

## 第4章 調査・予測・保全対策・評価

### 4 - 1 大気質



## 第4章 調査・予測・保全対策・評価

### 4-1 大気質

#### 4-1-1 調査

##### 1) 調査項目

##### (1) 大気質

###### 環境大気

二酸化硫黄、一酸化窒素、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、塩化水素、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、ダイオキシン類、降下ばいじん

###### 自動車排出ガス

一酸化窒素、二酸化窒素、浮遊粒子状物質

##### (2) 地上気象

風向、風速、気温、湿度、日射量、放射収支量

##### (3) 上層気象

風向、風速の鉛直分布、気温の鉛直分布、流跡線

##### 2) 調査方法

##### (1) 大気質

大気質測定は、環境大気及び自動車排ガス調査を実施した。調査方法を表 4-1-1 に示す。

表 4-1-1 大気質の現地調査方法

区分	調査項目	調査頻度	調査方法
環境大気	二酸化硫黄 一酸化窒素 二酸化窒素 浮遊粒子状物質	4季/年 (7日間/季) 清掃センター停炉時1回 (7日間/回)	24時間連続測定 [1時間値×24回×7日] 1
	塩化水素 ベンゼン トリクロロエチレン テトラクロロエチレン ジクロロメタン ダイオキシン類	4季/年 (7日間/季) 清掃センター停炉時1回 (7日間/回)	連続吸引 [1検体/日×7日] ただし、ダイオキシン類は7日間連続吸引 2、3
	降下ばいじん	4季/年 (30日/季)	連続捕集 [1検体/30日]
自動車排ガス	一酸化窒素 二酸化窒素 浮遊粒子状物質	4季/年 (7日間/季)	24時間連続測定 [1時間値×24回×7日] 1
1: 「大気の汚染に係る環境基準について」及び「二酸化窒素に係る環境基準について」等に定める方法による 2: 「ベンゼン等による大気の汚染に係る環境基準について」、大気汚染防止法施行規則第15条及び「ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁及び土壌の汚染に係る環境基準について」に定める方法による 3: 大気汚染物質測定法指針に定める方法による			

注：環境汚染調査地点(全項目)の真島町(St.4)については、長野市大気常時監視局があることから、二酸化硫黄、一酸化窒素、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の現地調査は実施せずに大気汚染常時監視局真島局(以下「真島常監局」という)の測定結果を使用した。

大気質の測定は、「大気の汚染に係る環境基準について」及び「二酸化窒素に係る環境基準について」等に定める方法により行った。また、ベンゼン等の有害物質の4項目及びダイオキシン類の測定については、「ベンゼン等による大気の汚染に係る環境基準について」及び「ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁及び土壌の汚染に係る環境基準について」に定める方法により行った。塩化水素及び降下ばいじんの項目については、大気汚染防止法施行規則第15条又は大気汚染物質測定法指針に定める方法により行った。

表 4-1-2 大気質の測定方法

測定項目	測定方法	データの情報	測定高さ
二酸化硫黄	溶液導電率法、紫外線蛍光法(JIS B 7952)	毎正時	1.5m
一酸化窒素	ザルツマン吸光光度法、オゾンを用いる化学発光法 (JIS B 7953)	毎正時	
二酸化窒素			
浮遊粒子状物質	線吸収法(JIS B 7954)	毎正時	3.5m
降下ばいじん	デポジットゲージ採取法	1検体/30日/季	1.5m
塩化水素	イオンクロマト伝導率法	1検体/日/7日間/季	
ベンゼン	キャニスター若しくは捕集管により採取した試料をガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法	1検体/日/7日間/季	
トリクロロエチレン			
テトラクロロエチレン			
ジクロロメタン			
ダイオキシン類	ダイオキシン類に係る大気環境調査マニュアルに基づく測定方法	1検体(7日間連続)/季	

(2) 地上気象及び上層気象

気象調査では地上気象及び上層気象調査を実施した。調査方法は以下に示すとおりである。

表 4-1-3 気象の現地調査方法

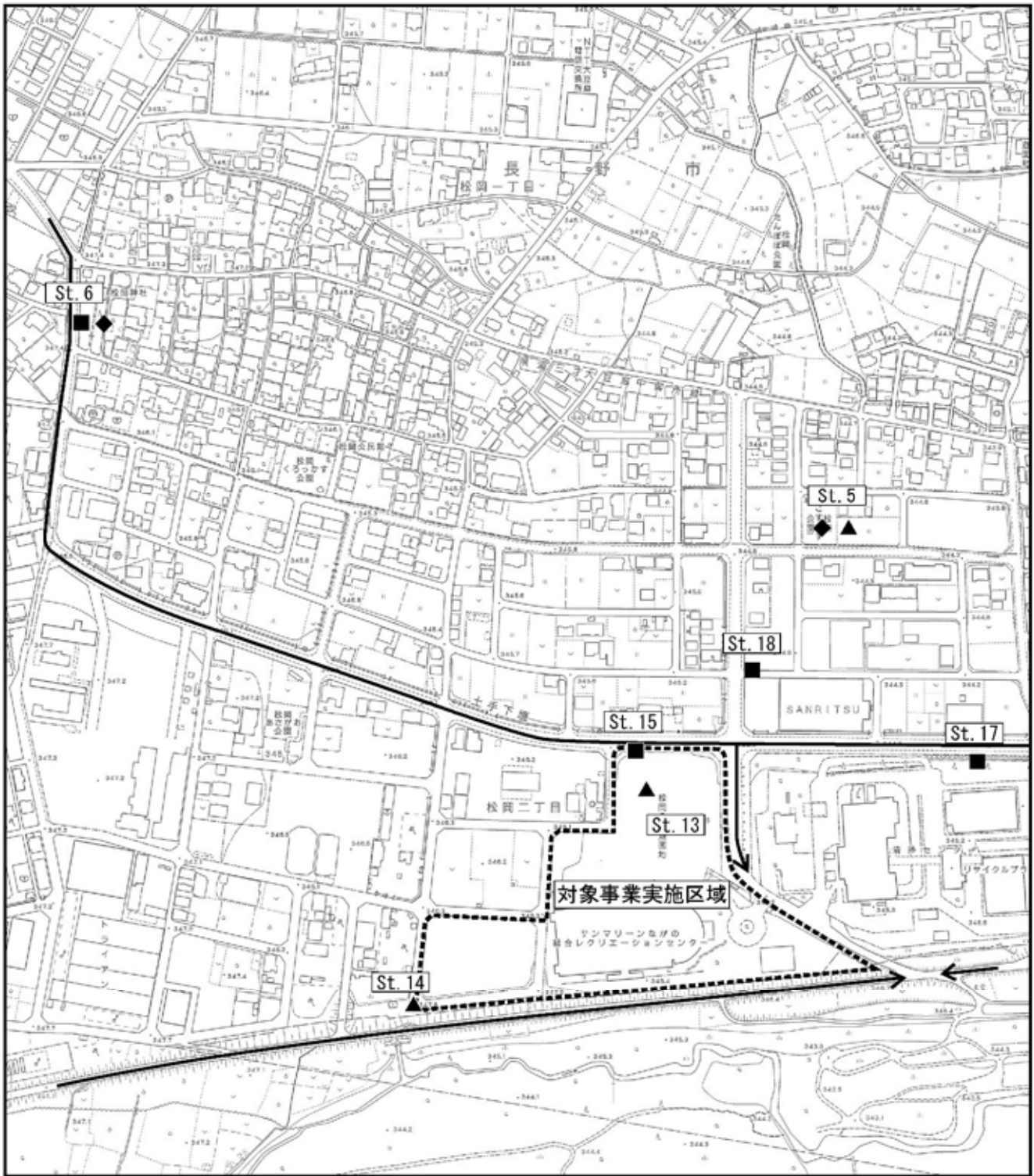
区分	調査項目	調査頻度	調査方法
地上気象	風向、風速、気温、湿度 日射量、放射収支量	通年	1年間連続測定 [1時間値×24回/日×365日] 1
上層気象	風向、風速 (鉛直分布)	4季/年 (有効3日間/季) 清掃センターの停炉時1回 (有効3日間/回)	低層GPSレーウィンゾンデ 約1~3時間間隔測定 [8回/日×3日] 2
	気温 (鉛直分布)		ノンリフトバルーン又はパイロットバルーン [2回/日×3日]
	風向 (流跡線)		
注 上層気象調査時期は、環境大気調査期間中に実施する。 1：測定方法は、地上気象観測指針に定める方法による 2：測定方法は、高層気象観測指針に定める方法による			

3) 調査地点

調査地点を表 4-1-4 及び図 4-1-1(1) ~ (2)に示す。

表 4-1-4 調査地点

項目	地点数	地点	調査地点位置及び選定理由			
環境 大気	二酸化硫黄 一酸化窒素 二酸化窒素 浮遊粒子状物質	St.1	大豆島小学校	北東 1.0km 地点	煙突排ガスの影響及び清掃センターによる影響の程度を把握するために、排ガスの拡がりや地元配慮した地点として選定した地点である。 なお、St.4 地点の真島常監局は長野市が実施している観測データを整理するのみの地点である。	
		St.2	風間保育園グラウンド	北東 2.0km 地点		
		St.3	若里多目的広場 (カネボウ跡地)	西 2.2km 地点		
		St.4	真島常監局	南西 2.2km 地点		
	塩化水素 ベンゼン トリクロロフルン テトラクロロフルン ジクロロメタン ダイオキシン類	4	St.1	大豆島小学校	北東 1.0km 地点	煙突排ガスの影響及び清掃センターによる影響の程度を把握するために、排ガスの拡がりや地元配慮した地点として選定した地点である。
			St.2	風間保育園グラウンド	北東 2.0km 地点	
			St.3	若里多目的広場 (カネボウ跡地)	西 2.2km 地点	
			St.4	真島常監局	南西 2.2km 地	
	ダイオキシン類	8	St.5	こすもす公園	北東 0.2km 地点	煙突排ガスの影響及び清掃センターによる影響の程度を把握するために、排ガスの拡がりや地元配慮した地点として選定した地点である。
			St.6	松岡神社	北西 0.6km 地点	
			St.7	中区公民館	東北東 1.2km 地点	
			St.8	風間神社	北 1.2km 地点	
St.9			川合公園	南西 1.1km 地点		
St.10			市場 2 号公園	南南東 0.9km 地点		
St.11			牛島神社	南東 2.0km 地点		
St.12			芹田上神社	北西 2.0km 地点		
降下ばいじん	3	St.5	こすもす公園	北東 0.2km 地点	卓越風向の風上に該当するとともに、周辺住居が存在する周辺における降下ばいじんの発生状況を把握するため選定した地点である。 対象事業実施区域内における降下ばいじんの発生状況を把握するため選定した地点である。 建設工事に伴う影響（風下の敷地境界地点）における降下ばいじんの発生状況を把握するため選定した地点である。	
		St.13	対象事業実施区域	-		
		St.14	対象事業実施区域の敷地境界	南西側敷地境界		
自動車排ガス	5	St.6	松岡神社	北西 0.6km 地点	収集運搬車両の搬入搬出道路沿線であり、収集運搬車両の走行に伴う排出ガスの影響を把握するため選定した地点である。	
		St.15	市道松岡南線	対象事業実施区域の北側		
		St.16	落合橋北詰交差点	東 1.7km 地点		
		St.17	市道大豆島 316 号線	東 0.2km 地点	現状の自動車走行に伴う影響の程度を把握するための調査地点として選定した。	
		St.18	市道大豆島 304 号線	北北東 40m 地点		







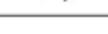
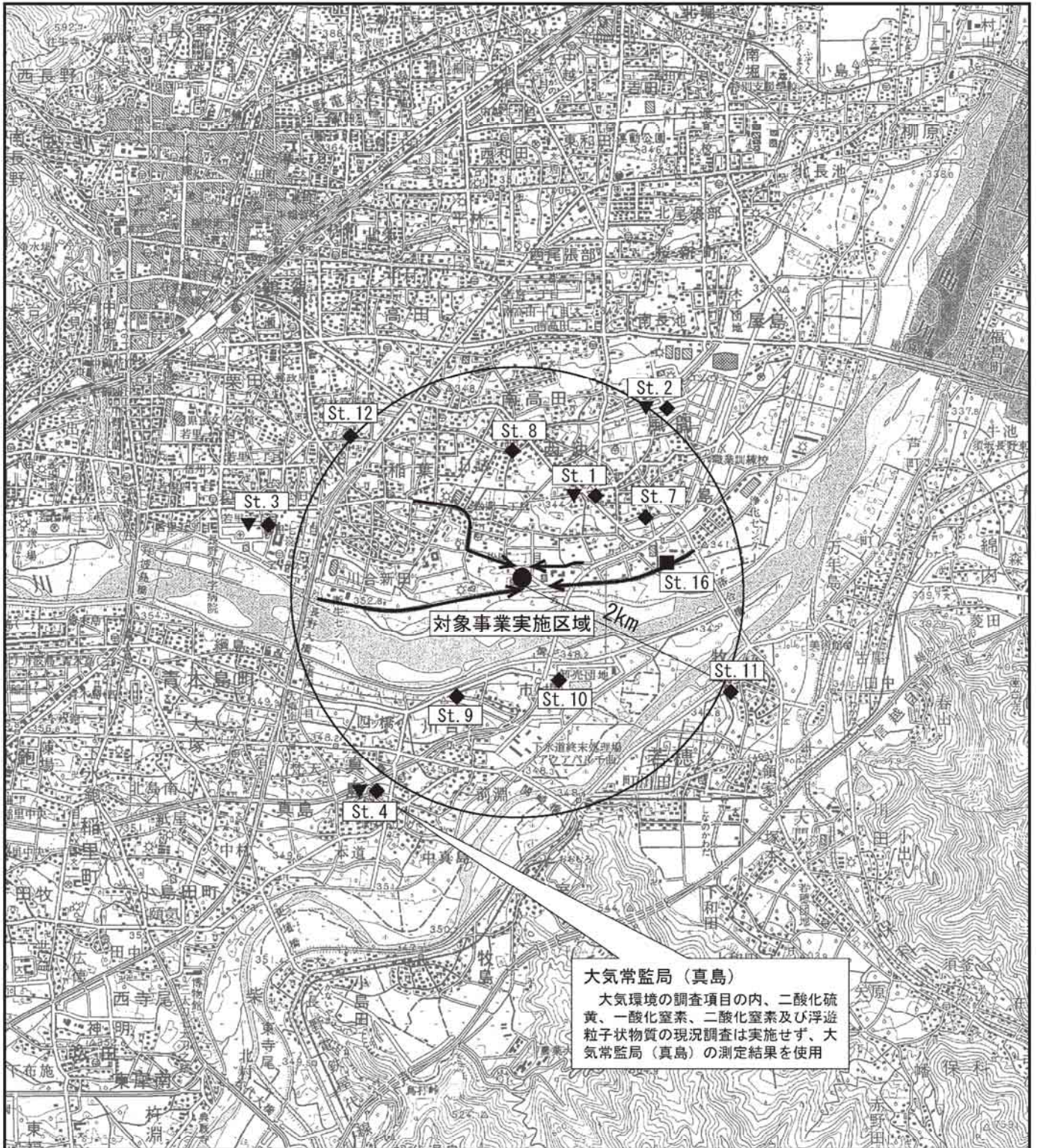
凡 例	
	対象事業実施区域
	自動車排ガス調査地点
	降下ばいじん調査地点
	ダイオキシン類調査地点
	収集運搬車両の搬入出ルート



図 4-1-1(1) 大気質の現地調査地点





凡 例	
●	対象事業実施区域の位置
▼	大気汚染調査地点
◆	ダイオキシン類調査地点
■	自動車排ガス調査地点
→	収集運搬車両の搬入出ルート



図 4-1-1(2) 大気質の現地調査地点

4) 調査期間

(1) 大気質

調査期間は表 4-1-5 に示すとおりである。

表 4-1-5 調査実施期間

時期	実施期間	
	環境大気項目 (降下ばいじんを除く)	降下ばいじん
夏季	平成 21 年 7 月 7 日～13 日	平成 21 年 7 月 5 日～8 月 6 日
停炉時	平成 21 年 8 月 21 日～27 日	-
秋季	平成 21 年 11 月 6 日～12 日	平成 21 年 10 月 30 日～11 月 29 日
冬季	平成 22 年 1 月 28 日～2 月 3 日	平成 22 年 1 月 25 日～2 月 24 日
春季	平成 22 年 4 月 21 日～27 日	平成 22 年 4 月 20 日～5 月 21 日

(2) 地上気象

地上気象調査期間は以下のとおりである。

平成 21 年 6 月 1 日 0 時から平成 22 年 5 月 31 日 24 時 (1 年間)

(3) 上層気象

上層気象調査及び流跡線調査は、表 4-1-6 及び表 4-1-7 に示す期間、時刻に、各季節 3 日間実施した。

なお、春季調査においては、4 月 22 日及び 23 日は低気圧の移動による降雨の影響を受け調査を順延したため、4 月 21 日、24 日及び 25 日の 3 日間に実施した。

表 4-1-6 低層GPSレーウィンゾンデ観測実施状況

時期	調査日	放球時刻								回数
夏季	7 月 7 日	4:30	5:30	6:30	7:30	8:30	12:00	16:00	19:00	8
	7 月 8 日	4:30	5:30	6:30	7:30	8:30	12:00	16:00	19:00	8
	7 月 9 日	4:30	5:30	6:30	7:30	8:30	12:00	16:00	19:00	8
停炉時	8 月 21 日	4:30	5:30	6:30	7:30	8:30	12:00	16:00	19:00	8
	8 月 22 日	4:30	5:30	6:30	7:30	8:30	12:00	16:00	19:00	8
	8 月 23 日	4:30	5:30	6:30	7:30	8:30	12:00	16:00	19:00	8
秋季	11 月 6 日	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	12:00	15:00	17:00	8
	11 月 7 日	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	12:00	15:00	17:00	8
	11 月 8 日	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	12:00	15:00	17:00	8
冬季	1 月 30 日	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	12:00	15:00	17:00	8
	1 月 31 日	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	12:00	15:00	17:00	8
	2 月 1 日	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	12:00	15:00	17:00	8
春季	4 月 21 日	4:30	5:30	6:30	7:30	8:30	12:00	16:00	19:00	8
	4 月 24 日	4:30	5:30	6:30	7:30	8:30	12:00	16:00	19:00	8
	4 月 25 日	4:30	5:30	6:30	7:30	8:30	12:00	16:00	19:00	8



表 4-1-7 流跡線観測の実施状況

時期	調査日	放球開始時刻				測定回数
		ノンリフトバルーン法		パイロットバルーン法		
夏季 (停炉時を含む)	7月8日	12:20	16:32	-	-	2
	8月21日	10:03	15:38	-	-	2
	8月22日	9:30	16:30	-	16:30	3
	8月23日	-	-	9:30	16:30	2
秋季	11月6日	-	-	10:00	14:00	2
	11月7日	-	-	10:00	14:00	2
	11月8日	-	-	10:00	14:00	2
冬季	1月30日	-	-	10:00	14:00	2
	1月31日	-	-	10:00	14:00	2
	2月1日	-	-	10:00	14:00	2
春季	4月21日	-	-	10:00	14:00	2
	4月24日	-	-	10:00	14:00	2
	4月25日	-	-	10:00	14:00	2

注：8月23日以降は、ノンリフトバルーン法からパイロットバルーン法に変更して実施した。

5) 大気質の調査結果

(1) 環境大気

二酸化硫黄

調査結果を表 4-1-8 に示す。全地点において、すべての調査時期で 1 時間値及び日平均値が環境基準値を下回っていた。各調査地点の年間平均値は 0.003~0.004ppm となっており、調査地点間の差はほとんどなかった。また、季節別にも大きな差はみられなかった。

夏季の停炉時については、夏季の既存施設稼働時と比較して明らかな差はみられなかった。

表 4-1-8(1) 二酸化硫黄測定結果（既存施設稼働時）

調査地点	調査時期	期間平均値 (ppm)	1 時間値		日平均値		環境基準との 適合状況
			最高値 (ppm)	0.10ppm を超 えた時間数 (時間)	最高値 (ppm)	0.04ppm を 超えた日数 (日)	
St.1	夏季	0.004	0.006	0	0.004	0	
	秋季	0.002	0.005	0	0.003	0	
	冬季	0.003	0.006	0	0.004	0	
	春季	0.003	0.008	0	0.005	0	
	年間	0.003	0.008	0	0.005	0	
St.2	夏季	0.004	0.007	0	0.005	0	
	秋季	0.003	0.004	0	0.003	0	
	冬季	0.003	0.006	0	0.004	0	
	春季	0.003	0.006	0	0.004	0	
	年間	0.003	0.007	0	0.005	0	
St.3	夏季	0.003	0.012	0	0.004	0	
	秋季	0.004	0.005	0	0.004	0	
	冬季	0.004	0.006	0	0.004	0	
	春季	0.003	0.005	0	0.003	0	
	年間	0.004	0.012	0	0.004	0	
St.4	夏季	欠測	欠測		欠測		
	秋季	欠測	欠測		欠測		
	冬季	0.001	0.002	0	0.002	0	
	春季	0.002	0.003	0	0.002	0	
	年間						

注：各調査期間はすべて 7 日間（168 時間）

年間は各季合計 28 日間の平均値または最高値

環境基準との適合状況は、環境基準値以下の場合には「 」とした。

環境基準は「1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm 以下であり、かつ 1 時間値が 0.1ppm 以下であること」

St.4 は、長野市大気常監局の調査結果を掲載したが、夏季及び秋季の期間は欠測となった。

表 4-1-8(2) 二酸化硫黄測定結果（停炉時）

調査時期	調査地点	期間平均値 (ppm)	1 時間値		日平均値		環境基準との 適合状況
			最高値 (ppm)	0.10ppm を超 えた時間数 (時間)	最高値 (ppm)	0.04ppm を 超えた日数 (日)	
夏季 (停炉時)	St.1	0.004	0.005	0	0.004	0	
	St.2	0.005	0.007	0	0.006	0	
	St.3	0.004	0.010	0	0.005	0	
	St.4	欠測	欠測		欠測		

注：調査期間はすべて 7 日間（168 時間）

環境基準との適合状況は、環境基準値以下の場合には「 」とした。

環境基準は「1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm 以下であり、かつ 1 時間値が 0.1ppm 以下であること」

St.4 は、長野市大気常監局の調査結果を掲載したが、夏季及び秋季の期間は欠測となった。

## 窒素酸化物及び一酸化窒素

窒素酸化物及び一酸化窒素の調査結果を表 4-1-9 に示す。

窒素酸化物の各調査地点の年間平均値は 0.022 ~ 0.024ppm となっており、調査地点間の差はほとんどなかった。また、季節別にみると秋季、冬季の値が比較的高い値となっていた。

夏季の停炉時については、夏季の既存施設稼働時と比較して明らかな差はみられなかった。

一酸化窒素の各調査地点の年間平均値は 0.009 ~ 0.010ppm となっており、調査地点間の差や季節別の変化、停炉時の夏季の比較についても窒素酸化物と同様な傾向であった。

