	1,200
	クラムシエル	0.7m <sup>3</sup>	525	1,500
	全回転ジャッキ	3000mm	275	0
	掘削機 (3 軸)	φ 600-1800mm	100	0
	掘削機 (アースドリル)	3000mm	50	0
	発電機	600kVA	100	0
	発電機	150kVA	125	0
	ポンプ車	90-110m <sup>3</sup> /h	1,179	1,397
生コン車	4.4m <sup>3</sup>	12,025	10,845	
工事 関 連 車 両	トラック	10t	63,575	64,300
	トラック	4t	8,550	36,500
	トレーラー	25t	1,550	2,300
	通勤車両		15,000	15,000

注：I 期工事最盛期：着工後 19～30 か月目、II 期工事最盛期：着工後 67～78 か月目。

表 5-2-28 建設機械の規格、燃料消費率

区分	機種	規格	稼働時間 (h)		定格出力 (kW)	燃料使用量 (L/kW/h)	平均燃料消費率 (g/kW/h)	NOx 排出係数 原単位 (g/kW/h)	SPM 排出係数 原単位 (g/kW/h)
			昼	夜					
建設機械	ラフタークレーン	60t	7.0	3.0	271	0.103	229	5.3	0.15
	ラフタークレーン	25t	7.0	3.0	193	0.103	229	5.3	0.15
	クローラクレーン	120t	7.0	3.0	184	0.089	229	5.3	0.15
	クローラクレーン	80t	7.0	3.0	184	0.089	229	5.3	0.15
	クローラクレーン	60t	7.0	3.0	162	0.089	229	5.3	0.15
	バックホウ	1.6m <sup>3</sup>	7.0	3.0	223	0.175	229	5.3	0.15
	バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	7.0	3.0	104	0.175	234	5.4	0.22
	バックホウ	0.45m <sup>3</sup>	7.0	3.0	60	0.175	234	5.4	0.22
	バックホウ	0.25m <sup>3</sup>	7.0	3.0	41	0.175	238	6.1	0.27
	バックホウ	0.16m <sup>3</sup>	7.0	3.0	27	0.175	265	5.8	0.42
	クラムシェル	0.7m <sup>3</sup>	7.0	3.0	113	0.175	239	13.9	0.45
	オールケーシング掘削機	3000mm	7.0	3.0	357	0.104	237	14.0	0.41
	掘削機 (アースオーガ)	φ 600-1800mm	7.0	3.0	157	0.436	237	14.0	0.41
	掘削機 (アースドリル)	3000mm	7.0	3.0	162	0.093	237	14.0	0.41
	発電機	600kVA	7.0	3.0	514	0.170	237	14.0	0.41
	発電機	150kVA	7.0	3.0	134	0.170	229	5.3	0.15
	ポンプ車	90-110m <sup>3</sup> /h	7.0	3.0	199	0.078	237	14.0	0.41
生コン車	4.4m <sup>3</sup>	0.42	0.42	213	0.059	237	14.0	0.41	

注：1. 「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）及び「建設機械等損料算定表（平成 25 年度版）」（（一財）日本建設機械施工協会、平成 25 年）により設定した。

：2. すべて軽油を燃料とした。

表 5-2-29 自動車の大気汚染物質排出原単位

単位：g/台・km

区分		窒素酸化物	浮遊粒子状物質	備考
		10km/h	10km/h	
トラック	10 t	10.538	0.267	大阪市資料における普通貨物車の値（窒素酸化物：5.476、浮遊粒子状物質：0.139）から等価慣性重量補正し算出
	4 t	4.215	0.107	
トレーラー	25 t	21.077	0.535	
通勤車両		0.223	0.008	大阪市資料における貨客車の値

注：1. 排出原単位は平成 23 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 5-2-30 年平均値予測時の大気汚染物質排出量

項目	I 期工事排出量	II 期工事排出量	
	建設機械等	建設機械等	供用施設
窒素酸化物	17,490 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /年	14,180 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /年	14,480 m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /年
浮遊粒子状物質	1,113 kg/年	960 kg/年	173 kg/年