表 4-1-9(1) 窒素酸化物及び一酸化窒素測定結果（既存施設稼働時）

調査地点	調査時期	窒素酸化物			一酸化窒素		
		期間平均値 (ppm)	1時間値の 最高値 (ppm)	日平均値の 最高値 (ppm)	期間平均値 (ppm)	1時間値の 最高値 (ppm)	日平均値の 最高値 (ppm)
St.1	夏季	0.014	0.072	0.018	0.005	0.055	0.008
	秋季	0.038	0.103	0.057	0.019	0.083	0.036
	冬季	0.034	0.150	0.062	0.015	0.108	0.033
	春季	0.010	0.028	0.015	0.002	0.008	0.004
	年間	0.024	0.150	0.038	0.010	0.108	0.036
St.2	夏季	0.014	0.029	0.017	0.006	0.019	0.009
	秋季	0.034	0.089	0.048	0.017	0.072	0.030
	冬季	0.033	0.160	0.061	0.014	0.110	0.032
	春季	0.013	0.025	0.016	0.003	0.009	0.003
	年間	0.024	0.160	0.036	0.010	0.110	0.032
St.3	夏季	0.019	0.071	0.024	0.009	0.047	0.013
	秋季	0.027	0.103	0.038	0.009	0.090	0.017
	冬季	0.037	0.162	0.060	0.015	0.108	0.030
	春季	0.010	0.029	0.012	0.002	0.009	0.003
	年間	0.023	0.162	0.034	0.009	0.108	0.030
St.4	夏季	0.012	0.035	0.016	0.004	0.018	0.006
	秋季	0.033	0.104	0.052	0.017	0.075	0.033
	冬季	0.028	0.128	0.044	0.011	0.085	0.020
	春季	0.013	0.047	0.017	0.002	0.018	0.004
	年間	0.022	0.128	0.032	0.009	0.085	0.033

注：各調査期間はすべて7日間（168時間）

年間は各季合計28日間の平均値または最高値

表 4-1-9(2) 窒素酸化物及び一酸化窒素測定結果（停炉時）

調査時期	調査地点	窒素酸化物			一酸化窒素		
		期間平均値 (ppm)	1時間値の 最高値 (ppm)	日平均値の 最高値 (ppm)	期間平均値 (ppm)	1時間値の 最高値 (ppm)	日平均値の 最高値 (ppm)
夏季 (停炉時)	St.1	0.012	0.034	0.020	0.003	0.016	0.005
	St.2	0.011	0.024	0.015	0.004	0.009	0.005
	St.3	0.015	0.034	0.018	0.004	0.012	0.006
	St.4	0.011	0.055	0.016	0.002	0.034	0.002

注：各調査期間はすべて7日間（168時間）

## 二酸化窒素

調査結果を表 4-1-10 に示す。全地点において、すべての調査時期で日平均値が環境基準値を下回っていた。

各調査地点の年間平均値は、0.013~0.015ppm となっており、調査地点間の差はほとんど無かった。また、季節別にみると全地点で秋季及び冬季に比較的高い値となっていた。

夏季の停炉時については、夏季の既存施設稼働時と比較して明らかな差はみられなかった。

表 4-1-10(1) 二酸化窒素測定結果（既存施設稼働時）

調査地点	調査時期	期間平均値 (ppm)	1時間値の 最高値 (ppm)	日平均値			環境基準との 適合状況
				最高値 (ppm)	0.04ppm 以上 0.06ppm 以下の日数 (日)	0.06ppm を超 えた日数 (日)	
St.1	夏季	0.009	0.023	0.010	0	0	
	秋季	0.018	0.040	0.023	0	0	
	冬季	0.019	0.046	0.029	0	0	
	春季	0.008	0.020	0.011	0	0	
	年間	0.014	0.046	0.029	0	0	
St.2	夏季	0.008	0.018	0.010	0	0	
	秋季	0.017	0.041	0.021	0	0	
	冬季	0.019	0.050	0.029	0	0	
	春季	0.010	0.021	0.013	0	0	
	年間	0.014	0.050	0.029	0	0	
St.3	夏季	0.010	0.024	0.011	0	0	
	秋季	0.018	0.048	0.022	0	0	
	冬季	0.022	0.054	0.030	0	0	
	春季	0.008	0.020	0.009	0	0	
	年間	0.015	0.054	0.030	0	0	
St.4	夏季	0.008	0.017	0.010	0	0	
	秋季	0.016	0.029	0.019	0	0	
	冬季	0.017	0.043	0.024	0	0	
	春季	0.011	0.029	0.013	0	0	
	年間	0.013	0.043	0.024	0	0	

注：各調査期間は、すべて7日間（168時間）

年間には各季合計28日間の平均値または最高値

環境基準との適合状況は、環境基準値以下の場合には「 」とした。

環境基準は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 4-1-10(2) 二酸化窒素測定結果（停炉時）

調査時期	調査地点	期間平均値 (ppm)	1時間値の 最高値 (ppm)	日平均値			環境基準との 適合状況
				最高値 (ppm)	0.04ppm 以上 0.06ppm 以下の日数 (日)	0.06ppm を超 えた日数 (日)	
夏季 (停炉時)	St.1	0.008	0.025	0.015	0	0	
	St.2	0.007	0.016	0.010	0	0	
	St.3	0.011	0.022	0.013	0	0	
	St.4	0.009	0.021	0.014	0	0	

注：調査期間は、すべて7日間（168時間）

環境基準との適合状況は、環境基準値以下の場合には「 」とした。

環境基準は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

調査結果を表 4-1-11 に示す。全地点において、すべての調査時期で 1 時間値及び日平均値が環境基準値を下回っていた。

各調査地点の年間平均値は、0.018～0.024mg/m<sup>3</sup>となっており、調査地点間の差はほとんど無かった。また、季節別にみると全地点で秋季に比較的高い値となっていた。

夏季の停炉時については、夏季の既存施設稼働時と比較して明らかな差はみられなかった。

表 4-1-11(1) 浮遊粒子状物質測定結果（既存施設稼働時）

調査地点	調査時期	期間平均値 (mg/m <sup>3</sup> )	1 時間値		日平均値		環境基準との適合状況
			最高値 (mg/m <sup>3</sup> )	0.20mg/m <sup>3</sup> を超えた時間数 (時間)	最高値 (mg/m <sup>3</sup> )	0.10mg/m <sup>3</sup> を超えた日数 (日)	
St.1	夏季	0.016	0.048	0	0.028	0	
	秋季	0.030	0.073	0	0.045	0	
	冬季	0.016	0.062	0	0.023	0	
	春季	0.017	0.044	0	0.023	0	
	年間	0.020	0.073	0	0.045	0	
St.2	夏季	0.016	0.047	0	0.027	0	
	秋季	0.029	0.114	0	0.049	0	
	冬季	0.012	0.040	0	0.019	0	
	春季	0.013	0.043	0	0.025	0	
	年間	0.018	0.114	0	0.049	0	
St.3	夏季	0.017	0.042	0	0.027	0	
	秋季	0.024	0.063	0	0.035	0	
	冬季	0.017	0.050	0	0.025	0	
	春季	0.016	0.044	0	0.024	0	
	年間	0.019	0.063	0	0.035	0	
St.4	夏季	0.026	0.095	0	0.035	0	
	秋季	0.032	0.070	0	0.044	0	
	冬季	0.021	0.049	0	0.037	0	
	春季	0.015	0.084	0	0.024	0	
	年間	0.024	0.095	0	0.044	0	

注：各調査期間は、すべて 7 日間（168 時間）

年間とは各季合計 28 日間の平均値または最高値

環境基準との適合状況は、環境基準値以下の場合には「 」とした。

環境基準値は、1 時間値の 1 日平均値が 0.10mg/m<sup>3</sup>以下であり、かつ、1 時間値が 0.20 mg/m<sup>3</sup>以下であること

表 4-1-11(2) 浮遊粒子状物質測定結果（停炉時）

調査時期	調査地点	期間平均値 (mg/m <sup>3</sup> )	1 時間値		日平均値		環境基準との適合状況
			最高値 (mg/m <sup>3</sup> )	0.20mg/m <sup>3</sup> を超えた時間数 (時間)	最高値 (mg/m <sup>3</sup> )	0.10mg/m <sup>3</sup> を超えた日数 (日)	
夏季 (停炉時)	St.1	0.021	0.048	0	0.035	0	
	St.2	0.019	0.056	0	0.027	0	
	St.3	0.020	0.043	0	0.031	0	
	St.4	0.029	0.064	0	0.042	0	

注：調査期間は、すべて 7 日間（168 時間）

環境基準との適合状況は、環境基準値以下の場合には「 」とした。

環境基準値は、1 時間値の 1 日平均値が 0.10mg/m<sup>3</sup>以下であり、かつ、1 時間値が 0.20 mg/m<sup>3</sup>以下であること



## 降下ばいじん

調査結果を表 4-1-12 に示す。各調査地点の年間平均値は、1.6~1.8 t /km<sup>2</sup>/30 日となっており、調査地点間の差はほとんど無かった。また、季節別にみると全地点で夏季及び春季に比較的高い値となっていた。

表 4-1-12 降下ばいじん測定結果

調査地点	調査時期	期間平均値 t /km <sup>2</sup> /30 日
St.5	夏季	2.6
	秋季	1.0
	冬季	0.7
	春季	3.0
	年間	1.8
St.13	夏季	2.4
	秋季	1.0
	冬季	0.7
	春季	2.2
	年間	1.6
St.14	夏季	2.7
	秋季	0.9
	冬季	0.5
	春季	2.1
	年間	1.6

## ダイオキシン類

調査結果を表 4-1-13 に示す。各調査地点の年平均値は 0.028 ~ 0.051 pg-TEQ/m<sup>3</sup> となっており、全地点において環境基準値を下回っていた。

季節別にみると全般に全地点で秋季及び冬季に比較的高い値となっていた。

夏季の停炉時については、夏季の既存施設稼働時と比較してほとんどの地点で大きな差はなかった。

表 4-1-13 ダイオキシン類測定結果

単位：pg-TEQ/m<sup>3</sup>

調査地点	夏季	秋季	冬季	春季	年間	環境基準との 適合状況	夏季 (停炉時)
St.1	0.011	0.074	0.050	0.021	0.039		0.013
St.2	0.009	0.120	0.057	0.018	0.051		0.009
St.3	0.029	0.078	0.049	0.018	0.044		0.012
St.4	0.009	0.060	0.039	0.019	0.032		0.010
St.5	0.012	0.072	0.052	0.021	0.039		0.011
St.6	0.014	0.075	0.054	0.018	0.040		0.020
St.7	0.010	0.065	0.064	0.026	0.041		0.013
St.8	0.016	0.085	0.055	0.028	0.046		0.012
St.9	0.014	0.061	0.027	0.016	0.030		0.013
St.10	0.011	0.050	0.030	0.019	0.028		0.013
St.11	0.016	0.040	0.038	0.031	0.031		0.011
St.12	0.012	0.073	0.048	0.027	0.040		0.010

注：各季の調査結果は、すべて7日間(168時間)の値

環境基準との適合状況は、環境基準値以下の場合には「」とした。

環境基準値は、年平均値が0.6pg-TEQ/m<sup>3</sup>以下であること

ベンゼン等有害大気汚染物質

調査結果を表 4-1-14 に示す。各調査地点の年平均値はベンゼン 0.0014~0.0017mg/m<sup>3</sup>、ジクロロメタン 0.0015~0.0028 mg/m<sup>3</sup>、トリクロロエチレン 0.0004~0.0014mg/m<sup>3</sup>、テトラクロロエチレン 0.0002~0.0003 mg/m<sup>3</sup>となっており、全地点において全項目で環境基準値を下回っていた。

季節別にみるとベンゼンは秋季及び冬季に比較的高い値、ジクロロメタンは春季に比較的高い値となっていた。トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンについては、季節別に大きな差はみられなかった。

塩化水素については年平均値で 0.00016~0.00021ppm と地点間で大きな差はみられなかった。季節別にみると秋季でやや濃度が高い傾向となっていた。塩化水素の目標環境濃度値との比較では、全地点の全季で目標濃度値を下回っていた。

夏季の停炉時については、夏季の既存施設稼働時と比較して明らかな差はみられなかった。

表 4-1-14(1) ベンゼン等有害大気汚染物質測定結果 (既存施設稼働時)

調査地点	調査時期	ベンゼン (mg/m <sup>3</sup> )	ジクロロメタン (mg/m <sup>3</sup> )	トリクロロエチレン (mg/m <sup>3</sup> )	テトラクロロエチレン (mg/m <sup>3</sup> )	塩化水素	
						(mg/m <sup>3</sup> )	(ppm)
St.1	夏季	0.0009	0.0009	0.0003	0.0002	0.0003	0.00017
	秋季	0.0023	0.0015	0.0010	0.0001	0.0004	0.00026
	冬季	0.0021	0.0011	0.0010	0.0004	0.0002	0.00013
	春季	0.0010	0.0038	0.0003	0.0002	0.0004	0.00024
	年間	0.0016	0.0018	0.0007	0.0002	0.0003	0.00020
St.2	夏季	0.0008	0.0011	0.0005	0.0002	0.0003	0.00019
	秋季	0.0026	0.0017	0.0025	0.0001	0.0005	0.00030
	冬季	0.0021	0.0015	0.0020	0.0003	0.0002	0.00013
	春季	0.0012	0.0048	0.0007	0.0002	0.0003	0.00020
	年間	0.0017	0.0023	0.0014	0.0002	0.0003	0.00021
St.3	夏季	0.0007	0.0007	0.0002	0.0002	0.0003	0.00017
	秋季	0.0017	0.0014	0.0005	0.0003	0.0003	0.00021
	冬季	0.0018	0.0010	0.0004	0.0004	0.0003	0.00016
	春季	0.0012	0.0028	0.0003	0.0002	0.0002	0.00011
	年間	0.0014	0.0015	0.0004	0.0003	0.0003	0.00016
St.4	夏季	0.0007	0.0007	0.0006	0.0003	0.0003	0.00018
	秋季	0.0023	0.0016	0.0016	0.0004	0.0004	0.00027
	冬季	0.0016	0.0008	0.0009	0.0004	0.0002	0.00014
	春季	0.0009	0.0079	0.0002	0.0001 以下	0.0003	0.00016
	年間	0.0014	0.0028	0.0008	0.0003	0.0003	0.00019
環境基準値		0.003 以下	0.15 以下	0.2 以下	0.2 以下	-	0.02 以下

注：各項目値はすべて7日間の平均値(1検体/日)  
 年間は各季合計28日間の平均値または最高値  
 各物質の環境基準値は年平均値に対して評価する値  
 塩化水素については「塩化水素の目標環境濃度」

表 4-1-14(2) ベンゼン等有害大気汚染物質測定結果 (停炉時)

調査時期	調査地点	ベンゼン (mg/m <sup>3</sup> )	ジクロロメタン (mg/m <sup>3</sup> )	トリクロロエチレン (mg/m <sup>3</sup> )	テトラクロロエチレン (mg/m <sup>3</sup> )	塩化水素	
						(mg/m <sup>3</sup> )	(ppm)
夏季 (停炉時)	St.1	0.0010	0.0006	0.0004	0.0004	0.0003	0.00018
	St.2	0.0008	0.0009	0.0004	0.0005	0.0002 未満	0.0001 未満
	St.3	0.0007	0.0007	0.0002	0.0007	0.0005	0.00034
	St.4	0.0006	0.0009	0.0002	0.0002	0.0004	0.00029

注：各項目値はすべて7日間の平均値(1検体/日)

(2) 自動車排ガス

一酸化窒素

調査結果を表 4-1-15 に示す。各調査地点の年間平均値は 0.011 ~ 0.017ppm であった。St.16 市道若里村山堤防線（犀川左岸堤防上の道路）の調査地点については、ほかの地点に比べて交通量が多く、自動車排ガスによる影響を受けたため数値が高い傾向であった。

季節別にみると、環境大気測定における一酸化窒素測定結果と同様に、秋季及び冬季の濃度が高い傾向となっていた。

表 4-1-15 一酸化窒素測定結果

調査地点	調査時期	期間平均値 (ppm)	1 時間値の最高値 (ppm)	日平均値の最高値 (ppm)
St.6	夏季	0.006	0.030	0.012
	秋季	0.023	0.115	0.040
	冬季	0.017	0.125	0.038
	春季	0.007	0.032	0.010
	年間	0.013	0.125	0.040
St.15	夏季	0.010	0.041	0.014
	秋季	0.020	0.107	0.033
	冬季	0.021	0.176	0.041
	春季	0.007	0.027	0.009
	年間	0.015	0.176	0.041
St.16	夏季	0.011	0.040	0.016
	秋季	0.027	0.133	0.041
	冬季	0.025	0.196	0.050
	春季	0.003	0.009	0.005
	年間	0.017	0.196	0.050
St.17	夏季	0.008	0.025	0.011
	秋季	0.020	0.132	0.034
	冬季	0.015	0.146	0.036
	春季	0.004	0.021	0.005
	年間	0.012	0.146	0.036
St.18	夏季	0.006	0.027	0.011
	秋季	0.018	0.095	0.035
	冬季	0.014	0.119	0.032
	春季	0.004	0.036	0.006
	年間	0.011	0.119	0.035

注：各調査期間は、すべて 7 日間（168 時間）  
年間は各季合計 28 日間の平均値または最高値

## 二酸化窒素

調査結果を表 4-1-16 に示す。全地点において、すべての調査時期で日平均値が環境基準値を下回っていた。

各調査地点の年間平均値は 0.013～0.016ppm となっており、調査地点間の差はほとんど無かった。

季節別にみると、環境大気測定における二酸化窒素測定結果と同様に、秋季及び冬季の濃度が高い傾向となっていた。

表 4-1-16 二酸化窒素測定結果

調査地点	調査時期	期間平均値 (ppm)	1時間値 の最高値 (ppm)	日平均値			環境基準との 適合状況
				最高値 (ppm)	0.04ppm 以上 0.06ppm 以下 の日数 (日)	0.06ppm を超えた 日数 (日)	
St. 6	夏季	0.009	0.019	0.011	0	0	
	秋季	0.020	0.046	0.026	0	0	
	冬季	0.021	0.046	0.031	0	0	
	春季	0.013	0.033	0.017	0	0	
	年間	0.016	0.046	0.031	0	0	
St. 15	夏季	0.008	0.015	0.010	0	0	
	秋季	0.019	0.038	0.023	0	0	
	冬季	0.023	0.055	0.033	0	0	
	春季	0.012	0.039	0.018	0	0	
	年間	0.016	0.055	0.033	0	0	
St. 16	夏季	0.012	0.027	0.013	0	0	
	秋季	0.022	0.049	0.025	0	0	
	冬季	0.023	0.059	0.033	0	0	
	春季	0.005	0.011	0.006	0	0	
	年間	0.016	0.059	0.033	0	0	
St. 17	夏季	0.008	0.016	0.010	0	0	
	秋季	0.019	0.040	0.024	0	0	
	冬季	0.019	0.050	0.028	0	0	
	春季	0.011	0.026	0.016	0	0	
	年間	0.014	0.050	0.028	0	0	
St. 18	夏季	0.011	0.020	0.013	0	0	
	秋季	0.014	0.036	0.018	0	0	
	冬季	0.015	0.035	0.023	0	0	
	春季	0.010	0.025	0.014	0	0	
	年間	0.013	0.036	0.023	0	0	

注：各調査期間は、すべて7日間（168時間）

年間とは各季合計28日間の平均値または最高値

環境基準との適合状況は、環境基準値以下の場合には「 」とした。

環境基準は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

調査結果を表 4-1-17 に示す。環境基準値との比較では、St.16 地点の秋季において環境基準値を上回った時間が 1 時間みられたが、そのほかの地点においてはすべての調査時期で 1 時間値及び日平均値が環境基準値を下回っていた。

各調査地点の年間平均値は 0.018～0.021mg/m<sup>3</sup> となっており、調査地点間の差はほとんど無かった。

季節別にみると、環境大気測定における浮遊粒子状物質測定結果と同様に、秋季の濃度が高い傾向となっていた。

表 4-1-17 浮遊粒子状物質 (SPM) 測定結果

調査地点	調査時期	期間平均値 (mg/m <sup>3</sup> )	1 時間値		日平均値		環境基準との 適合状況
			最高値 (mg/m <sup>3</sup> )	0.20mg/m <sup>3</sup> を超 えた時間数 (時間)	最高値 (mg/m <sup>3</sup> )	0.10mg/m <sup>3</sup> を 超えた日数 (日)	
St.6	夏季	0.013	0.042	0	0.022	0	
	秋季	0.032	0.086	0	0.048	0	
	冬季	0.015	0.042	0	0.025	0	
	春季	0.015	0.038	0	0.025	0	
	年間	0.019	0.086	0	0.048	0	
St.15	夏季	0.015	0.050	0	0.027	0	
	秋季	0.027	0.078	0	0.040	0	
	冬季	0.014	0.038	0	0.022	0	
	春季	0.016	0.054	0	0.020	0	
	年間	0.018	0.078	0	0.040	0	
St.16	夏季	0.018	0.055	0	0.027	0	
	秋季	0.031	0.207	1	0.050	0	-
	冬季	0.017	0.057	0	0.026	0	
	春季	0.016	0.060	0	0.026	0	
	年間	0.021	0.207	1	0.050	0	
St.17	夏季	0.017	0.054	0	0.029	0	
	秋季	0.031	0.092	0	0.044	0	
	冬季	0.015	0.038	0	0.023	0	
	春季	0.013	0.034	0	0.022	0	
	年間	0.019	0.092	0	0.044	0	
St.18	夏季	0.015	0.042	0	0.025	0	
	秋季	0.028	0.076	0	0.042	0	
	冬季	0.014	0.039	0	0.022	0	
	春季	0.013	0.041	0	0.023	0	
	年間	0.018	0.076	0	0.042	0	

注：各調査期間は、すべて 7 日間 (168 時間)

年間値は各季合計 28 日間の平均値または最高値

環境基準との適合状況は、環境基準値以下の場合には「 」とした。網掛けは環境基準値を超過した値。

環境基準値は、1 時間値の 1 日平均値が 0.10mg/m<sup>3</sup> 以下であり、かつ、1 時間値が 0.20 mg/m<sup>3</sup> 以下であること

6) 地上気象の調査結果

(1) 調査結果の概要

月別の気象状況を表 4-1-18 に示す。

対象事業実施区域における地上気象の測定結果は、年平均気温は 11.9 、日最高気温の月平均値は 8 月に 29.8 、日最低気温の月平均値は 1 月に -3.9 を記録していた。

年平均風速は 2.1m/s、年間の最多風向は北東で出現率は 20%であった(図 4-1-2 参照)。平均風速の最大は 3 月及び 4 月の 2.9m/s であり、春季が他の季節に比べて風速が大きくなっていた。

年平均日射量は、12.5MJ/m<sup>2</sup>/日、日射量の月平均値の最大は 5 月に 19.9MJ/m<sup>2</sup>/日、最小は 12 月に 6.5MJ/m<sup>2</sup>/日を記録した。

年平均放射収支量は、-1.8MJ/m<sup>2</sup>/日、放射収支量の月平均値の最大は 7 月に -1.0 MJ/m<sup>2</sup>/日、最小は 12 月及び 1 月に -2.4MJ/m<sup>2</sup>/日を記録した。

表 4-1-18 月別気象状況

年月	気温 ( )						湿度 (%)		風向・風速 (m/s)				日射量 (MJ/m <sup>2</sup> /日) 1	放射収支量 (夜間) (MJ/m <sup>2</sup> /日) 1
	平均			最高	最低	平均	最小	平均 風速	最多 風向	最大風速				
	日平均	日最高	日最低							風速	風向			
平成 21 年	6月	20.5	26.6	15.6	32.2	8.5	67	17	2.4	WSW	7.4	W	17.2	-1.5
	7月	23.5	28.4	20.0	35.3	16.8	78	28	1.8	NE	7.5	ENE	13.7	-1.0
	8月	24.6	29.8	20.7	33.7	16.2	73	31	1.9	NE	6.9	NE	15.8	-1.2
	夏季	22.9	28.3	18.8			73		2.0	NE			15.6	-1.2
	9月	20.2	25.4	16.0	31.2	10.5	71	33	2.2	NE	6.7	NE	13.7	-1.7
	10月	13.9	19.2	9.7	25.0	5.6	77	27	1.8	NE	6.8	WSW	10.1	-2.2
	11月	8.0	13.2	3.7	22.4	-1.5	79	27	1.7	NE	9.4	WSW	7.4	-2.3
	秋季	14.0	19.3	9.8			76		1.9	NE			10.4	-2.1
平成 22 年	12月	2.8	7.3	-0.8	13.7	-8.0	80	34	1.7	NE	7.4	W	6.5	-2.4
	1月	0.0	4.4	-3.9	9.9	-9.8	79	31	1.6	NE	7.5	ENE	8.4	-2.4
	2月	1.6	6.3	-2.3	21.0	-8.1	77	21	2.0	NE	5.9	NNE	10.0	-1.8
	冬季	1.4	6.0	-2.3			79		1.8	NE			8.3	-2.2
	3月	4.3	9.4	0.1	23.7	-5.2	74	18	2.9	NE	9.2	WSW	11.7	-1.8
	4月	8.5	14.5	3.4	23.4	-1.9	67	14	2.9	NE	8.5	WSW	16.0	-2.0
	5月	15.4	21.6	9.8	31.6	2.7	64	12	2.8	NE	8.6	WSW	19.9	-1.7
春季	9.4	15.2	4.4			69		2.9	NE			15.9	-1.8	
年間	11.9	17.2	7.7			74		2.1	NE			12.5	-1.8	

1: 日間値の月別平均値

注: 各季及び年間の欄に記す値は、その期間の平均値

(2) 風向・風速の状況

年間及び季節別の風配図を図 4-1-2 に示す。

年間を通じた最多風向は北東（20%）、ついで東北東（12%）、北北東（10%）となっていた。また、最多風向と対称方向の南西も9%と比較的多くなっていた。季節別に見ても北東が最多風向となった。なお、Calm（静穏）とは風速 0.4m/s 以下の出現率を示す。

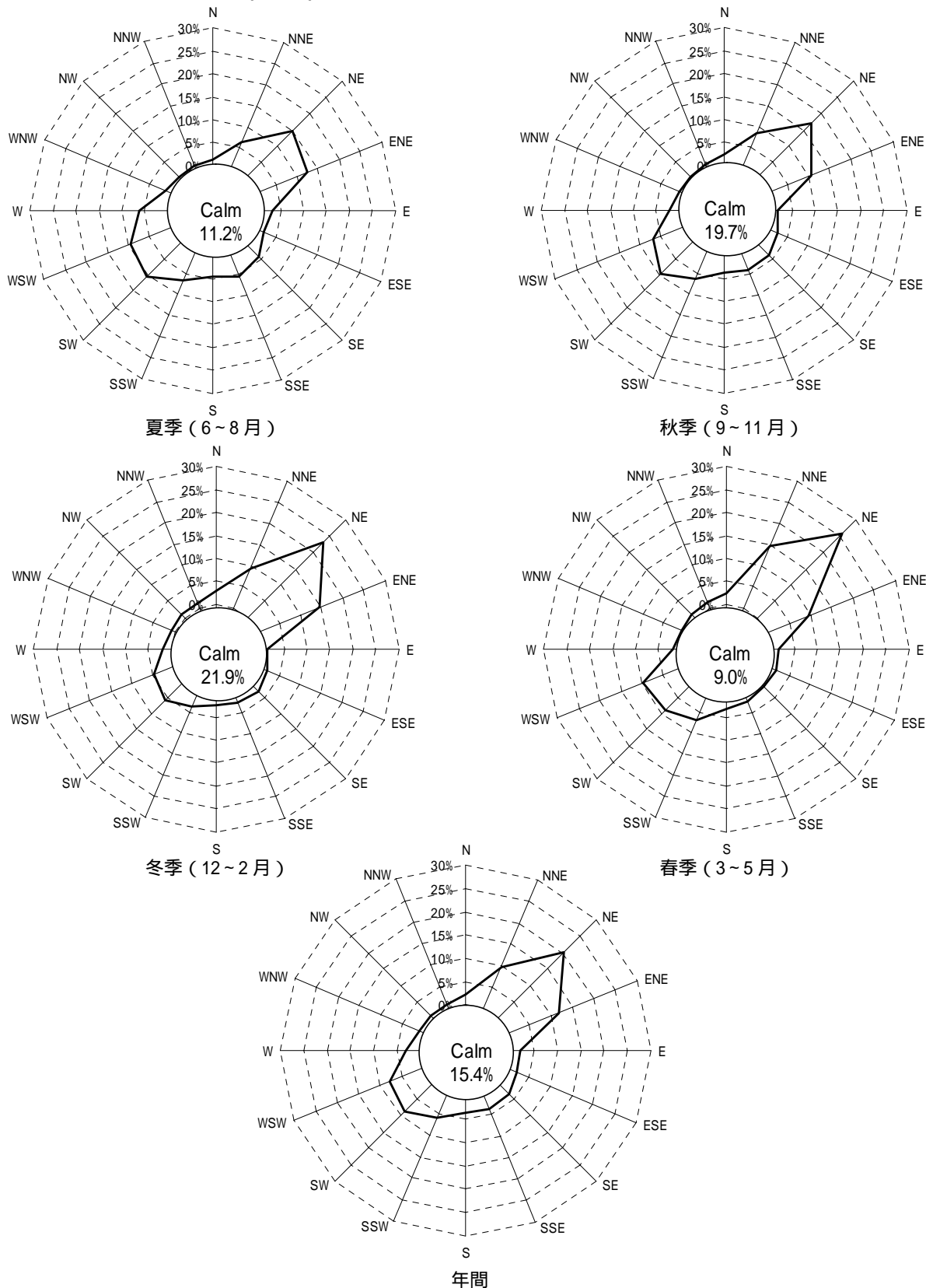


図 4-1-2 年間及び季節別の風配図

また、大気質調査期間の風配図を図 4-1-3 に示す。

各調査期間ともに季節別の風配図とほぼ同様の状況であったことから、大気質調査期間は季節を代表できる風環境であったといえる。

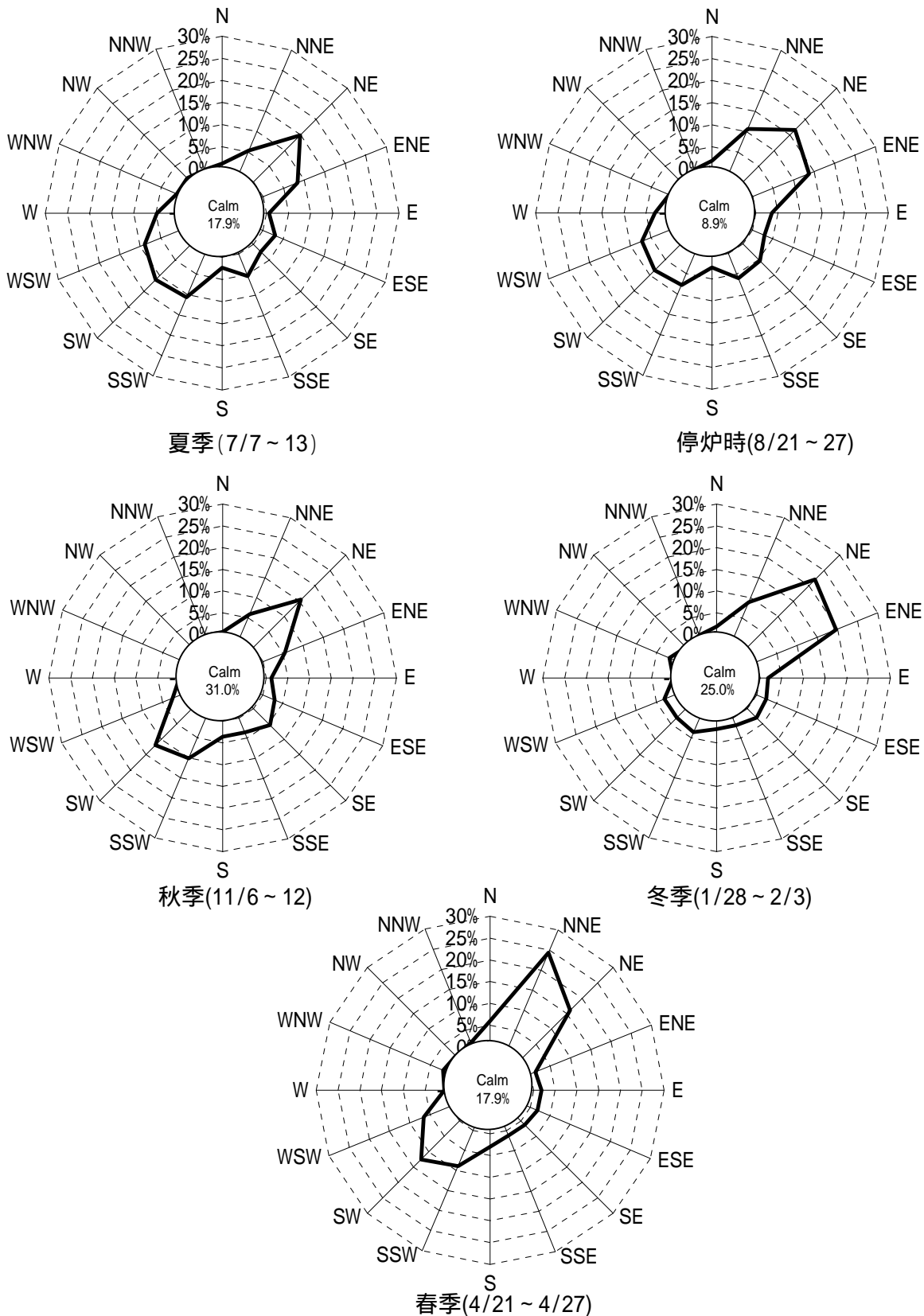


図 4-1-3 大気質等調査期間内における風配図

(3) 風向・風速の異常年検定

対象事業実施区域における地上気象の調査期間（平成 21 年 6 月から平成 22 年 5 月の 1 年間）について、平年の気象に比べて異常でなかったか、分散分析による不良標本の F 分布棄却検定法を用いて検定を行った。評価対象は風向別出現回数及び風速階級別出現回数として最寄りの気象官署である長野地方気象台の調査期間 1 年間（平成 21 年 6 月～平成 22 年 5 月）と比較年 10 年間（平成 11 年 6 月～平成 21 年 5 月）を検定した。

異常年検定の検定結果を表 4-1-19 に示す。現地調査として、地上気象調査を実施した期間については風向別出現回数、風速階級別出現回数ともに異常年ではないことが確認された。

表 4-1-19(1)風向別出現回数の異常年棄却検定表

統計年：1999年6月1日～2009年5月31日  
 検定年：2009年6月1日～2010年5月31日 測定局：長野地方気象台

風 向	統 計 年												検定年 2009	F <sub>0</sub>	判 定			棄却限界(5%)		
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	平 均	S			2009	: 採択、× : 棄却			上限	下限
																5%	2.5%	1%		
NNE	483	522	548	509	539	606	615	524	576	585	550.7	43.5	606	1.32				659	442	
NE	512	607	604	523	588	491	583	509	534	600	555.1	45.4	602	0.87				669	442	
ENE	827	912	868	848	878	867	866	800	812	920	859.8	39.3	926	2.32				958	761	
E	1099	1013	975	969	961	1039	1096	943	1029	968	1009.2	55.9	1016	0.01				1149	869	
ESE	450	385	405	451	432	447	487	417	468	474	441.6	32.0	515	4.30				522	361	
SE	272	217	250	245	261	265	245	271	239	297	256.2	22.0	283	1.21				311	201	
SSE	139	153	129	112	145	145	135	151	154	159	142.2	14.1	166	2.34				177	107	
S	156	135	129	131	143	149	121	121	126	146	135.7	12.2	137	0.01				166	105	
SSW	252	195	229	242	195	221	220	218	197	216	218.5	19.3	200	0.75				267	170	
SW	510	573	540	595	591	500	521	526	580	527	546.3	35.2	487	2.32				634	458	
WSW	961	964	918	1022	1078	1005	870	926	970	896	961.0	62.4	944	0.06				1117	805	
W	1039	951	911	943	960	946	858	980	945	909	944.2	47.5	952	0.02				1063	825	
WNW	755	608	621	630	613	663	649	680	655	702	657.6	45.5	673	0.09				771	544	
NW	319	255	222	244	219	284	218	252	270	300	258.3	34.9	245	0.12				346	171	
NNW	280	272	321	285	268	261	270	290	304	317	286.8	21.0	253	2.13				339	234	
N	547	630	735	608	608	557	651	695	648	661	634.0	57.7	648	0.05				778	490	
Calm	182	368	354	403	305	314	355	456	277	83	309.7	108.7	107	2.85				582	38	

統計年の年次は6月1日～翌年5月31日の1年間を示す。

表 4-1-19(2)階級別風速出現回数の異常年棄却検定表

統計年：1999年6月1日～2009年5月31日  
 検定年：2009年6月1日～2010年5月31日 測定局：長野地方気象台

風 速	統 計 年												検定年 2009	F <sub>0</sub>	判 定			棄却限界(5%)		
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	平 均	S			2009	: 採択、× : 棄却			上限	下限
																5%	2.5%	1%		
階級1	1192	368	354	403	305	314	355	456	900	1687	633.4	473.0	368	0.26				1817	0	
階級2	2719	2840	2985	2840	2968	2983	3003	3024	2944	2782	2908.8	105.3	2840	0.35				3172	2645	
階級3	1615	1957	1903	1910	1887	1986	1923	1889	1788	1399	1825.7	182.9	1957	0.42				2283	1368	
階級4	1134	1236	1157	1163	1154	1134	1166	1150	1144	1112	1155.0	32.7	1236	5.02				1237	1073	
階級5	1542	1677	1634	1773	1693	1607	1623	1597	1492	1331	1596.9	121.8	1677	0.35				1902	1292	
階級6	490	577	599	574	681	599	580	521	462	384	546.7	84.2	577	0.11				757	336	
階級7	91	105	128	97	96	137	110	122	54	65	100.5	26.3	105	0.02				166	35	

統計年：6月1日～翌年5月31日の1年間を示す。

階級1	0.9m/s以下
階級2	1.0～1.9m/s
階級3	2.0～2.9m/s
階級4	3.0～3.9m/s
階級5	4.0～5.9m/s
階級6	6.0～7.9m/s
階級7	8.0m/s以上

表 4-1-19 において

$$F_0 = \frac{(n-1)(X_0 - \bar{X})^2}{(n+1)S^2}$$

$$X_0 = \bar{X} \pm S \sqrt{\frac{(n+1)}{(n-1)}} F_{\alpha/2}^{-1}(\cdot)$$

$$S^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

ただし、 $F_{\alpha/2}^{-1}(\cdot)$  は f 分布表より求める



(4) 大気安定度

地上気象調査結果から得られた大気安定度の年間及び季別の階級別出現頻度を表 4-1-20 及び図 4-1-4 に示す。大気安定度は、現地調査結果で得られた風速、日射量及び放射収支量を表 4-1-21 に示す Pasquill 安定度階級分類表を用いて、大きく乱れた状態（強不安定：A）から安定した状態（強安定：G）までの 10 段階の階級に分類した。

年間の階級別出現頻度は、強安定（G）が 30.5%と最も多く、次いで中立（D）が 24.8%となっている。季節別にみると、夏季及び秋季は冬季及び春季に比べて不安定状態（A～C）の出現頻度が比較的多い結果になっている。

表 4-1-20 現地測定結果から得られた大気安定度の状況

単位：%

月	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	E	F	G	総計
平成 21 年 6 月	12.5	12.8	9.9	1.9	11.4	1.5	7.6	3.8	9.0	29.6	100.0
7 月	15.9	11.7	12.1	1.3	6.9	0.5	8.2	4.0	4.6	34.8	100.0
8 月	16.3	11.8	7.9	1.2	7.1	0.4	10.1	5.8	5.4	34.0	100.0
夏 季	14.9	12.1	10.0	1.5	8.4	0.8	8.7	4.5	6.3	32.8	100.0
9 月	11.0	10.6	7.5	2.1	8.8	1.7	9.2	5.8	9.6	33.9	100.0
10 月	13.2	7.0	6.0	1.3	7.0	1.7	10.2	6.2	7.7	39.7	100.0
11 月	7.1	8.5	7.2	1.1	6.4	1.0	14.4	7.4	10.1	36.8	100.0
秋 季	10.4	8.7	6.9	1.5	7.4	1.5	11.3	6.5	9.1	36.8	100.0
12 月	0.0	7.9	9.1	0.4	1.5	0.8	35.6	5.8	5.4	33.5	100.0
平成 22 年 1 月	0.4	7.5	7.8	2.2	2.8	1.6	31.2	5.1	4.0	37.4	100.0
2 月	2.4	6.3	6.7	1.9	2.7	2.5	45.1	4.8	4.3	23.4	100.0
冬 季	0.9	7.3	7.9	1.5	2.3	1.6	37.0	5.2	4.6	31.7	100.0
3 月	2.6	4.6	5.1	2.2	5.4	3.5	51.3	5.1	3.5	16.8	100.0
4 月	3.2	6.3	5.7	1.5	7.1	3.9	40.1	4.4	4.6	23.2	100.0
5 月	5.4	7.8	5.0	1.6	8.7	4.8	35.6	4.8	4.3	21.9	100.0
春 季	3.7	6.2	5.3	1.8	7.1	4.1	42.4	4.8	4.1	20.6	100.0
年 間	7.5	8.6	7.5	1.6	6.3	2.0	24.8	5.3	6.0	30.5	100.0

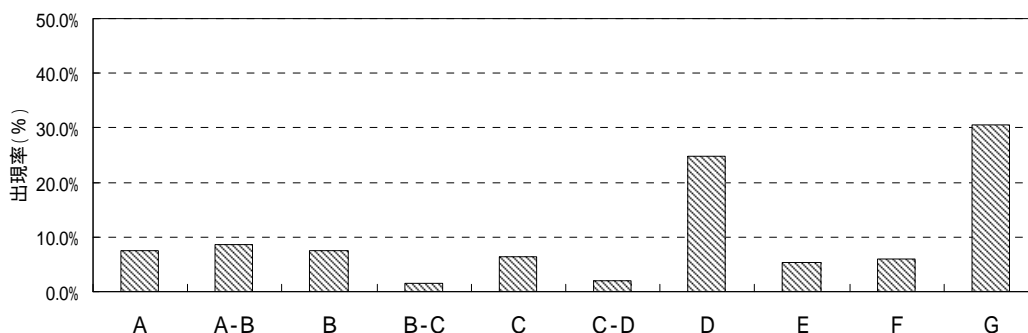


図 4-1-4(1) 大気安定度の階級別出現頻度 (年間)

表 4-1-21 Pasquill 安定度階級分類表

風速 (U) (m/s)	日射量 (T) $\text{kW/m}^2$ *1				放射収支量 (Q) $\text{kW/m}^2$ *1		
	T 0.60	0.60>T 0.30	0.30>T 0.15	0.15>T	Q -0.020	-0.020> Q -0.020	-0.040>
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

注：大気安定度は A：強不安定、B：並不安定、C：弱不安定、D：中立、E：弱安定

F：並安定、G：強安定、A-B、B-C、C-D はそれぞれ中間の状態を示す。

\*1： $\text{kW/m}^2 = 3.6\text{MJ/h/m}^2$

出典：公害研究対策センター（2000）窒素酸化物総量規制マニュアル[新版]

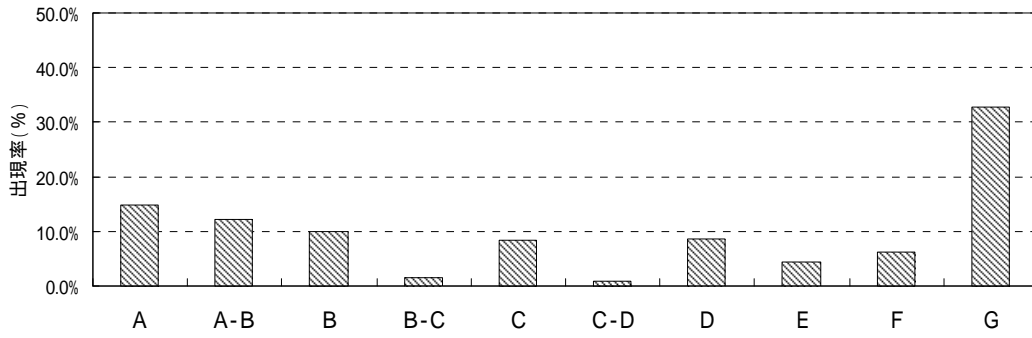


図 4-1-4(2) 大気安定度の階級別出現頻度 (夏季 : 6 ~ 8 月)

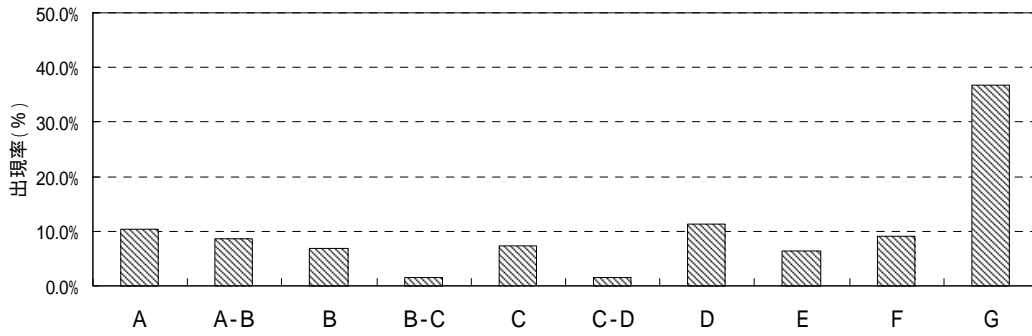


図 4-1-4(3) 大気安定度の階級別出現頻度 (秋季 : 9 ~ 11 月)

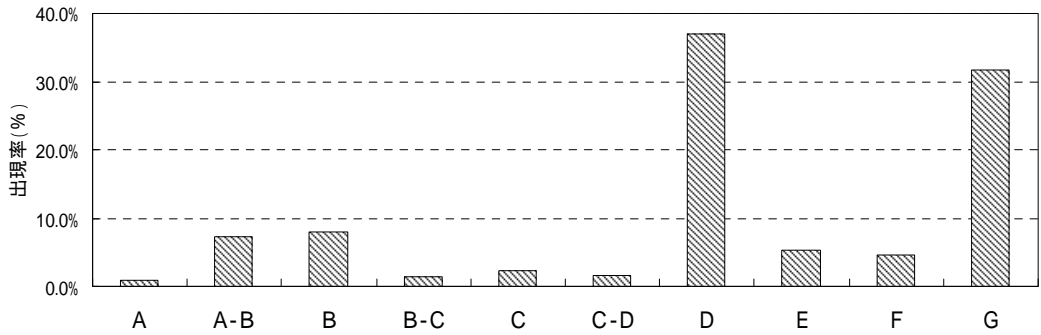


図 4-1-4(4) 大気安定度の階級別出現頻度 (冬季 : 12 ~ 2 月)