(f) 気象モデル

ア. 風向・風速

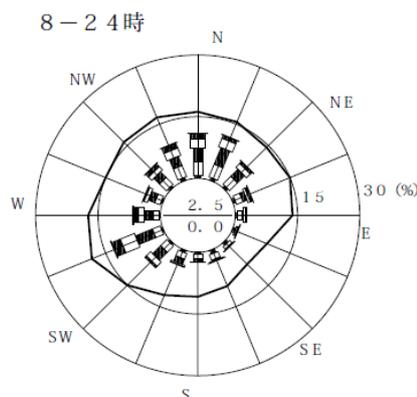
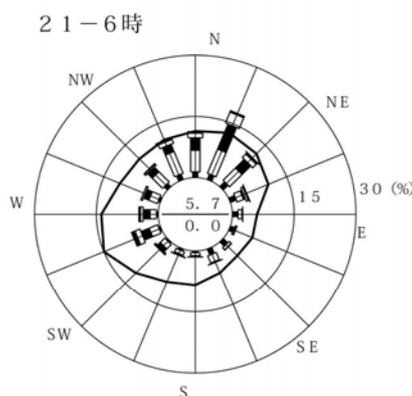
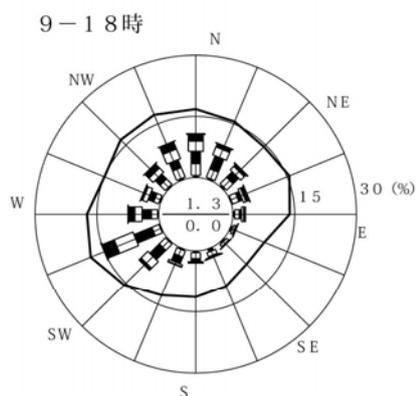
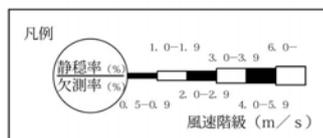
聖賢小学校局における平成24年4月1日～平成25年3月31日の1年間の風向、風速データを用いた。風向は16方位とし、風速は表5-2-31に示す風速階級に区分した。稼働時間帯（建設機械昼間：8時～18時、建設機械夜間：20時～6時、一部供用施設発生源：7時～24時）に対応する、9時～18時、21時～6時、8時～24時それぞれの毎正時のデータによる風配図は、図5-2-19に示すとおりである。

表 5-2-31 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2.5m/sを、外円が5.0m/sを示す。



地点：聖賢小学校  
 期間：平成24年4月1日～平成25年3月31日

図 5-2-19 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 5-2-32 に示す値を用いた。

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

u : 高さ (H<sub>e</sub>) の推定風速 (m/s)

u<sub>0</sub> : 測定高さH<sub>0</sub>(=19m)の風速 (m/s)

P : べき指数

表 5-2-32 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

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)

#### イ. 大気安定度

大気安定度は、平成 24 年 4 月 1 日～平成 25 年 3 月 31 日の 1 年間の聖賢小学校における風速及び大阪管区气象台における日射量及び雲量のうち、稼働時間帯（建設機械昼間：8 時～18 時、建設機械夜間：20 時～6 時、一部供用施設発生源：7 時～24 時）に対応する、9 時～18 時、21 時～6 時、8 時～24 時それぞれの毎正時のデータについて、表 5-2-33 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 5-2-20 に示すとおりである。

表 5-2-33 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 <sup>2</sup>				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

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)