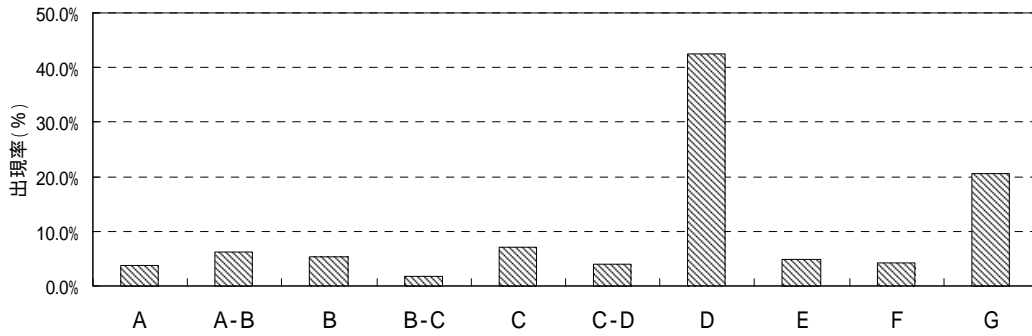


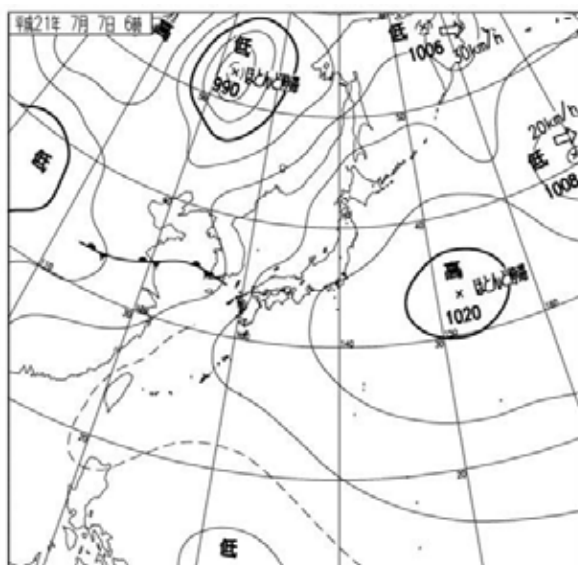
図 4-1-4(5) 大気安定度の階級別出現頻度 (春季 : 3 ~ 5 月)

7) 上層気象の調査結果

(1) 調査期間中の天候

調査期間中の天気

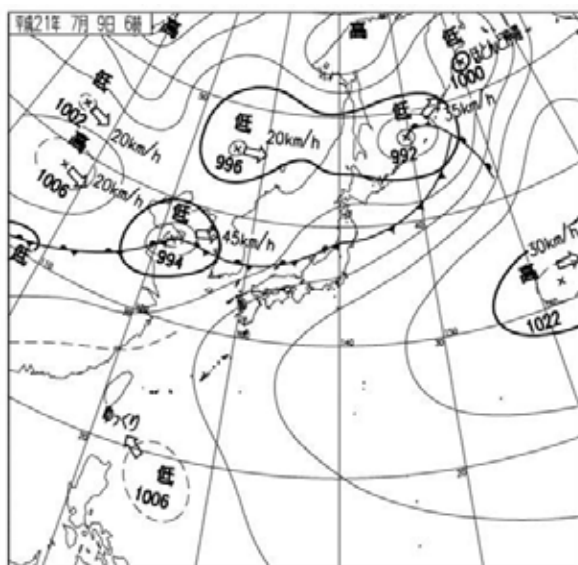
夏季調査期間中の午前6時における天気図及び天気概況を以下に示す。



7月7日(6時)



7月8日(6時)



7月9日(6時)

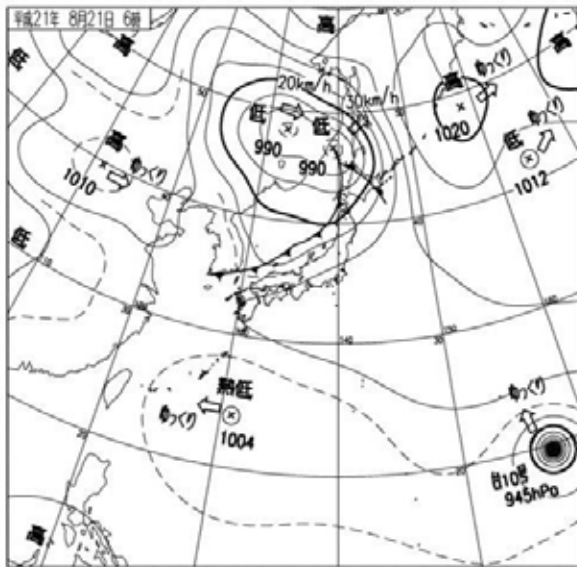
〔天気概況〕

関東の東方海上に中心をもつ高気圧が西に張り出して南西諸島方面を覆っていた。一方停滞前線を伴った低気圧が朝鮮半島を通過中であり、調査地域では7日、8日は曇時々雨の天候であった。

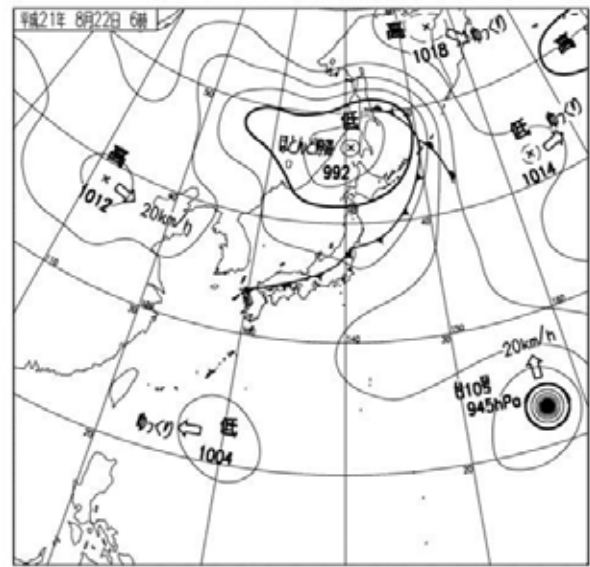
9日は、低気圧が朝鮮半島を通過して夕方には日本海西部に進んだ。この低気圧に伴う前線は、次第に北上し東北地方を横断していた。このため、調査地域は1日雨模様の天候であった。

図 4-1-5(1) 調査期間中の天気図及び天気概況(夏季調査)

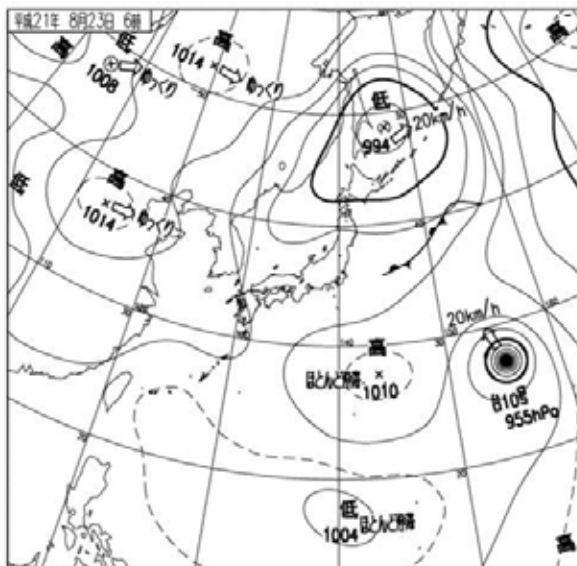
夏季調査期間（既存長野市清掃センター停炉時）中の午前6時における天気図及び天気概況を以下に示す。



8月21日(6時)



8月22日(6時)



8月23日(6時)

〔天気概況〕

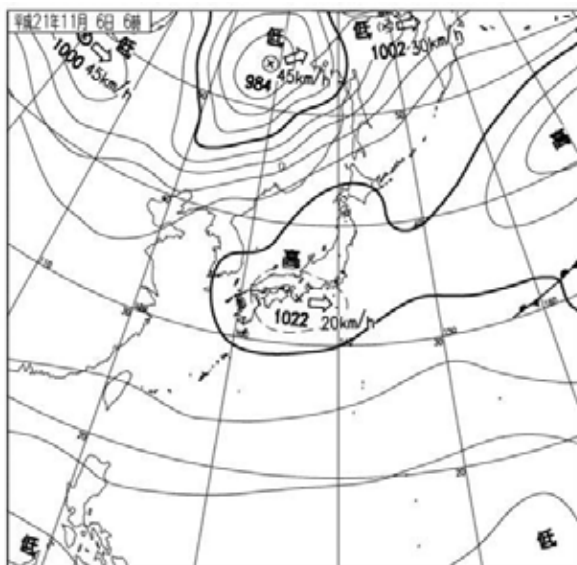
日本海北部に低気圧があって寒冷前線が日本海沿岸を南下中で朝鮮半島南部沿岸に達していた。一方太平洋高気圧は関東の南海上から九州方面へ張り出していた。

21、22日は、調査地域は曇りがちで一時晴れの天気であった。

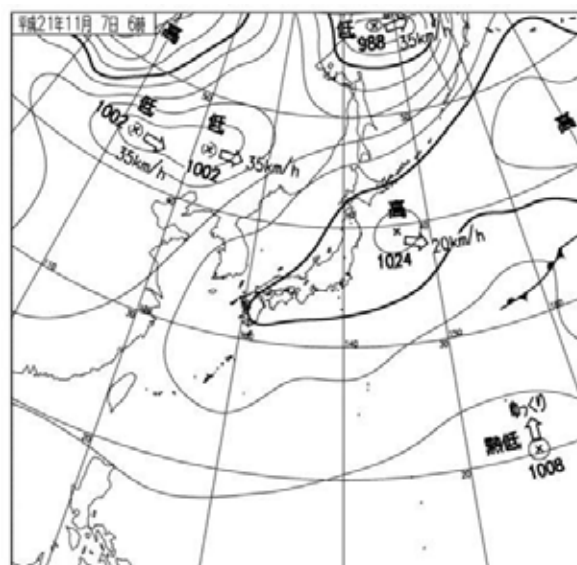
23日は、移動性高気圧があってほとんど停滞し、調査地域は晴れの天候であった。

図 4-1-5(2) 調査期間中の天気図及び天気概況(停炉時調査)

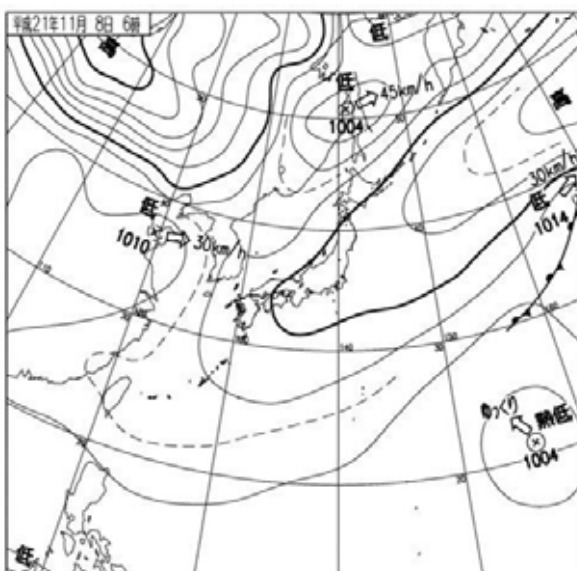
秋季調査期間中の午前6時における天気図及び天気概況を以下に示す。



11月6日(6時)



11月7日(6時)



11月8日(6時)

〔天気概況〕

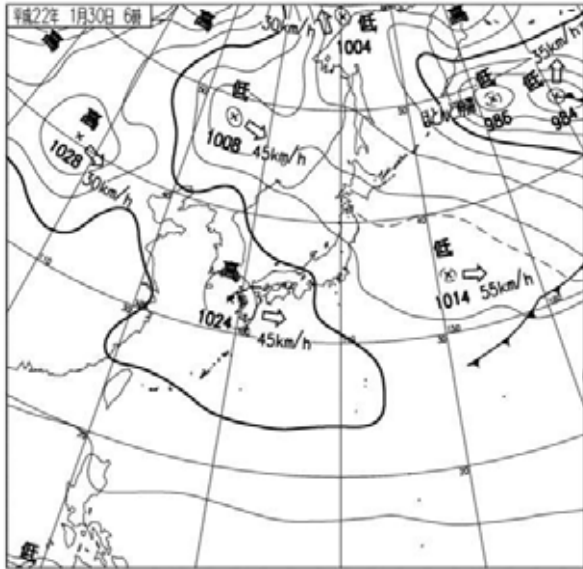
6日は移動性高気圧の中心が日本付近を通過し、調査地域は終日晴れの天候であった。

7日は移動性高気圧が北海道の南東海上を東に進んでいたものの、その勢力は南西に残して台湾付近まで覆い、調査地域は終日晴れの天候であった。

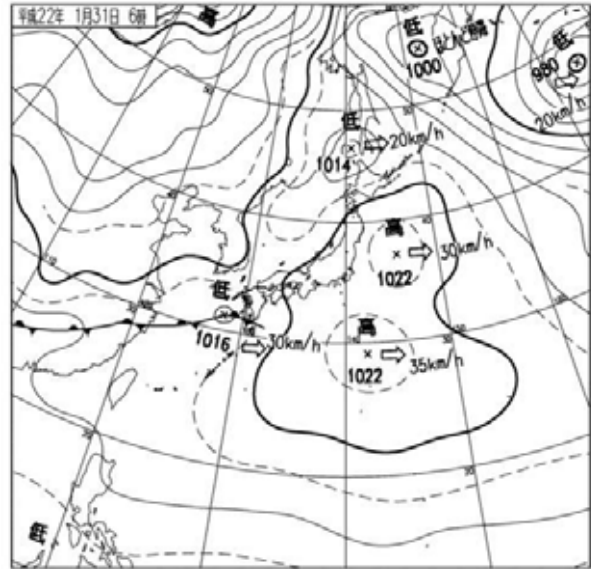
8日も同様に関東地方から南西諸島を覆っており、調査地域は晴れまたは薄曇りの天候であった。

図 4-1-5(3) 調査期間中の天気図及び天気概況(秋季調査)

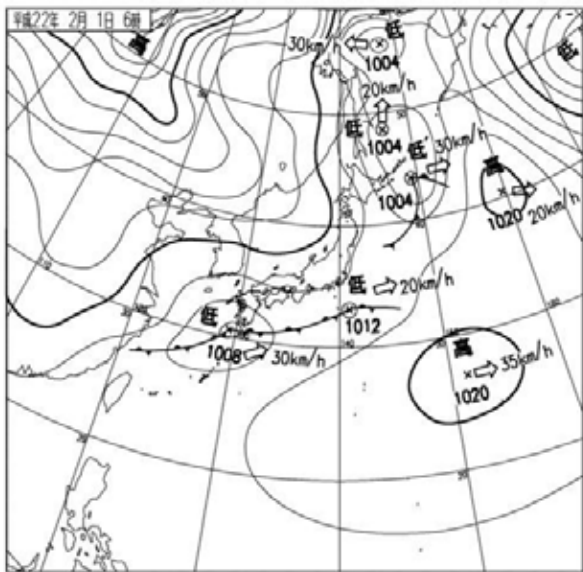
冬季調査期間中の午前6時における天気図及び天気概況を以下に示す。



1月30日(6時)



1月31日(6時)



2月1日(6時)

〔天気概況〕

1月30日は移動性高気圧の中心が九州地方を南東に通過中で広く日本付近を覆っていた。

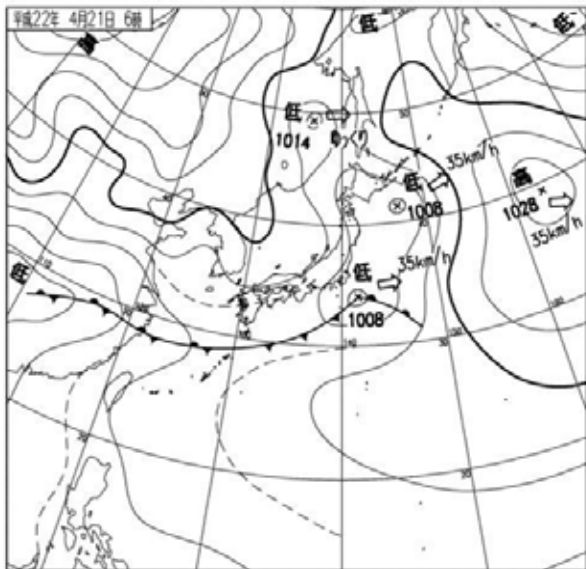
31日は移動性高気圧が本州の南方海上を東に進んでいた。

2月1日は低気圧が九州から四国の南を経て紀伊半島の南を発達しながら進んでいた。

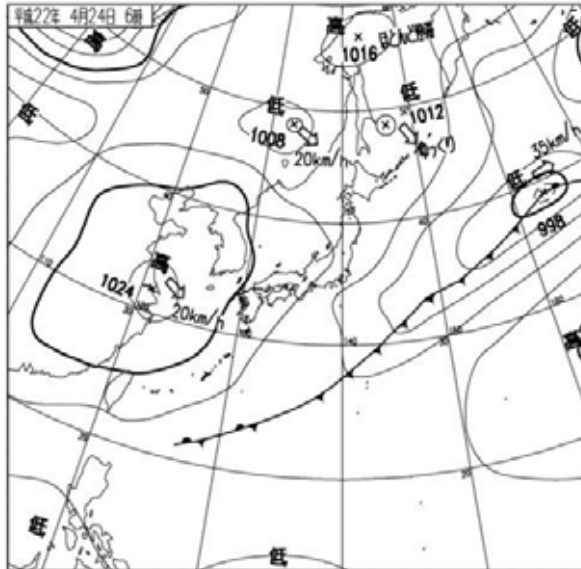
調査地域は1月30日終日晴れ、31日は晴れ一時曇り、2月1日は曇りで16時以降に雪となった。

図 4-1-5(4) 調査期間中の天気図及び天気概況(冬季調査)

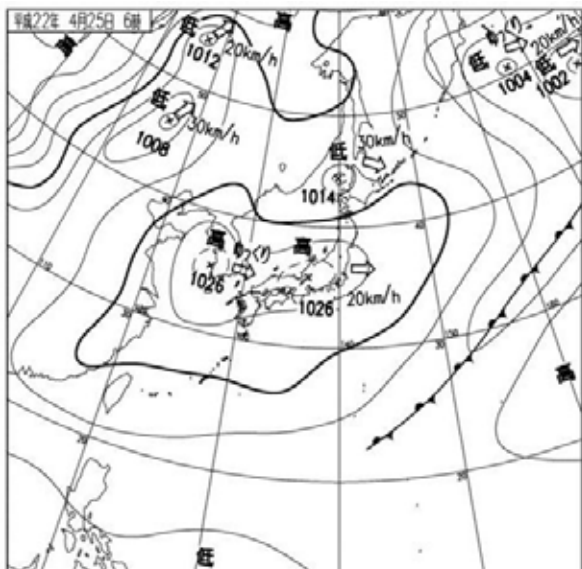
春季調査期間中の午前6時における天気図及び天気概況を以下に示す。



4月21日(6時)



4月24日(6時)



4月25日(6時)

〔天気概況〕

4月21日は関東の南東にあった低気圧は関東の東方海上へ進み、一方上海付近に別の低気圧が発生してきた。日本の南側に寒冷前線と停滞前線が連なって延びていた。日本海には大陸の高気圧が張り出してきていた。

24日は黄海付近に中心を持つ移動性高気圧が日本付近を広く覆ってきた。

25日は移動性高気圧が日本の中部をゆっくりと通過中であった。

調査地域は4月21日は午前中曇で午後には晴れ、24日は終日晴天、25日は終日快晴であった。

図 4-1-5(5) 調査期間中の天気図及び天気概況(春季調査)



調査期間中の天気概況

調査期間中の放球時間別の天気は表 4-1-22 のとおりであった。

表 4-1-22 観測現場の放球時間別天気

夏季 (7月)				停炉時 (8月)			
放球時間	7日	8日	9日	放球時間	21日	22日	23日
4:30	にわか雨	曇	雨	4:30	曇	曇	晴
5:30	にわか雨	小雨	雨	5:30	曇	曇	晴
6:30	曇	雨	雨	6:30	曇	曇	晴
7:30	曇	雨	曇	7:30	曇	晴	晴
8:30	小雨	曇	曇	8:30	曇	曇	曇
12:00	曇	曇	小雨	12:00	晴	晴	晴
16:00	小雨	曇	小雨	16:00	曇	晴	快晴
19:00	曇	曇	曇	19:00	曇	晴	晴

秋季 (11月)				冬季 (1、2月)			
放球時間	6日	7日	8日	放球時間	30日	31日	1日
5:00	快晴	快晴	快晴	6:00	快晴	快晴	曇
6:00	快晴	快晴	晴	7:00	快晴	快晴	曇
7:00	快晴	快晴	薄曇	8:00	晴	晴	曇
8:00	快晴	晴	薄曇	9:00	晴	晴	曇
9:00	快晴	快晴	薄曇	10:00	晴	曇	曇
12:00	快晴	快晴	薄曇	12:00	快晴	曇	曇
15:00	快晴	快晴	晴	15:00	快晴	晴	曇
17:00	快晴	快晴	快晴	17:00	晴	晴	雪

春季 (4月)			
放球時間	21日	24日	25日
4:30	曇	曇	快晴
5:30	曇	晴	快晴
6:30	曇	晴	快晴
7:30	曇	晴	快晴
8:30	曇	晴	快晴
12:00	晴	晴	快晴
16:00	晴	晴	快晴
19:00	快晴	快晴	快晴

(2) 気温の鉛直分布

気温の鉛直分布状況を表 4-1-23、また、逆転層<sup>1</sup>が発生している高度を図 4-1-6 に示す。

表 4-1-23(1) 気温の鉛直分布の状況

調査日		調査日の気温の鉛直分布状況
夏季 (7月)	7日	朝 7:30 まで 300m 付近に逆転層が観測された。6:30 から 8:30 の間は 200m ~ 300m 以下が不安定な気温分布を示していた。16 時以降は接地逆転層 <sup>2</sup> が観測された。
	8日	4:30 には 150m を上限とする逆転層が、5:30 には 300m を上限とする逆転層が観測された。6:30 と 7:30 は逆転層が観測されなかったが、8:30 には 300m を上限とする逆転層が観測された。12:00 と 16:00 は不安定または中立の気温分布をし、19:00 は 300m 付近に逆転層が観測された。
	9日	19:00 を除いて接地層は中立または不安定な気温分布をしていた。19:00 は 50m 以下が逆転していた。
停炉時 (8月)	21日	400m 以下の層では早朝に逆転層が観測された。この逆転層は 7:30 から逆転層が崩壊し 8:30 にはほぼ解消された。19 時には 50m 以下に接地逆転層が観測された。
	22日	500m 以下の層では一日を通して、顕著な逆転層は観測されなかった。
	23日	顕著な接地逆転層は観測されなかった。7:30 まで 300m から 600m 付近はほぼ等温の気温分布をしていた。
秋季 (11月)	6日	朝 7 時までには 900m 付近を上限とする巨大な接地逆転層(数層の逆転層が積み重なったもの)があった。8 時には地上の昇温により接地逆転層が崩壊し始めたが 15 時になっても崩壊しきれず 300m 付近に逆転層が残っていた。一方 15 時には地上気温の低下により接地逆転層が形成し始め 17 時には 150m 以下に顕著な接地逆転層が形成されていた。混合層の最大は 12 時に 400m であった。
	7日	朝の接地逆転層は前日より弱く 300m ~ 500m 以下の気温差が大きかったが、その上空 700m ~ 900m までにはほぼ等温であった。前日同様 8 時には地上の昇温により接地逆転層が崩壊し始めたが 15 時になっても崩壊しきれず 700m 付近に逆転層が残っていた。一方 15 時には地上気温の低下により接地逆転層が形成し始めた。混合層の最大は 12 時に 500m であった。
	8日	朝の接地逆転層は 300m ~ 500m 以下で、その上空は前日、前々日とは違って概ね遞減の傾向であった。逆転層の崩壊は 7 時に始まったが 15 時でも崩壊しきれず 300m 付近に逆転層が残った。17 時に接地逆転層が形成し始めた。混合層の最大は 9 時に 150m であった。

<sup>1</sup> 逆転層とは

高度が高くなるにつれて気温は $-0.98 / 100\text{m}$ 低下するが、放射冷却現象等により、ある高度において気温が逆に高くなっている層が見られる。このように気温が下の層より高くなっている層をいう。

<sup>2</sup> 接地逆転層とは

逆転層が地上付近から高度が高くなるに連れて気温が高くなっている現象をいう。または全層逆転ともいう。

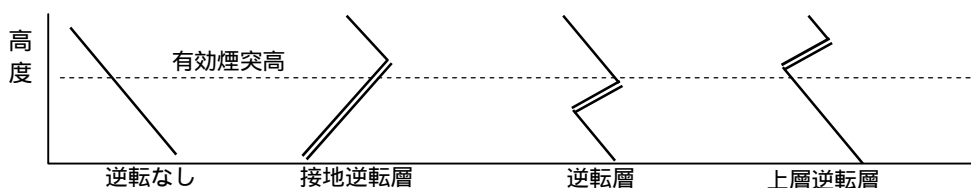


表 4-1-23(2) 気温の鉛直分布の状況

調査日		調査日の気温の鉛直分布状況
冬季 (1、2月)	30日	朝8時までは700m～800m付近を上限とする巨大な等温層があった。この等温層は数層の逆転層が積み重なったものである。9時には地上の昇温により接地逆転層が崩壊し始めたが12時になっても崩壊しきれず300m付近に逆転層が残っていた。15時は全層遞減の状態となったが17時には地上気温の低下により接地逆転層が形成し始めた。混合層の最大は15時に1200mであった。
	31日	前日同様900m付近を上限とする巨大な等温層があった。9時には地上の昇温により接地逆転層が崩壊し始めたが12時になっても崩壊しきれず900m以下に複数の逆転層が残っていた。17時には地上気温の低下により接地逆転層が形成し始めた。混合層の最大は9時および12時で400mであった。
	1日	低気圧の接近により朝の接地逆転層は弱く100m以下で7時まで観測され8時以降は観測されなかった。混合層の最大は12時に400mであった。
春季 (4月)	21日	4時30分と5時30分では100m～150m付近に弱い逆転層が観測された。6時30分以降は下層には逆転層は無かったが、上空600m付近に逆転層が観測され16時以降はこの逆転層が顕著となった。 混合層の最大は700mであった。
	24日	4時30分は50m以下に接地逆転層が観測された。6時30分には150m～250m、7時30分には300m～350mで逆転層が確認された。8時30分以降は中立の気温状態が上空まで続いていた。19時には50m以下に接地逆転層が観測された。
	25日	4時30分と5時30分は100m～200m付近以下に接地逆転層があり、それ以上700m付近まではほぼ等温層であった。6時30分には日の出後の日射による地上気温の上昇で50m以下が顕著な不安定となったが、その上空700m付近まで等温層が継続していた。この等温層は7時30分には250m～550m、8時30分には350m～600mと次第に厚さを減少していた。日中は中立の気温分布であった。19時には50m以下に接地逆転層が観測された。

:逆転層の発生高度

平成21年7月7日									平成21年7月8日									平成21年7月9日											
1500									1500										1500										
1450									1450											1450									
1400									1400											1400									
1350									1350											1350									
1300									1300											1300									
1250									1250											1250									
1200									1200											1200									
1150									1150											1150									
1100									1100											1100									
1050									1050											1050									
1000									1000											1000									
950									950											950									
900									900											900									
850									850											850									
800									800											800									
750									750											750									
700									700											700									
650									650											650									
600									600											600									
550									550											550									
500									500											500									
450									450											450									
400									400											400									
350									350											350									
300									300											300									
250									250											250									
200									200											200									
150									150											150									
100									100											100									
50									50											50									
高さ (m)	5	6	7	8	9	12	15	17	高さ (m)	5	6	7	8	9	12	15	17	高さ (m)	5	6	7	8	9	12	15	17			
	放球時間(時)									放球時間(時)									放球時間(時)										

図 4-1-6(1) 逆転層の発生状況(夏季 7月)

: 逆転層の発生高度

平成21年8月21日											平成21年8月22日											平成21年8月23日											
1500											1500											1500											
1450											1450												1450										
1400											1400												1400										
1350											1350												1350										
1300											1300												1300										
1250											1250												1250										
1200											1200												1200										
1150											1150												1150										
1100											1100												1100										
1050											1050												1050										
1000											1000												1000										
950											950												950										
900											900												900										
850											850												850										
800											800												800										
750											750												750										
700											700												700										
650											650												650										
600											600												600										
550											550												550										
500											500												500										
450											450												450										
400											400												400										
350											350												350										
300											300												300										
250											250												250										
200											200												200										
150											150												150										
100											100												100										
50											50												50										
高さ (m)	4	5	6	7	8	12	16	19	高さ (m)	4	5	6	7	8	12	16	19	高さ (m)	4	5	6	7	8	12	16	19							
	放球時間(時)									放球時間(時)									放球時間(時)														

図 4-1-6(2) 逆転層の発生状況(停炉時 8月)

:逆転層の発生高度

平成21年11月6日									平成21年11月7日									平成21年11月8日								
1500									1500									1500								
1450									1450									1450								
1400									1400									1400								
1350									1350									1350								
1300									1300									1300								
1250									1250									1250								
1200									1200									1200								
1150									1150									1150								
1100									1100									1100								
1050									1050									1050								
1000									1000									1000								
950									950									950								
900									900									900								
850									850									850								
800									800									800								
750									750									750								
700									700									700								
650									650									650								
600									600									600								
550									550									550								
500									500									500								
450									450									450								
400									400									400								
350									350									350								
300									300									300								
250									250									250								
200									200									200								
150									150									150								
100									100									100								
50									50									50								
高さ (m)	5	6	7	8	9	12	15	17	高さ (m)	5	6	7	8	9	12	15	17	高さ (m)	5	6	7	8	9	12	15	17
	放球時間(時)									放球時間(時)									放球時間(時)							

図 4-1-6(3) 逆転層の発生状況(秋季 11月)

：逆転層の発生高度

平成22年1月30日

平成22年1月31日

平成22年2月1日

1500																				
1450																				
1400																				
1350																				
1300																				
1250																				
1200																				
1150																				
1100																				
1050																				
1000																				
950																				
900																				
850																				
800																				
750																				
700																				
650																				
600																				
550																				
500																				
450																				
400																				
350																				
300																				
250																				
200																				
150																				
100																				
50																				
高さ (m)	6	7	8	9	10	12	15	17												
	放球時間(時)																			

1500																				
1450																				
1400																				
1350																				
1300																				
1250																				
1200																				
1150																				
1100																				
1050																				
1000																				
950																				
900																				
850																				
800																				
750																				
700																				
650																				
600																				
550																				
500																				
450																				
400																				
350																				
300																				
250																				
200																				
150																				
100																				
50																				
高さ (m)	6	7	8	9	10	12	15	17												
	放球時間(時)																			

1500																				
1450																				
1400																				
1350																				
1300																				
1250																				
1200																				
1150																				
1100																				
1050																				
1000																				
950																				
900																				
850																				
800																				
750																				
700																				
650																				
600																				
550																				
500																				
450																				
400																				
350																				
300																				
250																				
200																				
150																				
100																				
50																				
高さ (m)	6	7	8	9	10	12	15	17												
	放球時間(時)																			

図 4-1-6(4) 逆転層の発生状況(冬季 1、2月)

:逆転層の発生高度

平成22年4月21日									平成22年4月24日									平成22年4月25日										
1500									1500										1500									
1450									1450											1450								
1400									1400											1400								
1350									1350											1350								
1300									1300											1300								
1250									1250											1250								
1200									1200											1200								
1150									1150											1150								
1100									1100											1100								
1050									1050											1050								
1000									1000											1000								
950									950											950								
900									900											900								
850									850											850								
800									800											800								
750									750											750								
700									700											700								
650									650											650								
600									600											600								
550									550											550								
500									500											500								
450									450											450								
400									400											400								
350									350											350								
300									300											300								
250									250											250								
200									200											200								
150									150											150								
100									100											100								
50									50											50								
高さ (m)	4	5	6	7	8	12	16	19	高さ (m)	4	5	6	7	8	12	16	19	高さ (m)	4	5	6	7	8	12	16	19		
	放球時間(時)									放球時間(時)									放球時間(時)									

図 4-1-6(5) 逆転層の発生状況(春季 4月)



(3) 上空の風向風速

風向風速の鉛直分布

風向風速の鉛直分布状況を表 4-1-24 に示す。

表 4-1-24 風向風速の鉛直分布の状況

調査期間		風向風速の鉛直分布状況
夏季 (7月)	7日	300m 以下と 1000m 以上は終日南西寄りの風であった。その間の層は南寄りの風となることがあった。
	8日	600m 付近より下層は風向の変化が激しかった。その上空はほぼ一様で南西寄りの風が吹き続けた。
	9日	600m 付近より下層は弱風で風向が定まらなかった。その上空はほぼ一様で南寄りの風であった。
停炉時 (8月)	21日	16 時まで地上から上空までほぼ一様に西寄りの風が吹き続けた。19 時は 500m 以下が弱い北東風となった。
	22日	朝の 9 時までには 1000m より下層では、ほぼ一様に北東よりの風であった。1000m 以上の層には弱風の層がみられた。12 時には風速が弱まり、800m 以下では北よりの風、800m 以上では北よりの風となっていた。16 時以降は再び風速が強まり、地上から上空までほぼ一様に北よりの風であった。
	23日	朝の 9 時まで 500m より下層では 1m/s 程度の弱風であった。12 時以降は地表面付近から上空までほぼ一様に北東寄りの風であった。
秋季 (11月)	6日	朝の 9 時まで 700m 付近以下の層は南西の風でその上空は北東の風であった。上空の北東風域の中の 1200m 付近には弱風帯があった。12 時は 300m 以下が東寄りでその上空は南西または南寄りの風であり、15 時以降は 900m 以下が北東風でその上空は南寄りの風であった。朝の 700m 以下の南西の風は長野盆地を吹く山谷風の山風でその上空 1200m まではその反流と思われる。また午後の北東風は谷風と思われる。
	7日	前日同様朝 9 時までには 900m 付近以下の層は南西風であった。12 時は 500m 以下が弱風帯で、15 時は 700m 以下が北東風、17 時は 1200m 以下が北東風であった。
	8日	前日、前々日同様朝 9 時までの 800m 以下は南西風であった。午後の北東風の勢力は弱く 15 時に 200m 以下、17 時に 400m 以下であった。
冬季 (1、2月)	30日	朝の 10 時まで 700m 付近以下の層は弱風で風向が定まらなかった。その上空は南西の風が卓越していた。12 時は 1000m 以下に北東の風が入り始め 15 時以降は 1200m 以下が北東の風が卓越した。
	31日	朝の 10 時まで全層で南西の風が卓越していた。ただ 700m 付近以下の層は弱風であった。12 時は 700m 付近以下の層は弱風で風向が定まらなかった。15 時以降は 1200m 以下が北東の風が卓越した。
	1日	全日ほぼ全層で北東風が卓越していたが、9 時以降の 1000m 付近以上は弱風で風向が定まらないことがあった。
春季 (4月)	21日	終日、全層が北東の風であった。
	24日	朝のうち 200m 以下が弱風で風向が定まらなかったが、それ以外の時間と高度は北東の風が吹き続けた。
	25日	朝のうちは、900m 付近を境に下層は南西風で上空は北東風であった。12 時以降は全層が北東または北の風となった。

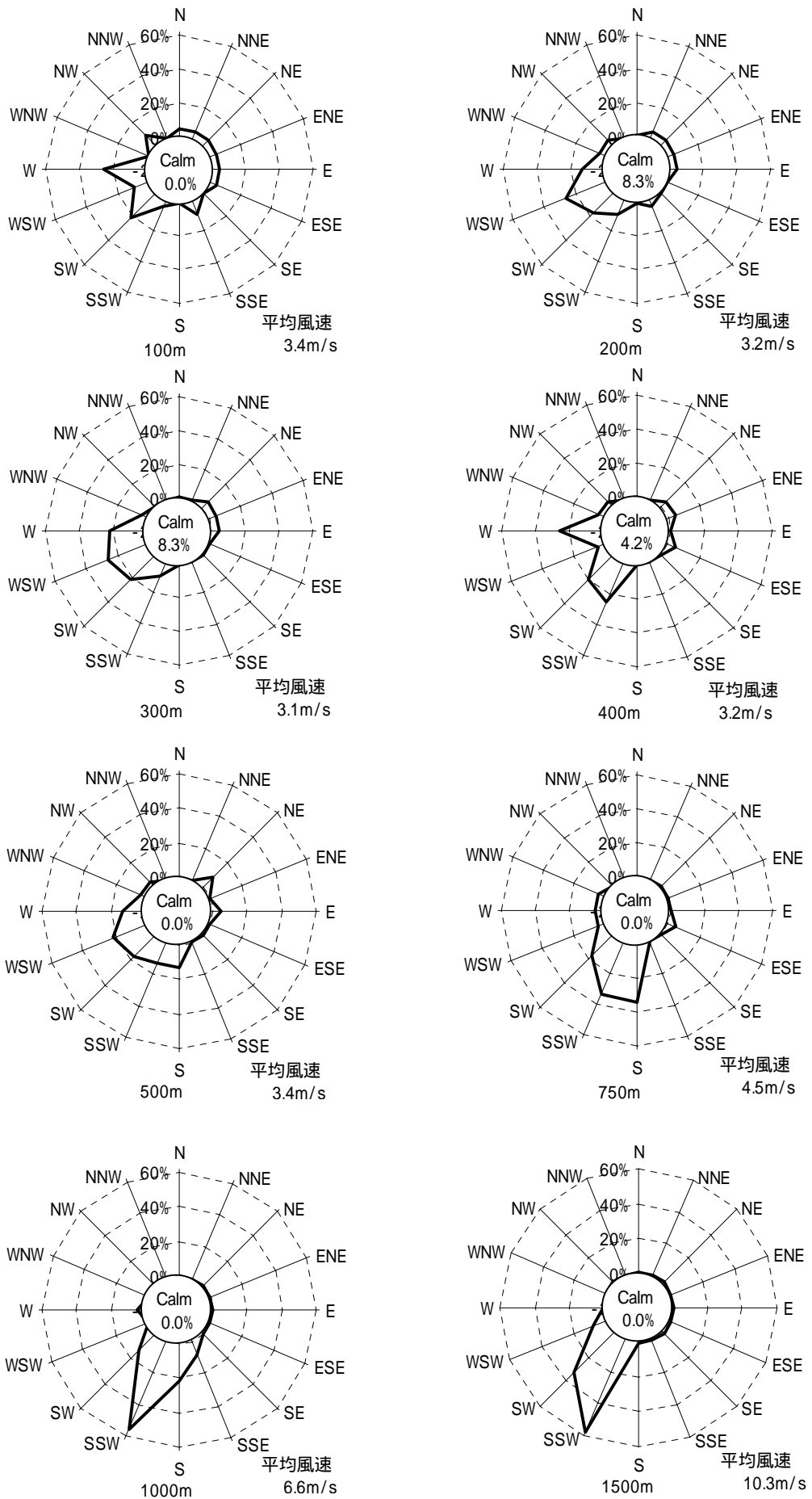


图 4-1-7(1) 高度別風配図 (夏季)

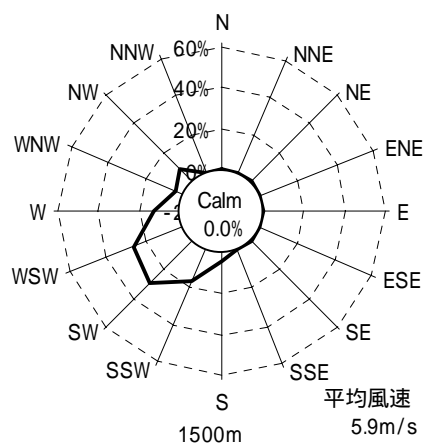
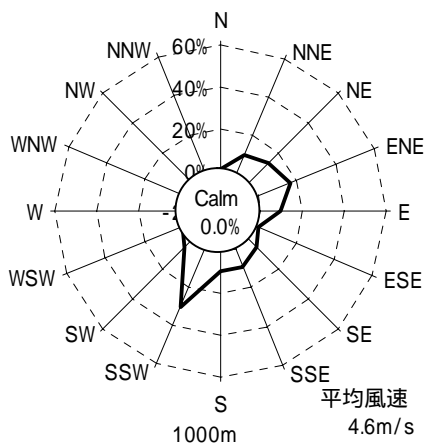
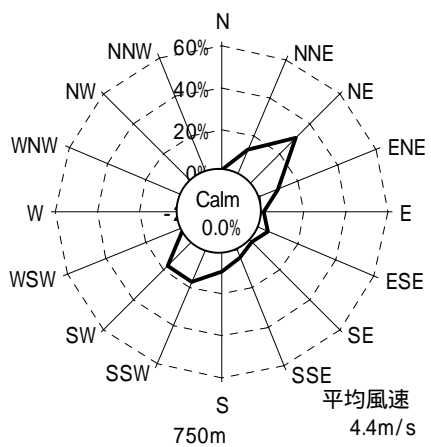
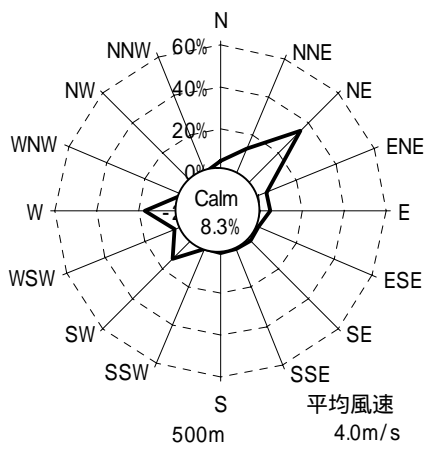
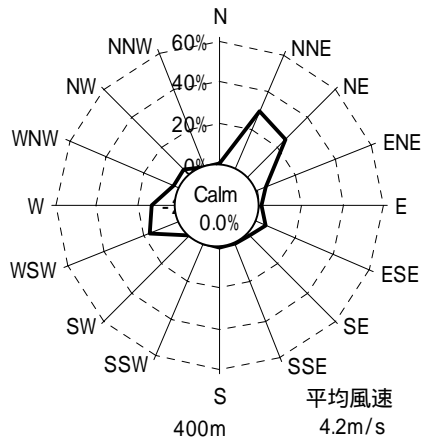
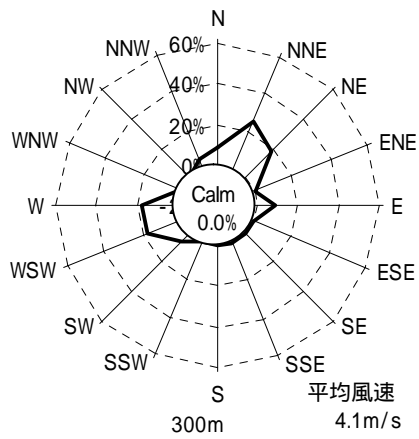
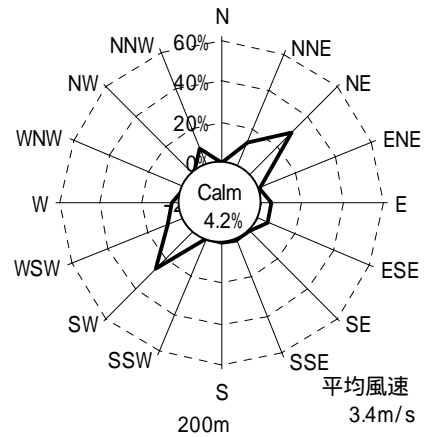
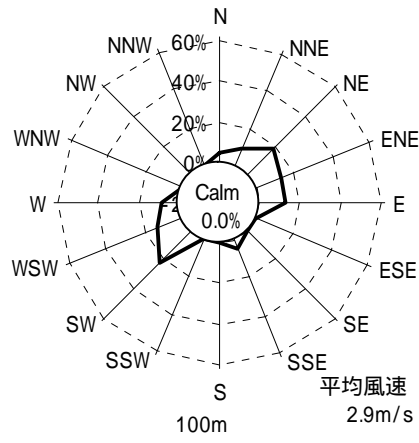


图 4-1-7(2) 高度別風配図 (停炉時)

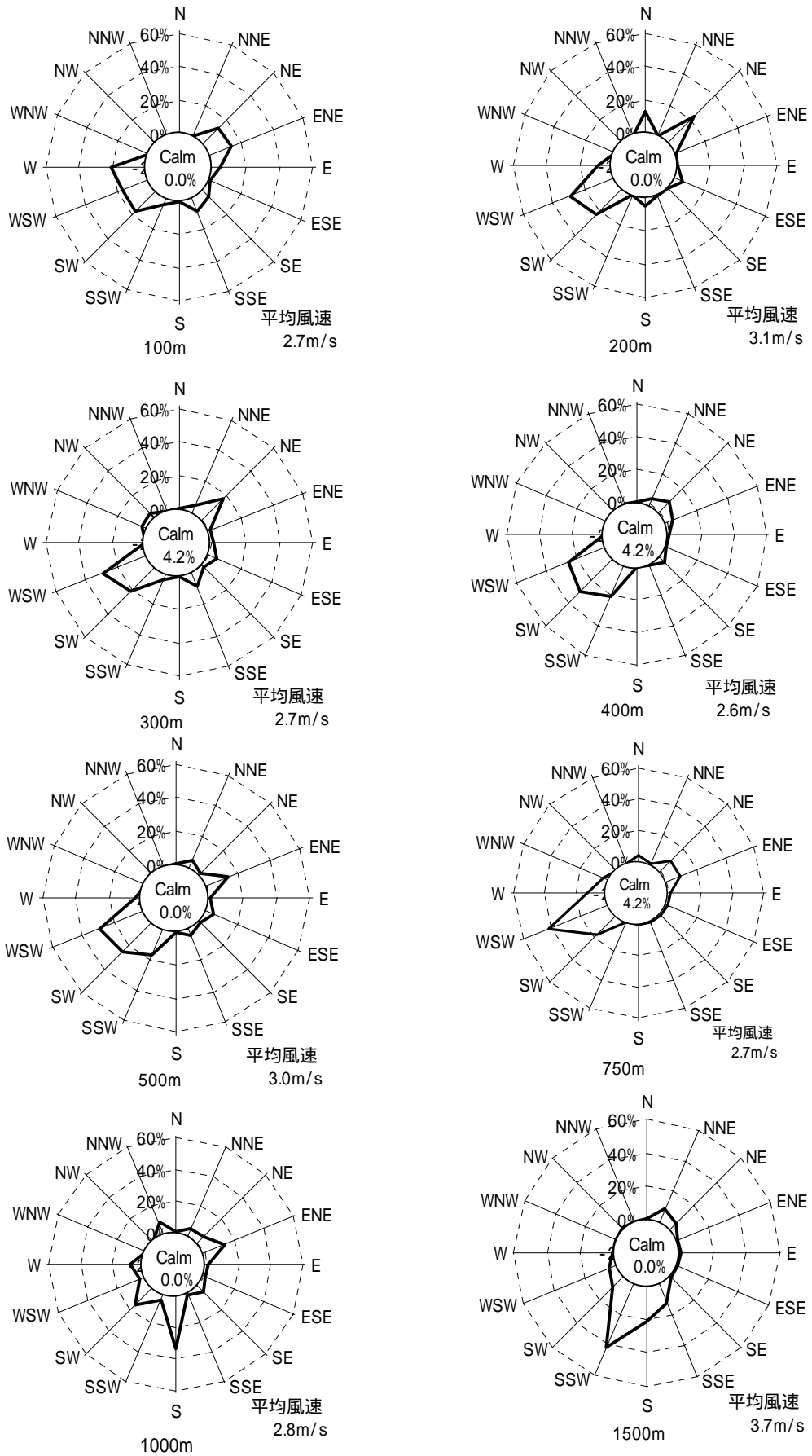


图 4-1-7(3) 高度別風配图 (秋季)