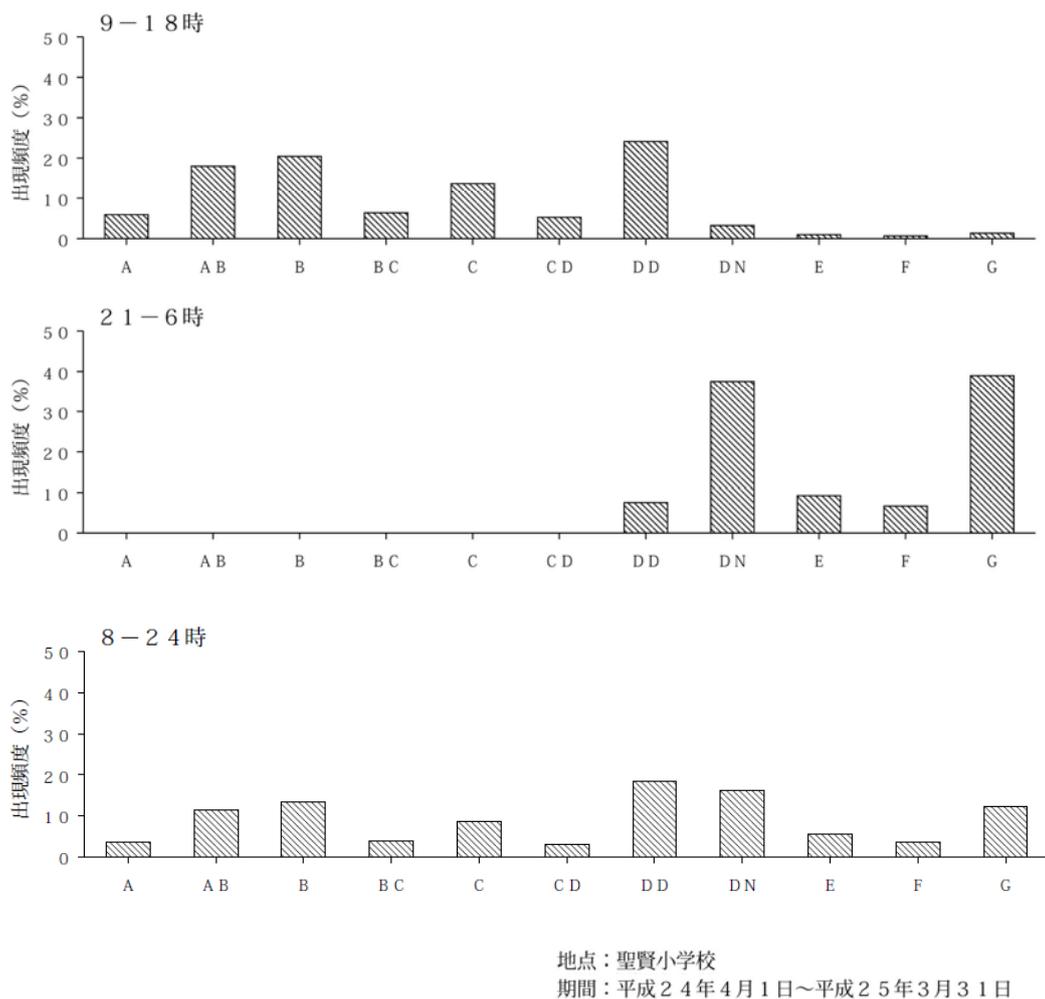


図 5-2-20 大気安定度出現頻度

(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、菅北小学校局における平成24年度の年平均値を用いた。

窒素酸化物（ $\text{NO}_x$ ）の年平均値は 0.026ppm、浮遊粒子状物質（SPM）の年平均値は  $0.018\text{mg}/\text{m}^3$  である。

③ 予測結果

a. 二酸化窒素

建設機械等の稼働により発生する排出ガスによる二酸化窒素（NO<sub>2</sub>）への影響の予測結果は、表 5-2-34 に示すとおりである。また、周辺地域における窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）の寄与濃度（年平均値）は、図 5-2-21(1)、(2)に示すとおりである。

建設機械等による窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）の寄与濃度の、周辺住居地等における最大着地濃度地点は事業計画地北東側住居地点となり、最大着地濃度の年平均値は、Ⅰ期工事最盛期において 0.0076ppm、Ⅱ期工事最盛期において 0.0046ppm となると予測される。