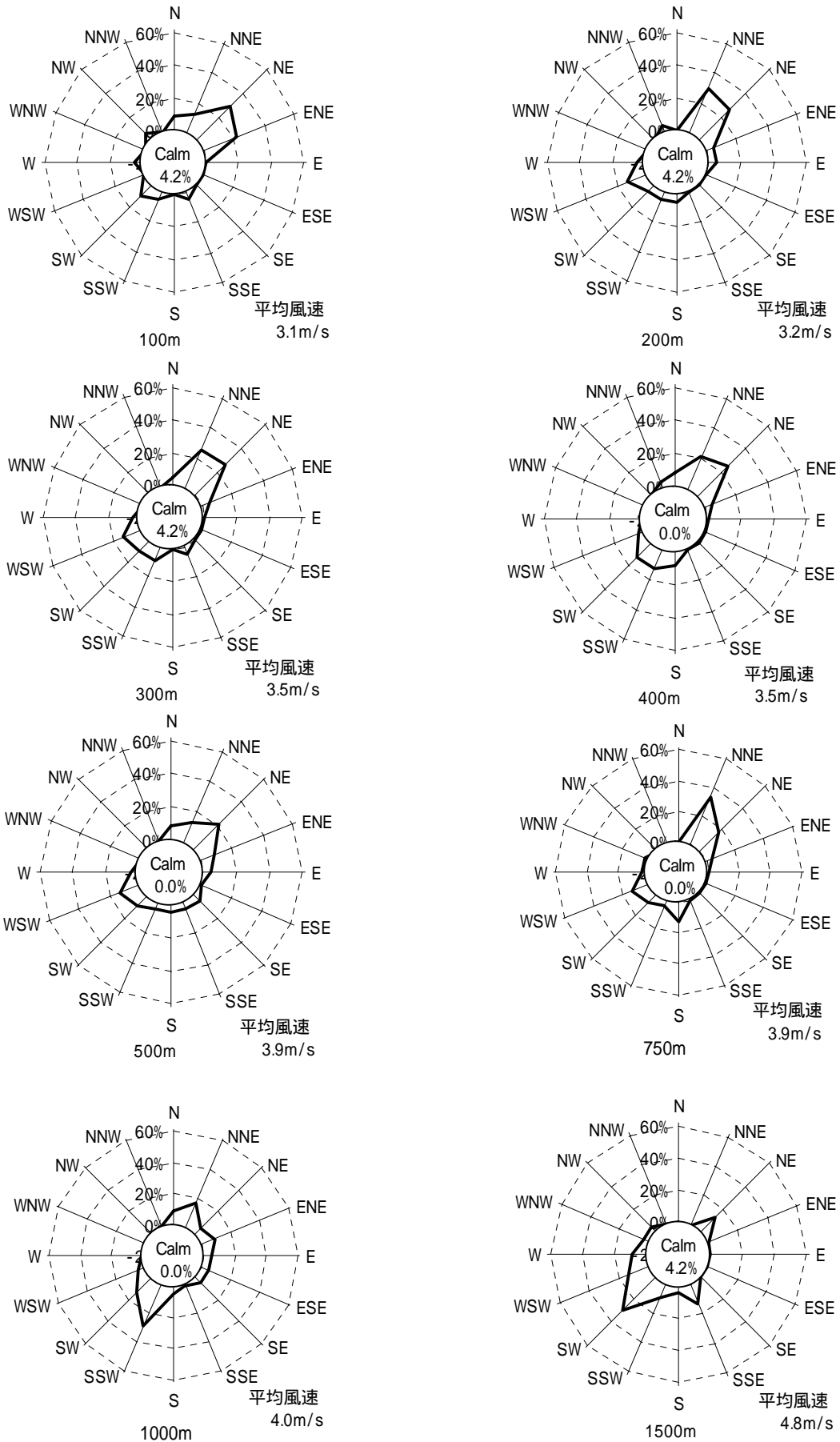


图 4-1-7(4) 高度別風配図 (冬季)

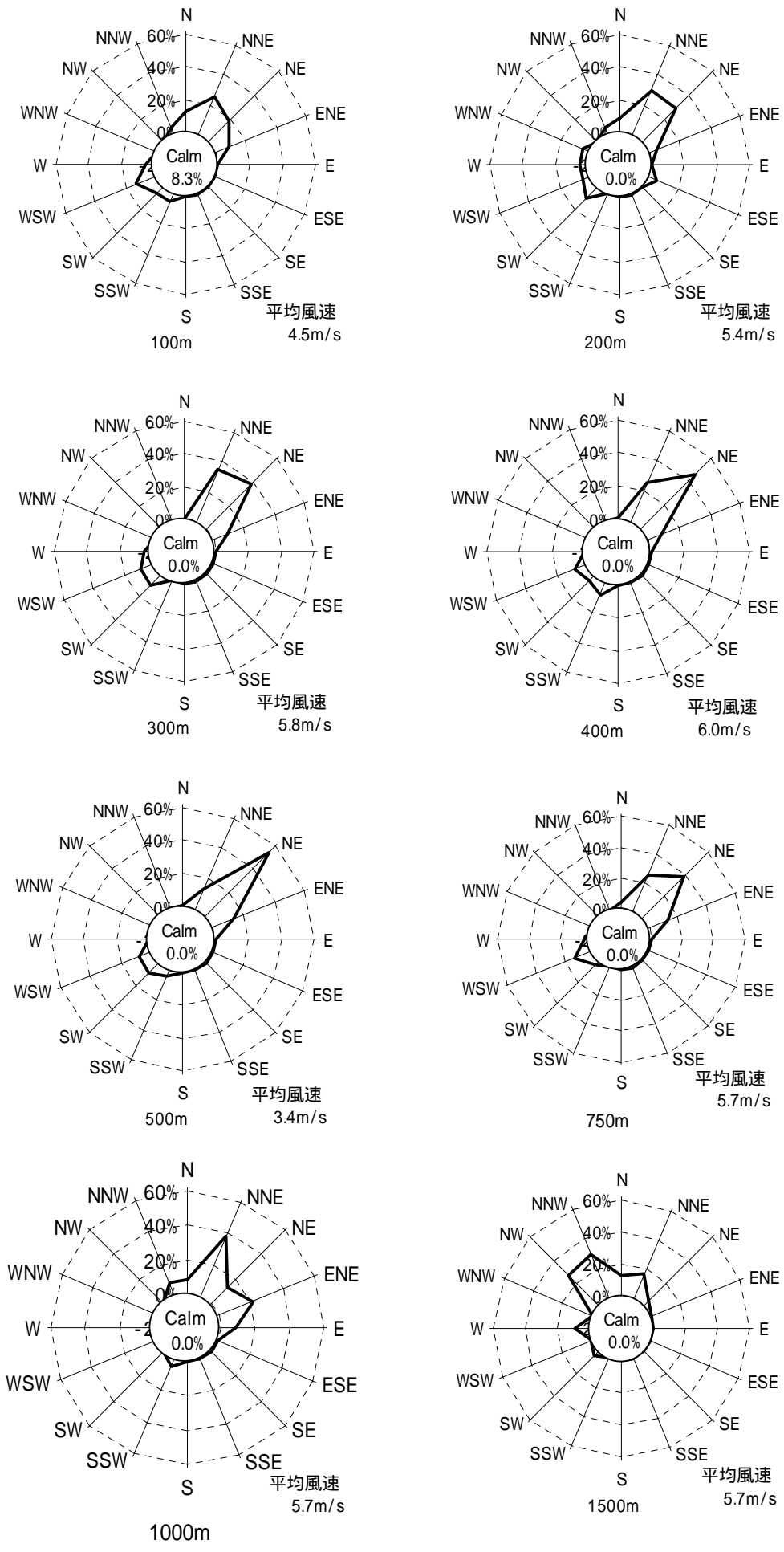


圖 4-1-7(5) 高度別風配圖 (春季)

## 流跡線調査

### a. ノンリフトバルーンによる流跡線の状況

ノンリフトバルーン法による流跡線調査結果は、表 4-1-25 に示すとおりである。各調査時の流跡線図は資料編に示す。

調査結果から、風に乗ったバルーンを追跡することで煙の流れる方向を可視化することができたものと判断される。また、下表に示すように、ある程度上昇した後に降下する現象や徐々に上昇し続ける現象等を把握することができた。

表 4-1-25 ノンリフトバルーン調査の飛翔状況等

	調査時	ノンリフトバルーン法の確認状況
夏季調査	7月8日 12:20～	高度 200m 付近で切り離し、ノンリフトバルーンを追尾した。 放球時は西北西の風であり、放球後 2 分後には既存の清掃センターの建物に遮られたため、五輪大橋の南側の観測地点からは視認することができなくなったが、その後、南方へ流れたことで再度視認することができた。
	7月8日 16:32～	高度 200m 付近で切り離し、ノンリフトバルーンを追尾した。この時間帯は風向が大きく変わる時間帯であった。 放球時は北西の風であり、既存の清掃センターをかすめて、五輪大橋、千曲川の方に飛翔し、徐々に高度を上げていったために、放球後 4 分で観測を終了した。
停炉時調査	8月21日 10:03～	所定の高度(150m 付近)でノンリフトバルーンは水平飛翔となった。 放球時は南から南西の風であり、気球は北東に流れていった。放球後 15 分間追跡した。
	8月21日 15:38～	高度 150m 付近で切り離し、ノンリフトバルーンを追尾した。 放球時は西南西の風であり、気球は東北東に流れていった。放球後 13 分間追跡した。
	8月22日 9:30～	高度 120m 付近で切り離し、ノンリフトバルーンを追尾した。 しばらくは水平飛翔したが、6 分後には徐々に上昇した。 放球時の地上気象は、北東の風が卓越し、風速は約 3m/s であった。放球後 15 分間追跡し、犀川の中央部では東の風で流される現象が確認できた。
	8月22日 16:30～	高度 130m 付近で切り離し、ノンリフトバルーンを追尾した。 放球時の地上気象は、北北東の風が卓越し、風速も午前中よりも強く 5m/s であった。放球後 6 分 30 秒間追跡し、犀川を渡った後に、東風に流される現象が確認できた。 (パイロットバルーンによる代替法を同時に実施)
	8月23日	<観測せず> 前日のノンリフトバルーン法による流跡線調査時に放出した気球が著しく危険な飛行(架線付近の飛行等の繰り返し)をしたことから、ノンリフトバルーン法による調査を中止した。 パイロットバルーンによる代替法の有効性が確認できたことから、代替法による流跡線調査を 2 回実施した。

注：流跡線図は資料編に示す。

(4) パイロットバルーンによる流跡線の状況

パイロットバルーン法による流跡線調査結果は、表 4-1-26 に示すとおりである。夏季調査時（8月23日夕）の流跡線図を図 4-1-8 に示す。その他の調査時の流跡線図は資料編に示す。

パイロットバルーン法による流跡線調査結果をみると、風に乗ったバルーンを追跡することで、煙の流れる方向を可視化することができたものと判断される。

表 4-1-26(1) パイロットバルーンの飛翔状況等

	調査時	パイロットバルーンの確認状況
夏季調査	8月22日 16:30～	放球時の地上気象は平均風速約 5m/s で北北東の風が卓越していた。一様に北北東の風が吹き、上空ほど風速が早いことが観測された。
	8月23日 9:30～	放球時の地上気象は平均風速 1m/s 弱の微風状態であった。風向は南南西、風速は弱い状況であった。
	8月23日 16:30～	放球時の地上気象は平均風速 5m/s で北北東の風が卓越していた。一様に北北東の風が吹き、上空ほど風速が速いことが観測された。
秋季調査	11月6日 10:00～	放球時の地上気象は平均風速 1m/s 弱の微風状態で、卓越した風向がない状態であった。高度別に風向きが異なることが観測された。
	11月6日 14:00～	放球時の地上気象は平均風速約 2m/s で北東の風が卓越していた。一様に東北東の風が観測されたが、上空 300m 付近に比べ地上部の方が、風が強いことが観測された。
	11月7日 10:00～	放球時の地上気象は平均風速 1m/s 弱の微風状態であった。南西の風で、風速も弱い状況であった。
	11月7日 14:00～	放球時の地上気象は平均風速 1.2m/s の状態であった。高度別に風の状態が異なることが観測され、上空ほど、風が弱い状況であった。
	11月8日 10:00～	放球時の地上気象は平均風速 0.7m/s、西南西の弱風状態であった。一様に南の風が吹き、上空ほど風速が早いことが観測された。
	11月8日 14:00～	放球時の地上気象は平均風速約 3m/s で北北東の風が卓越していた。高度毎に風向・風速が異なることが観測された。

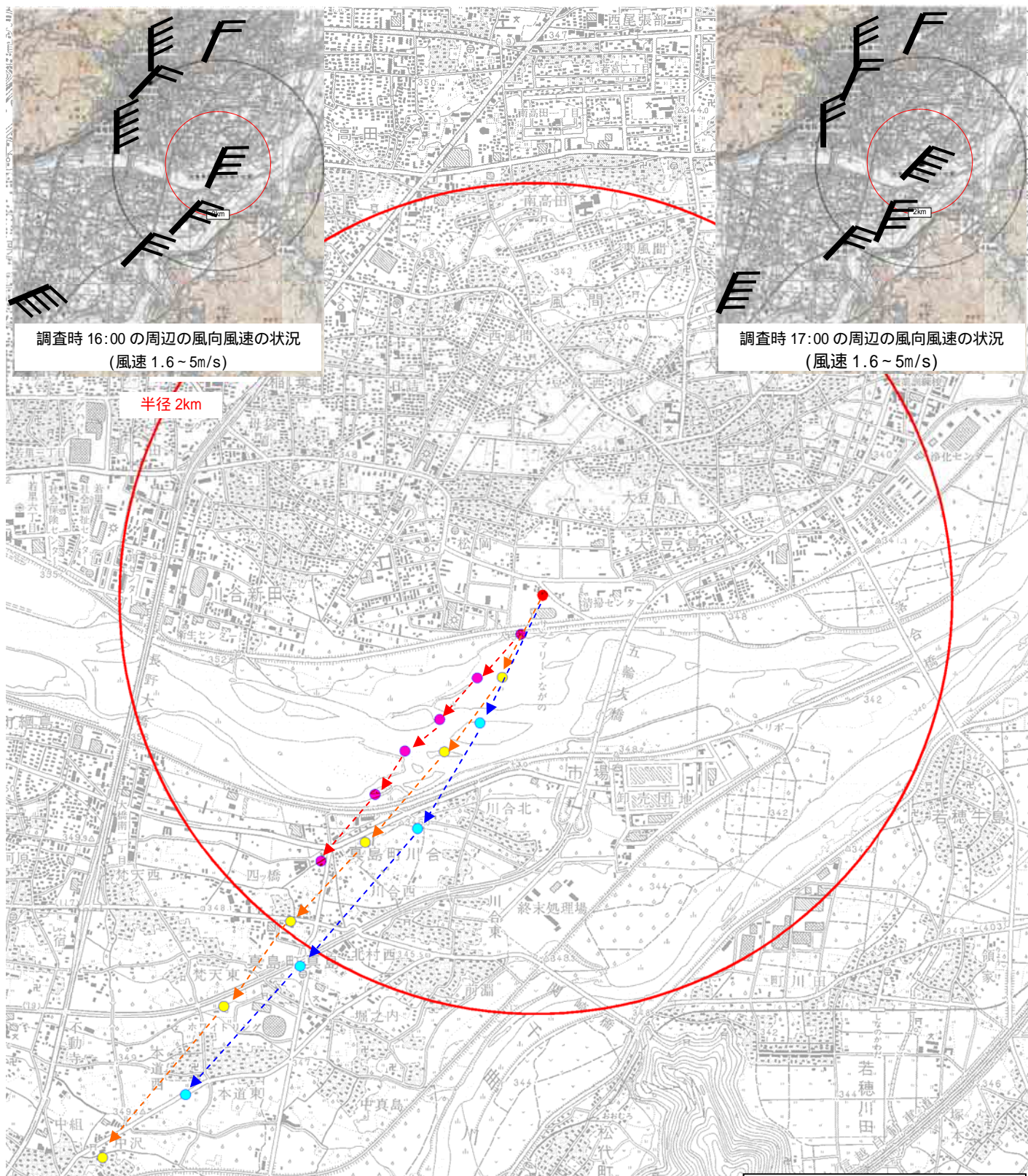
注：流跡線図は資料編に示す。



表 4-1-26(2) パイロットバルーンの飛翔状況等

	調査時	パイロットバルーンの確認状況
冬季調査	1月30日 10:00～	放球時の地上気象は観測値の半数以上が風速 0.4m/s 以下の静穏状態ながら、西から微風が吹いていた。200m 以下に比べ、300m 付近の風速が大きいことが観測された。
	1月30日 14:00～	放球時の地上気象は平均風速約 3m/s で北東の風が卓越していた。一様に北東の風が観測された。上空と地上の風速には大きな差がないことが観測された。
	1月31日 10:00～	放球時の地上気象は平均風速 1m/s 弱の微風状態で、静穏状態も 3 割を占めていた。100m 付近、200m 付近の風速は非常に弱く、また風向も一定しないことが観測された。300m 付近では南西の風が吹いていたことが観測された。
	1月31日 14:00～	放球時の地上気象は平均風速約 2m/s、北東の風が卓越した状態であった。300m 付近で当初東風に流されたものの、その後は各高度ともほぼ同様の風速の北東風であると観測された。
	2月1日 10:00～	放球時の地上気象は平均風速約 2m/s、東北東から東南東の風が吹いた状態であった。地上風と同様に上空でも東寄りの風が吹いていたことが確認された。
	2月1日 14:00～	放球時の地上気象は平均風速約 3m/s で北東の風が卓越していた。上空の方がやや風速が強いものの大きな差はなく、高度に関わらずほぼ一様の風が吹いていたことが確認された。
春季調査	4月21日 10:00～	放球時の地上気象は平均風速約 4m/s、北北東から北東の風が吹いた状態であった。地上風と同様に上空でも北東寄りの風が吹いていたことが確認された。
	4月21日 14:00～	放球時の地上気象は平均風速約 6m/s、北北東の風が吹いた状態であった。地上風と同様に上空でも北北東の風が吹いていたことが確認された。
	4月24日 10:00～	放球時の地上気象は平均風速約 2m/s、北北東から東北東の風が吹いた状態であった。上空では一様に北東寄りの風が吹いていたことが確認された。
	4月24日 14:00～	放球時の地上気象は平均風速約 6m/s、北北東の風が吹いた状態であった。上空では一様に北北東の風が吹いていたことが確認された。
	4月25日 10:00～	放球時の地上気象は平均風速約 1m/s と弱風状態であり、風向は北、北北東に加え、西南西の風が吹いた状態であった。100m 付近で弱い北風、200m、300m 付近はほぼ無風の状態と推察される。
	4月25日 14:00～	放球時の地上気象は平均風速約 5m/s、北北東から北東の風が吹いた状態であった。上空では一様に北東寄りの風が吹いていたことが確認された。

注：流跡線図は資料編に示す。



- 凡例
- : 放球地点
  - パイロットバルーン
  - : 100m (1分間の平均値)
  - : 200m (1分間の平均値)
  - : 300m (1分間の平均値)

図 4-1-8 パイロットバルーンの軌道  
(平成 21 年 8 月 23 日 16:30 ~ 16:45)

#### 4-1-2 予測及び評価の結果

##### 1) 予測の内容及び方法

大気質の予測の内容及び方法に関する概要を表 4-1-27 に示す。

##### (1) 予測対象とする影響要因

予測は、工事による影響として「工事用機械の使用」及び「工事用資機材等の運搬」、存在・供用による影響として「ごみの搬入・残さ等の搬出」及び「焼却施設の稼働」について行う。

なお、工事による影響のうち、「サンマリーンながの」を対象とする建築物の解体については、長野市の事業となり、本事業とは事業者が異なる。しかし、「サンマリーンながの」解体工事は計画施設の建設事業と連続的に行われるため、建築物規模から一般的な工法を想定したものを条件として設定し、影響の程度を把握することとした。

##### (2) 予測範囲及び予測地点

予測範囲及び予測地点は、現地調査地点を基本として、予測項目ごとに事業の影響が生じるおそれがある範囲及び地点を設定した。

##### (3) 予測対象時期等

工事による影響については、対象事業に係る土木工事及び建設工事の施工が最盛期となる時点を予測対象時期とする。

「サンマリーンながの」解体工事と計画施設建設工事で稼働する工事用機械台数及び工事用資機材等運搬車両台数の比較を行ったところ、工事用機械台数、工事用資機材等運搬車両台数ともに計画施設建設工事のほうが多いことから、土木工事及び建設工事の最盛期は計画施設建設工事を対象とした。

存在・供用による影響については、事業活動が通常の状態に達した時点を予測対象時期とする。

表4-1-27 大気質の予測方法

要 因 区 分		工事による影響					存在・供用による影響			
		運搬	掘削	建築物等 撤去・廃棄	舗装工事 コンクリート工 事	建築 物の 工事	自動車 交通の 発生	焼却施設の稼働		廃棄物 の排出 ・処理
							長期 評価	短期 評価		
項 目	二酸化硫黄	-	-	-	-	-	-			-
	一酸化窒素	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	二酸化窒素									-
	浮遊粒子状物質									-
	ダイオキシン類	-	-	-	-	-	-			-
	ベンゼン	-	-	-	-	-	-		-	-
	トリクロロエチレン	-	-	-	-	-	-		-	-
	テトラクロロエチレン	-	-	-	-	-	-		-	-
	ジクロロメタン	-	-	-	-	-	-		-	-
	粉じん ・降下ばいじん							-	-	
	その他の必要な項目 ・塩化水素	-	-	-	-	-	-	-		-
予測範囲	アクセス道路 沿道から 200m	対象事業実施区域中心から 1 km				アクセス道路 沿道から 200m程度	煙突を中心に2km (最大着地濃度予測地点 距離の2倍)			
予測地点	最大着地 濃度地点 (道路端)	最大着地濃度地点				最大着地 濃度地点 (道路端)	最大着地濃度地点			
予測時点	対象事業に係る工事の施工が最盛期となる時点					対象事業の工事の完了後で事業活 動が通常の状態に達した時点				
予測方法	二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、ダイオキシン類、塩化水素については、対 象事業の種類及び規模、気象条件、地形等の状況を考慮して、大気拡散モデル（プルー ムモデル及びパフモデル）による数値計算にて行うものとする。 ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン及び降下ばい じんについては、現地調査結果を活用した定性的予測を行うものとする。									

注1：長期評価：年平均値による、長期平均濃度による評価をいう。

注2：短期評価：1時間値による、短期平均濃度による評価をいう。

2) 工事中の運搬に伴う排出ガス等の影響

(1) 予測項目

予測項目は、工事に伴う運搬車両及び作業員の通勤車両（以下、工事関係車両）の走行により排出される大気質（窒素酸化物、浮遊粒子状物質）の濃度及び粉じん飛散の程度とした。

(2) 予測地域及び地点

予測地域は、工事関係車両の運行道路の沿道及びその後背地を含む地域とし、予測地点は、表 4-1-28 及び図 4-1-9 に示す 1 地点とした。

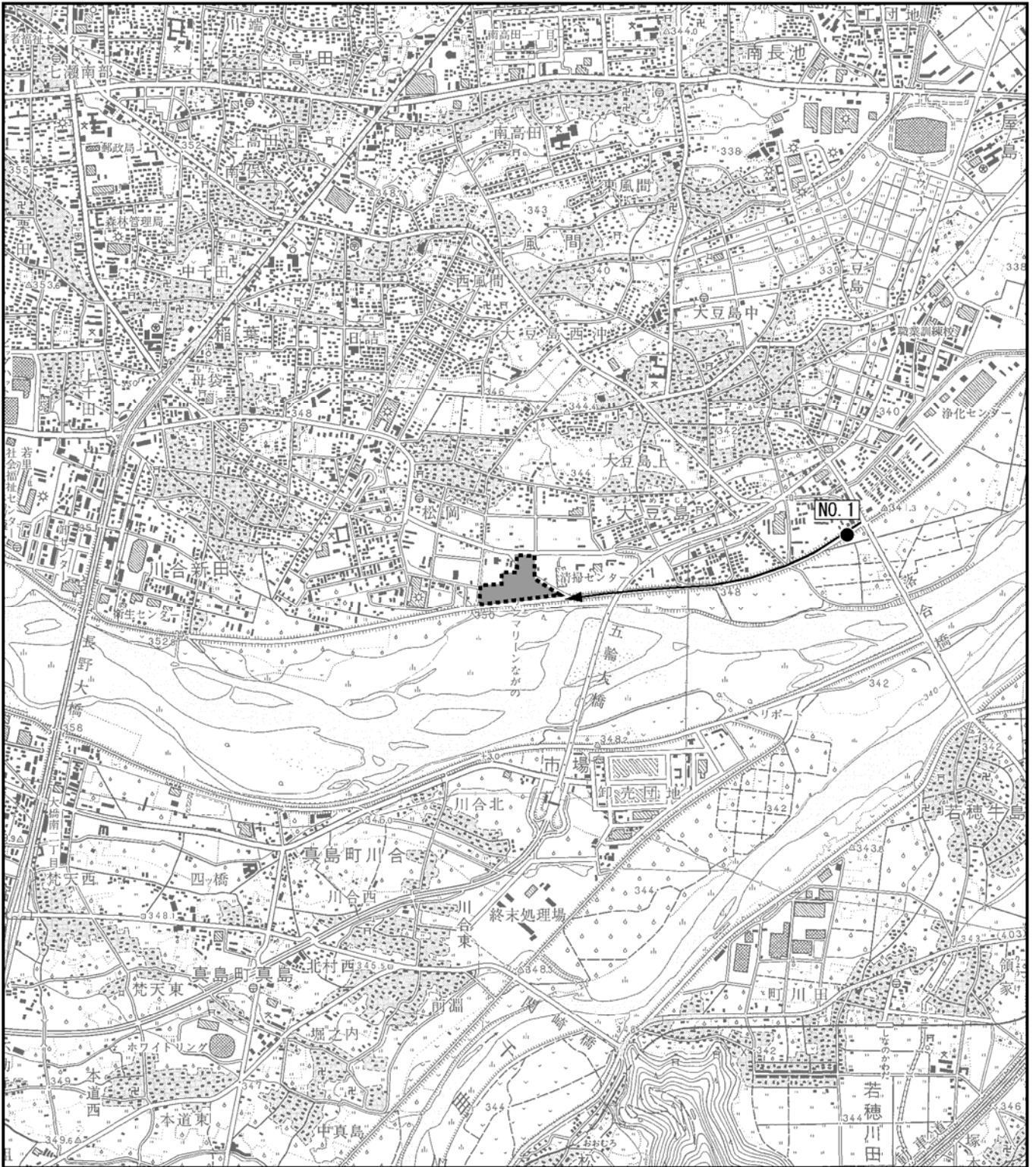
表 4-1-28 予測地点




予測地点	対象事業実施区域との位置関係	現地調査地点
NO.1 市道若里村山堤防線（落合橋北詰交差点付近）	東 1.7km	St.16

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、工事関係車両の台数が多く、影響が最大と想定される造成工事の時期（工事開始から 12 ヶ月目）とした。





凡 例	
	対象事業実施区域
	予測地点
	工事関係車両走行ルート

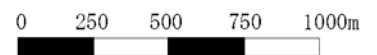


図 4-1-9 工事関係車両の運行ルート及び予測地点

(4) 予測方法

工事関係車両の走行に伴う大気質（二酸化窒素・浮遊粒子状物質）の濃度

a. 予測手順

工事関係車両の走行に伴う大気質への影響の予測手順を図 4-1-10 に示す。

予測は、現況交通量のみが走行する「現況」の交通条件の場合と、現況交通量に工事関係車両が加わる「工事中」の交通条件の場合について、拡散式により道路端における汚染物質濃度を求め、その差から「工事中」の大気汚染物質濃度の増加量を算出するものとした。

なお、工事中も既存の長野市清掃センターは現在と同様の規模で稼働することから、既存の廃棄物搬出入車両等は現況交通量の中に含まれている。

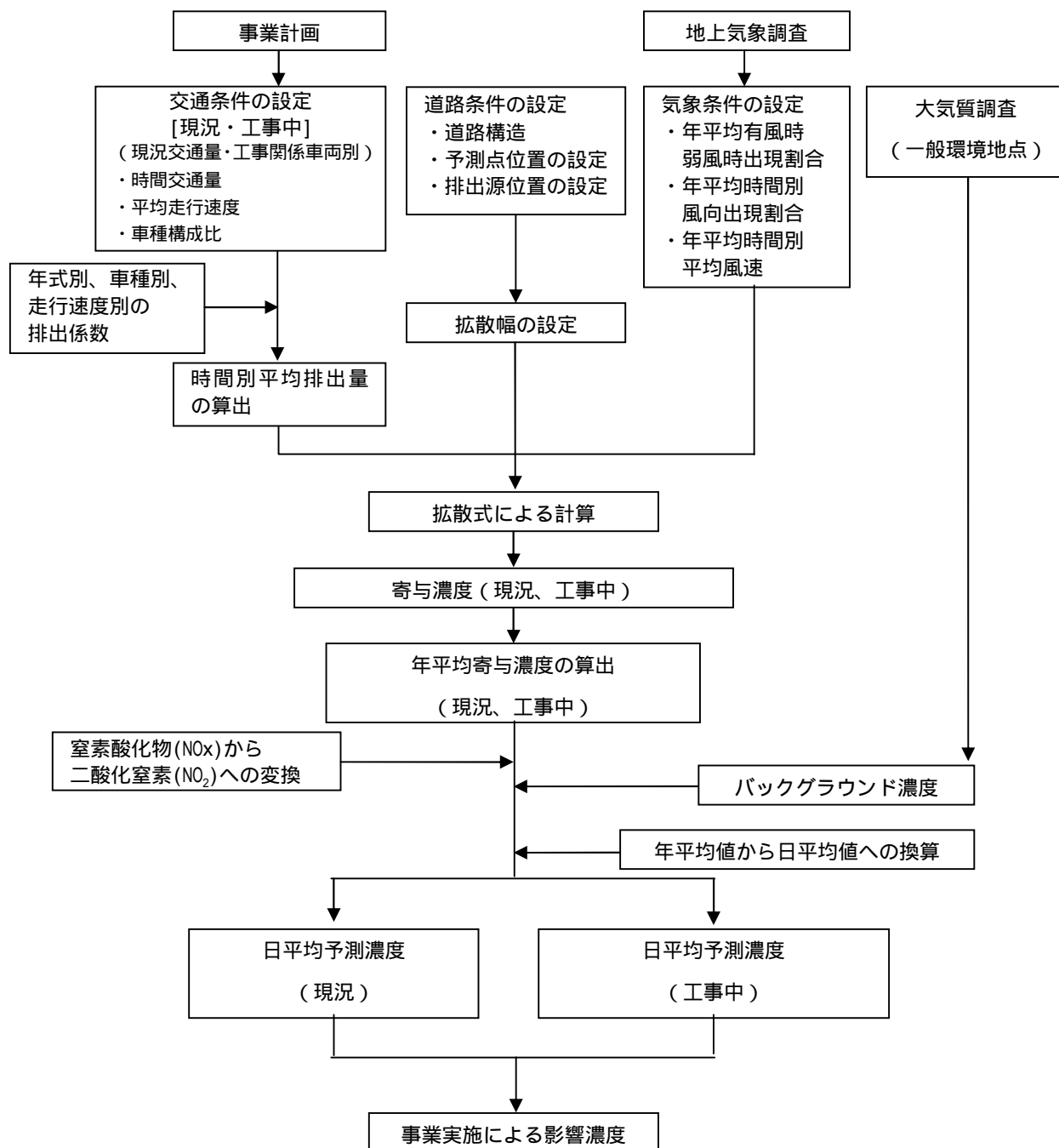


図 4-1-10 工事関係車両の走行による影響の予測手順

b. 予測式

予測は、「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」((財)道路環境研究所,2007 年)に準拠し、排出源を連続した点煙源として取り扱い、有風時(風速 > 1m/s)にブルーム式、弱風時(風速 1m/s)にパフ式を用いた。予測式を以下に示す。

なお、予測手法は一般的に広く道路交通に係る大気拡散計算で用いられているものである。また、予測対象道路は単純な盛土構造の道路であり、周辺の地形も平坦であるため、特異な大気汚染物質の発生や拡散状況とはならないと考えられることから、上記ブルーム及びパフ式の適用は妥当であるとする。

ア) ブルーム式(有風時：風速 > 1m/s)

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

ここで、

$C(x, y, z)$  : (x, y, z)地点における濃度(ppm 又は mg/m<sup>3</sup>)

Q : 時間別平均排出量(m<sup>3</sup>/s 又は mg/s)

u : 平均風速(m/s)

H : 排出源の高さ(m)

$\sigma_y, \sigma_z$  : 水平(y)、鉛直(z)方向の拡散幅(m)

ここで、

$$\sigma_z = z_0 + 0.31 \cdot L^{0.83}$$

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

$z_0$  : 鉛直方向の初期拡散幅(m)

遮音壁がない場合 : 1.5

遮音壁(高さ 3m 以上)がある場合 : 4.0

L : 車道部端からの距離 (L = x - W/2) (m)

W : 車道部幅員 (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)

イ) パフ式(弱風時：風速 1m/s)

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

ここで、

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

$t_0$  : 初期拡散幅に相当する時間(s) ( $t_0 = W/2$ )

$\alpha, \gamma$  : 拡散幅に関する係数 ( $\alpha$  : 水平方向、 $\gamma$  : 鉛直方向)

$\alpha = 0.3, \gamma = 0.18$ (昼間)、 $0.09$ (夜間)

その他 : ブルーム式で示したとおり



c. 予測条件の設定

ア) 交通量

予測に用いた交通量は、「現況」(現況交通量)、「工事中」(現況交通量 + 工事関係車両交通量)のそれぞれについて以下のとおり設定した。

(ア) 現況交通量

現況交通量のうち、昼間(7~19時)の交通量については騒音調査時に実施した交通量現地調査結果(断面I 秋季調査)を用いた。

夜間(19~7時)の交通量については、平成17年道路交通センサス(以下、センサス)の結果のうち長野市内で24時間交通量が観測されている9地点の昼夜率(24時間交通量/昼間の12時間交通量)の平均値を現地調査結果に乗じて24時間交通量を算出し、夜間交通量を算定した。

夜間の時間別交通量については夜間交通量にセンサスの平均時間率を乗じて算定した。大型車台数はセンサスの平均大型車混入率(夜間)をもとに推計を行った。

$$\begin{aligned}
 \text{24時間交通量(台/24h)} &= \text{現地調査結果 12時間交通量} \times \text{平均昼夜率} \\
 \text{夜間交通量(台/12h)} &= \text{24時間交通量} - \text{現地調査結果 12時間交通量} \\
 \text{夜間時間別交通量(台/h)} &= \text{夜間交通量} \times \text{センサス平均時間率} \\
 \text{夜間大型車台数(台/h)} &= \text{夜間交通量} \times \text{センサス平均大型車混入率(夜間)}
 \end{aligned}$$

表 4-1-29 24時間交通量の推計

単位：台

NO	12時間交通量	昼夜率	24時間推計交通量
NO.1 市道若里村山堤防線 (落合橋北詰交差点付近)	9,735 (1,172)	1.3144	12,796(1,601)

注：( )内は大型車台数

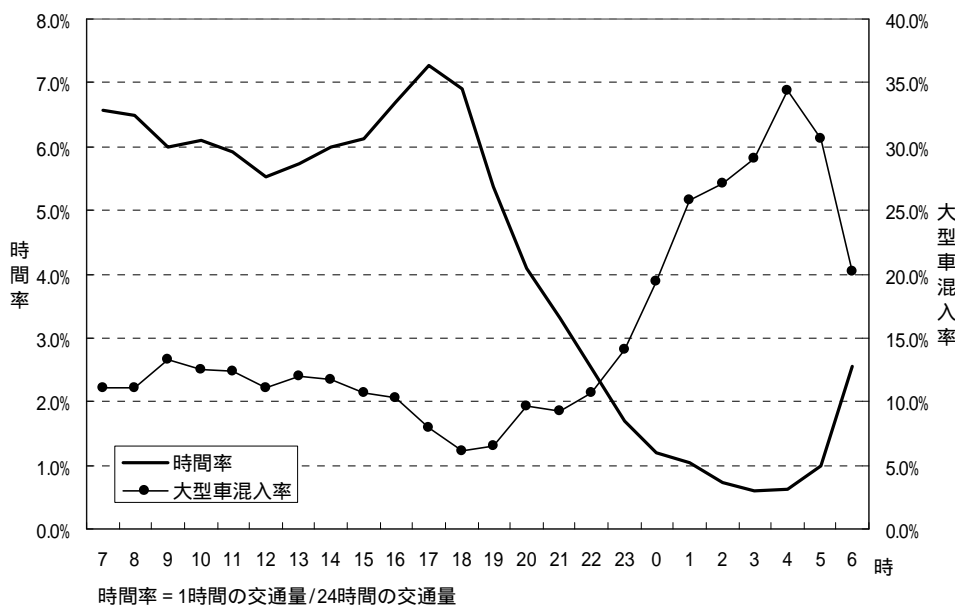


図 4-1-11 平成17年交通センサスによる時間率・大型車混入率(長野市内7地点)

(イ) 工事関係車両

工事関係車両の交通量については、表 4-1-30 に示す計画日交通量を用いることとし、大型車の時間配分は、作業時間内(8時～17時、12時台を除く)で均等に配分、通勤車両は朝夕の出退勤時刻に配分した。

表 4-1-30 計画日交通量(工事関係車両)

単位：台/日

予測時期	項目	種別	台数
工事開始後 12ヶ月目	4tトラック	大型車	20 (往復 40)
	10～11tトラック	大型車	13台 (往復 26台)
	コンクリートミキサー車	大型車	25台 (往復 50台)
	通勤車両	小型車	138台 (往復 276台)
合計	大型車計		58台 (往復 116台)
	小型車計		138台 (往復 276台)

(ウ) 予測に用いた交通量

予測に用いた交通量は表 4-1-31 に示すとおりとした。

表 4-1-31 予測に用いた交通量

単位：台/日

時期	予測地点	現況		工事中			
		現況交通量		工事関係車両 (往復)		現況交通量 + 工事関係車両	
		小型車	大型車	小型車	大型車	小型車	大型車
工事開始後 12ヶ月目	NO.1 市道若里村山堤防線 (落合橋北詰交差点付近)	11,195	1,601	276	116	11,471	1,717

d. 走行速度

予測に用いた走行速度は、対象道路の法定速度とした。

表 4-1-32 走行速度条件

予測対象道路	法定速度
NO.1 市道若里村山堤防線 (落合橋北詰交差点付近)	40 km/時

e. 道路条件

予測対象道路の予測断面図を図 4-1-12 に示す。

排出源は、車道部の中央に設置し、両側の平均高さに 1 m を加えたものの 1 / 2 の高さとした。また、予測位置は官民境界とし、高さは地上 1.5m とした。

予測地点は、風向により濃度の影響が異なることから道路両側を対象とした。

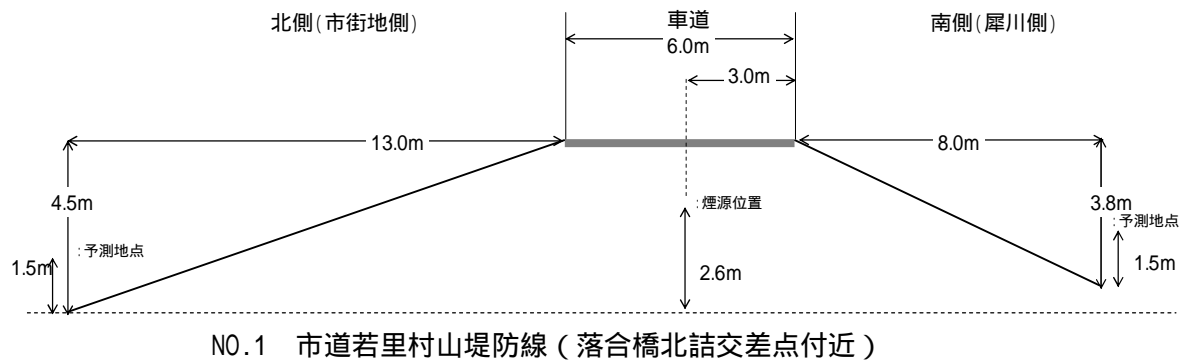


図 4-1-12 予測断面図

f. 発生源条件

ア) 排出係数

予測に用いた排出係数については、「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」((財)道路環境研究所,2007 年)に準拠し、平成 26 年における排出係数の値を用いた。

表 4-1-33 予測に用いた排出係数

物質	走行速度	排出係数	
		小型車類	大型車類
窒素酸化物	40km/h	0.077 g/km・台	1.35 g/km・台
浮遊粒子状物質	40km/h	0.004 g/km・台	0.071 g/km・台

4) 排出源位置

排出源の位置は、図 4-1-13 に示すとおり排出源を連続した点煙源とし、予測断面の前後 20m は 2m 間隔、その両側 180m は 10m 間隔として、前後 400m にわたって配置した。

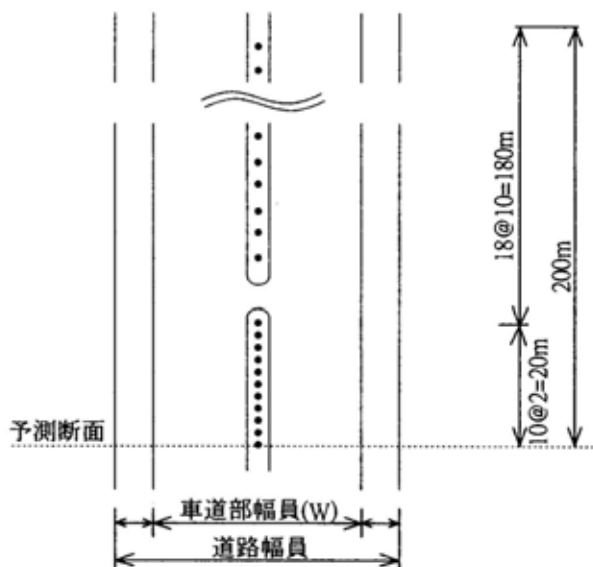


図 4-1-13 排出源の位置図(断面及び平面図)

g. 気象条件

ア) 気象条件の適用

大気質の予測に用いた気象条件(風向・風速)は、対象事業実施区域での現地調査結果を用いることとした。

イ) 排出源高さの風速の推定

観測風速(地上 10.0m)をもとに、図 4-1-12 に示す排出源高さにおける風速を以下に示すべき乗則により推定した。ここで、べき指数 は、土地利用の状況から判断して郊外における値( = 1/5)を用いた。

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

ここで、

- U : 排出源高さ H の推定風速(m/s)
- U<sub>0</sub> : 基準高さ H<sub>0</sub>(10.0m)の風速(m/s)
- : べき指数

ウ) 予測に用いた気象条件

排出源高さに推定した風速をもとに、年間の観測結果を用いて時間帯別に表 4-1-34 に示すとおり設定した。

表 4-1-34 風向別出現頻度

時刻	風 向 出 現 頻 度 (%)																
	有 風 時 ( 1.0m/s)																弱風時 ( < 1.0m/s)
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
1	3.0	1.6	5.2	5.2	1.9	0.3	0.0	0.0	0.3	0.8	10.7	7.7	4.7	0.8	0.3	2.2	55.3
2	2.2	2.7	2.7	3.8	2.2	0.5	0.0	0.0	0.3	1.1	7.4	9.0	3.8	0.5	0.3	1.6	61.6
3	1.4	3.6	5.2	2.7	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	7.9	5.8	3.8	0.3	0.0	1.6	63.6
4	1.1	2.7	4.1	3.6	3.3	0.3	0.0	0.0	0.8	2.2	6.0	8.5	4.4	0.5	0.3	2.2	60.0
5	2.7	3.3	4.4	3.3	1.9	0.0	0.0	0.0	0.3	2.2	6.6	3.8	5.8	0.5	0.3	1.9	63.0
6	2.5	3.3	3.8	3.3	0.5	0.5	0.0	0.0	0.5	3.0	8.2	5.8	1.9	0.0	1.4	2.2	63.0
7	1.9	1.6	6.8	4.4	1.6	0.8	0.3	0.3	0.5	6.6	6.6	3.8	1.1	0.8	0.8	1.6	60.3
8	1.4	3.3	6.0	5.5	3.8	1.1	0.3	0.5	2.2	9.3	4.9	3.0	2.2	0.8	0.5	1.4	53.7
9	4.9	3.0	4.1	7.4	5.5	1.9	1.1	0.8	4.1	7.1	6.0	5.5	1.4	0.5	0.3	1.9	44.4
10	3.0	2.2	6.3	10.7	5.2	3.0	1.4	1.1	1.9	9.3	7.7	5.5	2.2	0.0	0.0	3.0	37.5
11	3.6	3.3	8.5	11.5	5.2	1.1	1.6	1.6	3.3	6.0	7.9	6.6	2.5	0.0	0.3	3.6	33.4
12	6.0	4.7	9.0	14.5	8.2	2.7	0.8	0.8	1.4	7.4	9.0	5.2	3.8	0.3	0.5	4.1	21.4
13	8.8	7.1	11.2	16.2	4.7	1.6	0.3	0.3	0.5	4.1	8.8	6.6	3.8	0.0	0.0	6.0	20.0
14	12.3	4.1	12.9	15.1	3.0	1.4	0.5	0.5	0.3	2.7	9.6	5.5	4.7	0.3	0.8	11.5	14.8
15	11.0	6.6	12.9	12.3	1.6	0.8	0.3	0.3	0.3	1.6	7.7	7.7	4.4	0.5	2.2	18.6	11.2
16	10.1	7.7	11.0	7.9	1.6	0.3	0.3	0.5	0.8	2.5	7.7	4.7	3.8	1.6	6.0	21.6	11.8
17	8.8	6.8	8.2	7.9	1.1	0.3	0.3	0.0	0.0	3.8	6.0	7.4	4.1	0.3	9.3	21.9	13.7
18	9.3	8.8	9.3	7.1	1.4	0.0	0.5	0.0	0.0	3.0	8.2	7.4	4.7	0.8	6.8	11.8	20.8
19	6.8	7.4	9.3	6.3	2.2	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	8.8	10.4	5.2	0.8	2.5	7.9	32.1
20	7.9	6.0	6.6	5.2	1.6	0.8	0.3	0.0	0.3	1.9	8.5	10.1	6.8	1.4	0.3	5.2	37.0
21	4.7	3.3	4.7	6.0	1.9	0.5	0.0	0.0	0.3	1.4	8.8	13.2	6.3	0.8	1.4	2.5	44.4
22	2.2	3.6	4.7	4.9	1.6	0.0	0.3	0.0	0.0	1.6	8.8	12.3	7.7	0.5	0.3	2.5	49.0
23	2.7	2.7	3.3	4.9	1.9	0.5	0.0	0.0	0.0	2.2	10.4	12.1	8.5	1.4	0.0	1.4	47.9
24	2.7	3.3	4.9	3.8	0.5	0.3	0.0	0.0	0.5	3.0	10.4	11.2	8.5	1.1	0.0	2.2	47.4
年間	5.0	4.3	6.9	7.2	2.7	0.8	0.3	0.3	0.8	3.6	8.0	7.4	4.4	0.6	1.4	5.9	40.3
平均風速 (m/s)	2.2	1.9	2.1	2.0	1.5	1.3	1.2	1.2	1.3	1.9	2.8	2.5	2.6	1.6	2.8	2.5	

h. バックグラウンド濃度

バックグラウンド濃度は、現地調査を実施した環境大気測定地点のうち平均値(年間)の高い地点の値とした。設定したバックグラウンド濃度を表 4-1-35 に示す。

表 4-1-35 バックグラウンド濃度

項 目	バックグラウンド濃度	測定地点
窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	0.024 ppm	St.1~2
二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )	0.015 ppm	St.3
浮遊粒子状物質 (SPM)	0.024 mg/m <sup>3</sup>	St.4