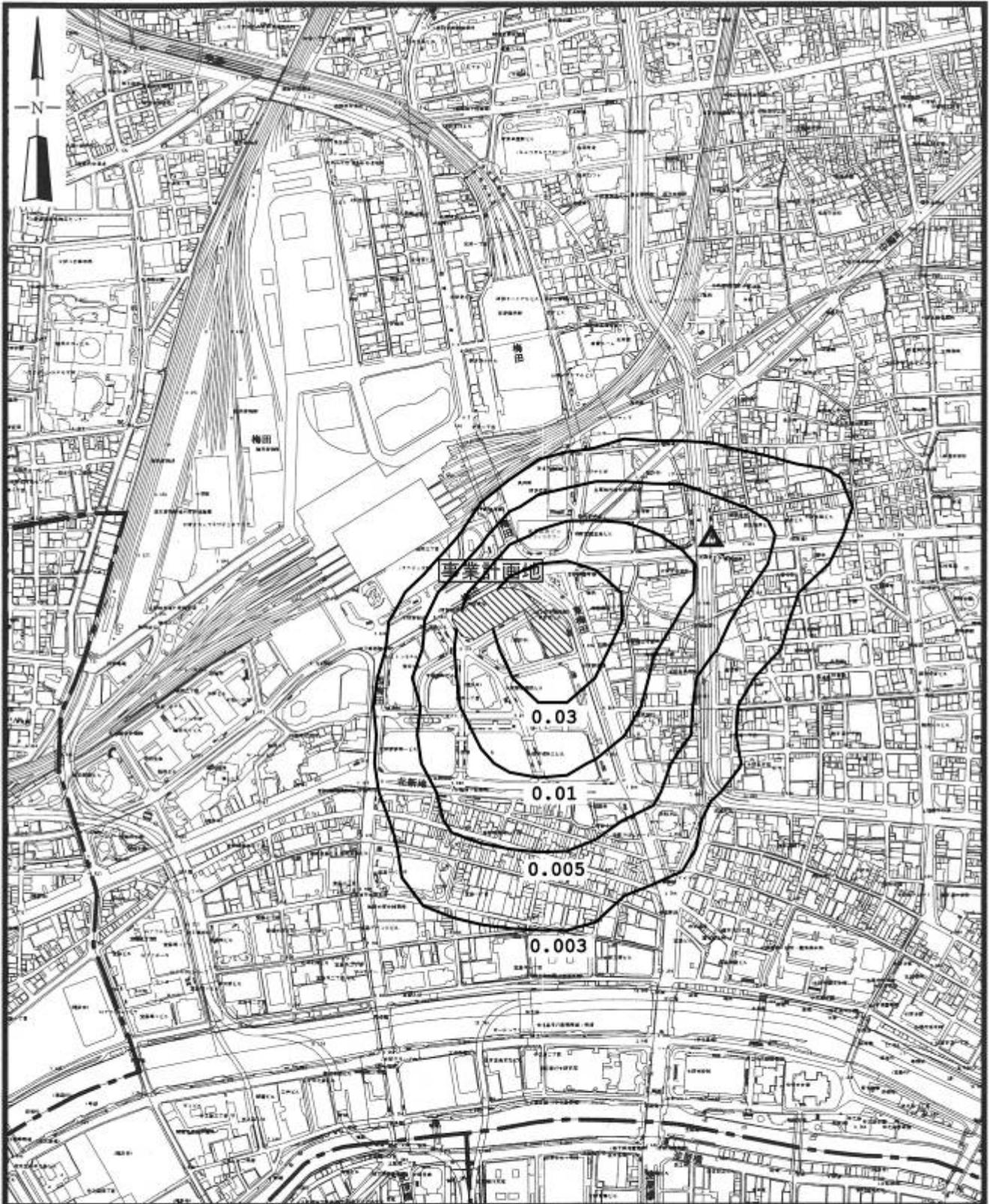
また、その地点における二酸化窒素（NO<sub>2</sub>）の日平均値の年間 98%値は、Ⅰ期工事最盛期において 0.047ppm、Ⅱ期工事最盛期において 0.045ppm となり、環境基準値を下回ると予測される。

表 5-2-34 建設機械等の稼働により発生する排出ガスの予測結果  
(二酸化窒素)

予測時期	予測対象	窒素酸化物（NO <sub>x</sub> ）年平均値			二酸化窒素（NO <sub>2</sub> ）		環境基準値
		寄与濃度の最大着地濃度（ppm） ①	バックグラウンド濃度（ppm） ②	環境濃度（ppm） (=①+②)	年平均値（ppm）	日平均値の年間 98%値（ppm）	
Ⅰ期工事最盛期	周辺住居地域等	0.0076	0.026	0.0336	0.0238	0.047	1時間値の日平均値が0.04～0.06ppmのゾーン内またはそれ以下であること
Ⅱ期工事最盛期	周辺住居地域等	0.0046		0.0306	0.0224	0.045	

注 1：寄与濃度の最大着地濃度は、事業計画地周辺の住居地域等において着地濃度が最大となる北東側住居地点における濃度である。

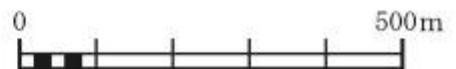
注 2：バックグラウンド濃度は菅北小学校局の平成 24 年度年平均値とした。



△ 周辺住居地等における最大着地濃度地点

単位：ppm

(I期工事最盛期：着工後19～30か月目における着地濃度)



大阪市発行の「大阪市地形図(1:10,000)①北区」を使用

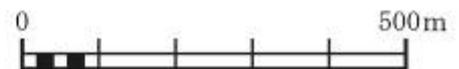
図5-2-21(1) 建設機械の排出ガスによる窒素酸化物年平均値寄与濃度(I期工事最盛期)



△ 周辺住居地等における最大着地濃度地点

単位：ppm

(Ⅱ期工事最盛期：着工後 67～78 か月目における着地濃度)



大阪市発行の「大阪市地形図 (1:10,000) ①北区」を使用

図 5-2-21(2) 建設機械の排出ガスによる窒素酸化物年平均値寄与濃度 (Ⅱ期工事最盛期)