窒素酸化物：一酸化窒素年平均値と二酸化窒素年平均値の合計値

i. 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )から二酸化窒素( $\text{NO}_2$ )への変換式は、「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」((財)道路環境研究所, 2007 年)に示す以下の式を用いた。

なお、この式について、長野市内の大気汚染常時監視測定局(自動車排ガス測定局)の測定結果によって導かれる換算値との比較を行い、適正を確認している。

(検証結果については資料編に示す。)

$$[\text{NO}_2] = 0.0683[\text{NO}_x]^{0.499} (1 - [\text{NO}_x]_{\text{BG}} / [\text{NO}_x]_{\text{T}})^{0.507}$$

ここで、 $[\text{NO}_x]$  : 窒素酸化物の対象道路の寄与濃度(ppm)

$[\text{NO}_2]$  : 二酸化窒素の対象道路の寄与濃度(ppm)

$[\text{NO}_x]_{\text{BG}}$  : 窒素酸化物のバックグラウンド濃度(ppm)

$[\text{NO}_x]_{\text{T}}$  : 窒素酸化物のバックグラウンド濃度と対象道路寄与濃度の合計値

( $[\text{NO}_x]_{\text{T}} = [\text{NO}_x] + [\text{NO}_x]_{\text{BG}}$ ) (ppm)

j. 年平均値から日平均値の年間の 98%値又は日平均値の年間 2%除外値への変換

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測結果は年平均値であるが、環境保全に関する目標と比較するには、予測結果の年平均値を日平均値に換算する必要がある。

「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」((財)道路環境研究所, 2007 年)に示す、以下の日平均値(年間の 98% 値又は年間 2% 除外値)への換算式により算出した。

なお、この式について、長野市内の大気汚染常時監視測定局(自動車排ガス測定局)の測定結果によって導かれる換算値との比較を行い、適正を確認している。

(検証結果については資料編に示す。)

$$Y = a \cdot X + b$$

ここで、 $Y$  : 日平均値の年間 98%値(ppm)又は日平均値の年間 2%除外値( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

$X$  : 年平均値(ppm 又は  $\text{mg}/\text{m}^3$ ) =  $[\text{NO}_2]_{\text{BG}} + [\text{NO}_2]_{\text{R}}$  若しくは  $[\text{SPM}]_{\text{BG}} + [\text{SPM}]_{\text{R}}$

$a$  : 二酸化窒素 =  $1.10 + 0.56 \cdot \exp(-[\text{NO}_2]_{\text{R}} / [\text{NO}_2]_{\text{BG}})$

浮遊粒子状物質 =  $2.12 + 0.10 \cdot \exp(-[\text{SPM}]_{\text{R}} / [\text{SPM}]_{\text{BG}})$

$b$  : 二酸化窒素 =  $0.0098 - 0.0036 \cdot \exp(-[\text{NO}_2]_{\text{R}} / [\text{NO}_2]_{\text{BG}})$

浮遊粒子状物質 =  $-0.0155 + 0.0213 \cdot \exp(-[\text{SPM}]_{\text{R}} / [\text{SPM}]_{\text{BG}})$

$[\text{NO}_2]_{\text{R}}$  : 二酸化窒素の道路寄与濃度の年平均値(ppm)

$[\text{NO}_2]_{\text{BG}}$  : 二酸化窒素のバックグラウンド濃度の年平均値(ppm)

$[\text{SPM}]_{\text{R}}$  : 浮遊粒子状物質の道路寄与濃度の年平均値( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

$[\text{SPM}]_{\text{BG}}$  : 浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度の年平均値( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

工事関係車両の走行に伴う粉じん飛散の程度

工事の実施に伴う粉じんの飛散の程度については、土砂搬出時の保全対策を参考に定性的予測を行った。

(5) 予測結果

工事関係車両の走行に伴う大気質（二酸化窒素・浮遊粒子状物質）の濃度

予測の結果、工事関係車両の走行に伴う大気質への影響は表 4-1-36 に示すとおりであった。

表 4-1-36 大気質の予測結果(工事関係車両の走行)

対象物質	予測地点	年平均寄与濃度		バックグラウンド濃度	年平均予測濃度			日平均予測濃度		
		現況	工事中		現況	工事中	工事による寄与濃度	現況	工事中	工事による寄与濃度
二酸化窒素 (ppm)	北側	0.00075	0.00078	0.015	0.01575	0.01578	0.00003	0.03209	0.03213	0.00004
	南側	0.00092	0.00096		0.01592	0.01596	0.00004	0.03231	0.03236	0.00005
浮遊粒子状 物質(mg/m <sup>3</sup> )	北側	0.00019	0.00020	0.024	0.02419	0.02420	0.00001	0.05931	0.05932	0.00001
	南側	0.00023	0.00024		0.02423	0.02424	0.00001	0.05937	0.05938	0.00001

年平均寄与濃度：車両の排出ガスに起因する濃度。

年平均予測濃度：バックグラウンド濃度に年平均寄与濃度を加算した濃度。

日平均予測濃度：年平均予測濃度から回帰式を用いて換算した値。

工事関係車両の走行に伴う粉じん飛散の程度

工事の実施に伴う粉じんの発生源は、ダンプトラック等の荷台に積載する土砂及び未舗装区域である工事区域から車輪等に付着する泥等が考えられる。

これらの発生源については、表 4-1-38 に示す「土砂運搬車両荷台のシート覆い」、「土砂運搬車両等のタイヤ洗浄」、「工事用出入り口の路面洗浄」によって対策を行う。このため、工事関係車両による土砂等の運搬に伴う粉じん飛散の程度は最小限に抑制されると予測する。

(6) 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に関わる予測条件の設定内容及び予測結果との関係について表 4-1-37 に整理した。

予測にあたっては、気象条件に現地の実測値を用いていることに加え、現時点で確定していない工事関係車両台数については環境影響が大きくなる場合の条件を採用している。このため、予測結果は環境影響の程度を評価するにあたって十分な信頼性を有しているものと考ええる。

表 4-1-37 予測の信頼性に関わる条件設定内容と予測結果との関係

項目		設定内容	予測結果との関係
拡散の予測計算式		予測式は、有風時(風速 > 1m/s)にブルーム式、弱風時(風速 ≤ 1m/s)にパフ式を用いた。	予測範囲は特殊な地形ではなく、道路断面も単純であることから予測手法の適用は適切であると考える。
気象条件の設定		対象事業実施区域における、通年の気象測定の実測値を使用している。	現地の気象測定の実測値を使用していることから、予測条件としての信頼性は高い。 また、風向・風速については、長野地方気象台の過去10年間の異常年検定を行い、調査期間が特殊な気象状況でなかったことを確認していることから、予測条件として現況調査結果を採用することは適切と考える。
バックグラウンド濃度の設定		現地調査を実施した環境大気測定地点のうち平均値(年間)の高い地点の値とした。	複数の測定地点の結果から、予測対象物質毎に最大値を使用していることから、予測結果については影響が大きくなる場合の条件を考慮していると考ええる。
発生源条件	工事関係車両台数	工事関係車両台数は、工事の最盛期となる工事開始後12ヶ月目の台数を用い、この台数が年間を通じて走行する条件とした。	最盛期の台数が年間を通じて走行している条件としていることから、予測結果については影響が大きくなる場合の条件を考慮していると考ええる。



(7) 環境保全措置の内容と経緯

工事関係車両の走行による大気質への影響を緩和するためには、大別すると 発生源対策（排出ガスの削減）、 運行経路対策（ルート分散等の負荷の削減）が考えられる。本事業の実施においては、できる限り環境への影響を緩和させるものとし、表 4-1-38 に示す環境保全措置を講じる。

このうち、「住宅地を避けたルートの設定」については、予測の条件として採用している。（図 4-1-9 参照）

また、工事関係車両の走行に伴う粉じん飛散の程度を予測するにあたっては、「土砂運搬車両荷台のシート覆い」、「土砂運搬車両等のタイヤ洗浄」、「工事用出入り口の路面洗浄」によって対策を行うことを前提とした。

さらに、予測の段階で定量的な結果として反映できないものであるが、「搬入時間の分散」、「交通規制の遵守」、「暖機運転（アイドリング）の低減」という対策を実施する。

表 4-1-38 環境保全措置(工事関係車両の走行)

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
住宅地を避けたルートの設定	工事関係車両の走行ルートの設定にあたっては、住宅地への影響を及ぼさないように住宅地を避けたルートを設定する。	回避
搬入時間の分散	工事関係車両が集中しないよう搬入時期・時間の分散化に努める。	低減
交通規制の遵守	工事関係車両の走行にあたっては、速度や積載量等の交通規制を遵守する。	低減
暖機運転(アイドリング)の低減	工事関係車両を運転する際には、必要以上の暖機運転(アイドリング)をしない。	低減
土砂搬出車両荷台のシート覆い	土砂搬出時の経路に粉じん等を飛散させないように、土砂搬出車両の荷台をシート等で覆う。	低減
土砂運搬車両等のタイヤ洗浄	土砂搬出車両を含む工事区域に出入りする車両のタイヤに着いた土砂は洗浄する。	低減
工事用出入り口の路面洗浄	工事用出入り口の路面に土砂等が落下、流出してきた場合、散水し洗浄する。	低減

【環境保全措置の種類】

- 回 避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。
- 最小化：実施規模または程度を制限すること等により、影響を最小化する。
- 修 正：影響を受けた環境を修復、回復または復元すること等により、影響を修正する。
- 低 減：継続的な保護または維持活動を行うこと等により、影響を低減する。
- 代 償：代用的な資源もしくは環境で置き換え、または提供すること等により、影響を代償する。

## (8) 評価方法

評価の方法は、調査及び予測の結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、大気質への影響が、実行可能な範囲内でできる限り緩和され、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を検討した。

また、「工事関係車両の走行に伴う大気質（二酸化窒素・浮遊粒子状物質）の濃度」の予測結果が、表 4-1-39 に示す環境保全に関する目標と整合が図れているかどうかを検討した。

表 4-1-39 環境保全に関する目標(工事関係車両の走行)

項目	環境保全に関する目標	備考
二酸化窒素	「二酸化窒素に係る環境基準について」に示されている1時間の1日平均値の0.04ppmとした。	予測地点は、保全対象として人が生活する場が存在するため、環境基準との整合性が図られているか検討した。
浮遊粒子状物質	「大気汚染に係る環境基準について」に示されている1時間の1日平均値の0.10mg/m <sup>3</sup> とした。	

## (9) 評価結果

### 環境への影響の緩和に係る評価

事業の実施にあたっては、「(7) 環境保全措置の内容と経緯」に示したように、予測の前提条件となる「住宅地を避けたルート設定」を行う。これにより、工事関係車両の走行に伴う大気質（二酸化窒素・浮遊粒子状物質）の濃度の住宅地への影響は回避できる。

さらに、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、「搬入時間の分散」、「交通規制の遵守」、「暖機運転（アイドリング）の低減」を実施する考えである。

「搬入時間の分散」は、工事関係車両からの大気汚染物質の短期的な影響を抑制するものである。また、「交通規制の遵守」及び「暖機運転の低減」は、予測条件で示した走行速度、排出係数を担保するものであるとともに、大気汚染物質の総排出量を抑制するものである。これらの対策の実施により工事関係車両の走行に伴う大気質への影響は緩和されると考える。

また、「土砂搬出車両荷台のシート覆い」、「土砂運搬車両等のタイヤ洗浄」、「工事用出入り口の路面洗浄」を実施することにより工事関係車両の走行に伴う粉じんの飛散の影響は低減されると考える。

以上のことから、工事関係車両等の走行による大気質への影響については、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

環境の保全に関する施策との整合性に係る評価

工事関係車両等の走行に伴う予測濃度を表 4-1-40 に示す。

工事関係車両の走行に伴う大気質（二酸化窒素・浮遊粒子状物質）の濃度の日平均予測濃度は、いずれの物質も環境保全に関する目標を満足していることから、環境保全に関する目標との整合性は図られているものと評価する。

表 4-1-40 環境保全に関する目標との整合性に係る評価結果(工事関係車両の走行)

対象物質	予 測 地 点		年平均予測濃度		日平均予測濃度		環境保全に関する目標
			現況交通量	現況交通量 + 工事関係 車両	現況交通量	現況交通量 + 工事関係 車両	
二酸化窒素 (ppm)	NO.1 (落合橋北詰 交差点)	北側	0.01575	0.01578	0.0321	0.0321	日平均値 0.04 以下
		南側	0.01592	0.01596	0.0323	0.0324	
浮遊粒子状 物質 (mg/m <sup>3</sup> )	NO.1 (落合橋北詰 交差点)	北側	0.02419	0.02420	0.0593	0.0593	日平均値 0.10 以下
		南側	0.02423	0.02424	0.0594	0.0594	

注：日平均予測濃度：年平均予測濃度から回帰式を用いて換算した値。

3) 工事中の掘削・建築物の解体等に伴う排出ガスの影響

(1) 予測項目

予測項目は、建設機械の稼働に伴い排出される大気汚染物質のうち、「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」((財)道路環境研究所,2007 年)においてエンジン排出係数原単位が示されている窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の濃度とした。

(2) 予測地域及び地点

予測地域は、対象事業実施区域中心から 1km 程度の範囲とした。予測地点は表 4-1-41 及び図 4-1-14 に示す最大着地濃度地点及び対象事業実施区域北側の近接民家、大豆島小学校 (St.1)、松岡神社(St.6)、川合公園(St.9)、市場 2 号公園 (St.10) とした。

予測高さは地上 1.5m とした。

表 4-1-41 予測地点

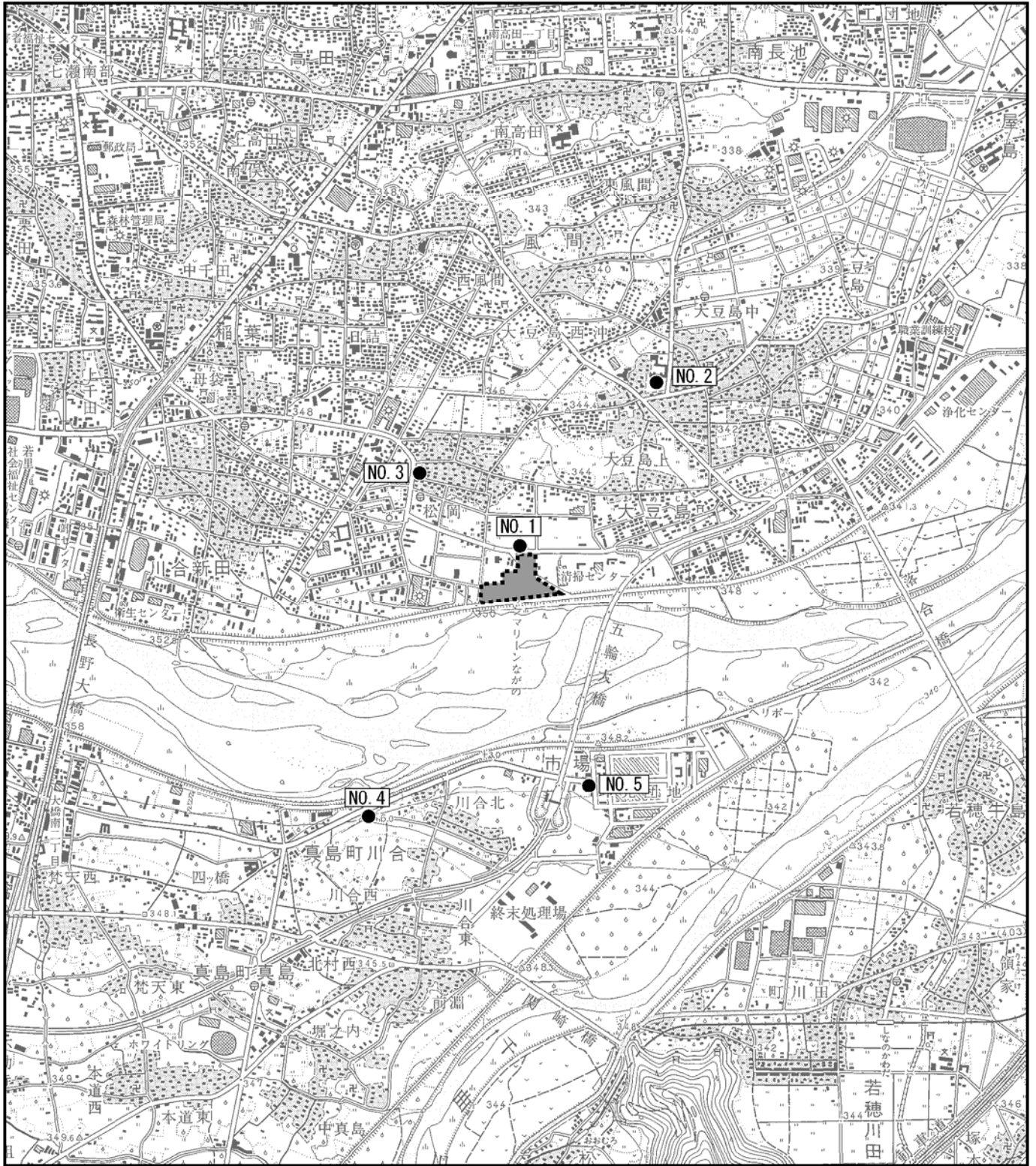
NO	予測地点	対象事業実施区域との位置関係
-	最大着地濃度地点	
1	近接民家	北 15m
2	大豆島小学校 (St.1)	北東 1.0km
3	松岡神社 (St.6)	北西 0.6km
4	川合公園 (St.9)	南西 1.1km
5	市場 2 号公園 (St.10)	南南東 0.9km



注：予測地点の( )内の番号は、現地調査地点と同じ番号としている。

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、建設機械の稼働台数が多く、影響が最大と想定される時期として、建設工事の最盛期(工事開始から 12 ヶ月目)とした。

なお、解体工事については、建設機械の最盛時よりも稼働台数が少ないことから、建設作業機械からの排ガスがより多くなる建設工事の最盛期を予測することで、影響の評価を代表させた。



凡 例	
	対象事業実施区域
	予測地点

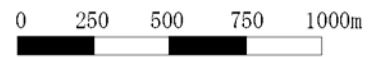


図 4-1-14 大気質予測地点(建設機械の稼働に伴う排出ガス)

(4) 予測方法

予測手順

建設機械の稼働に伴う排出ガスによる影響の予測手順を図 4-1-15 に示す。

各建設機械を対象事業実施区域内で想定される位置に配置し、各建設機械から発生する寄与濃度を求め、予測地点にて合成した。

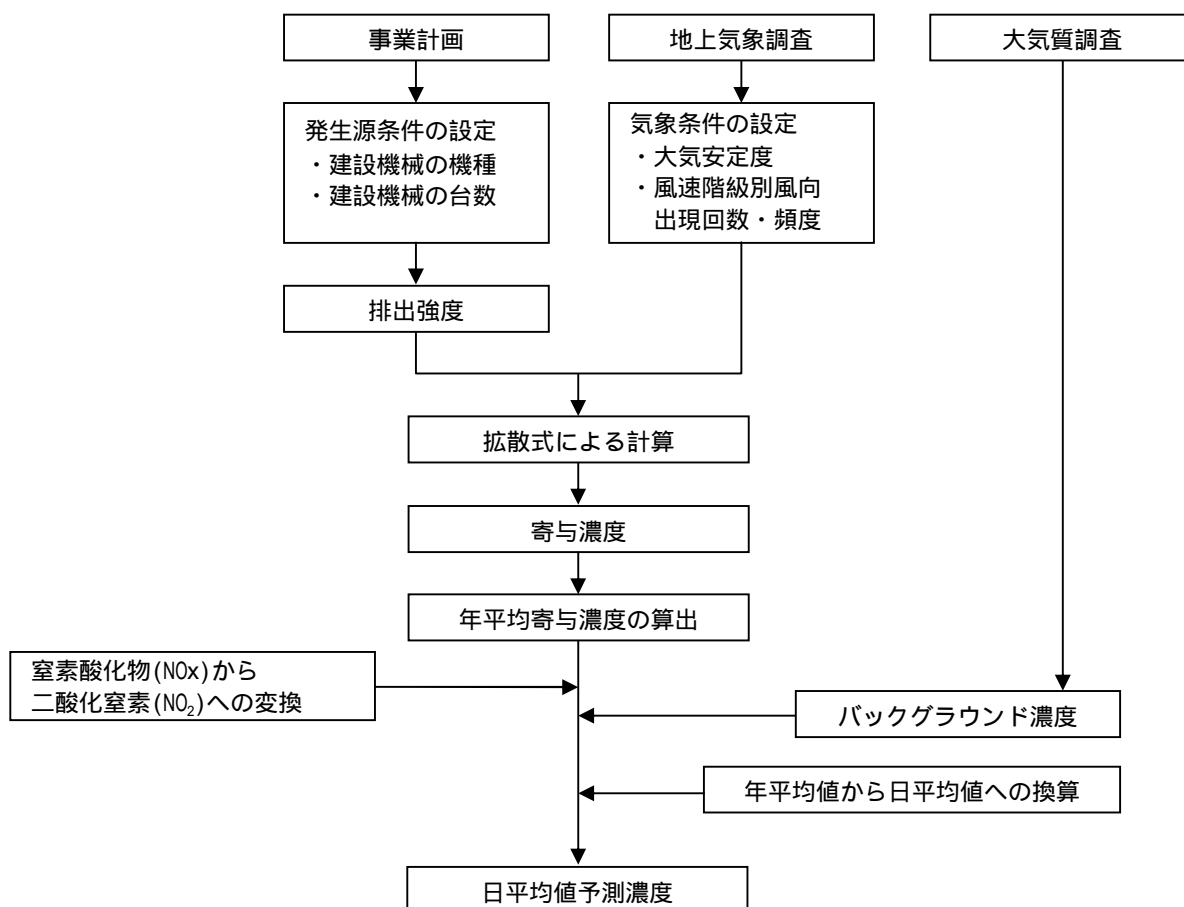


図 4-1-15 建設機械の稼働に伴う排出ガスによる影響の予測手順

## 予測式

予測式は、ブルーム式及びパフ式とした。

### a. 拡散式

#### ア) ブルーム式(有風時：風速 1m/s)

$$C(R, z) = \sqrt{\frac{1}{2\pi}} \frac{Qp}{\frac{\pi}{8} \cdot R \cdot \sigma_z \cdot u} \left[ \exp\left\{-\frac{(z+He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z-He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right] \cdot 10^6$$

$$R = \sqrt{x^2 + y^2}$$

ここで、

$C(R, z)$  : 予測地点における濃度(ppm 又は mg/m<sup>3</sup>)

$Qp$  : 点煙源強度(Nm<sup>3</sup>/s 又は kg/s)

$u$  : 風速(m/s)

$He$  : 有効煙突高(m)

$y, z$  : 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) ( $z = 1.5m$ )

$R$  : 点煙源と予測地点の水平距離(m)

#### イ) パフ式(弱風時：1.0m/s > 風速 0.5m/s)

$$C(R, z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{Qp}{\frac{\pi}{8} \cdot \gamma} \left\{ \frac{1}{\eta_-^2} \cdot \exp\left(-\frac{u^2(z-He)^2}{2 \cdot \gamma^2 \cdot \eta_-^2}\right) + \frac{1}{\eta_+^2} \cdot \exp\left(-\frac{u^2(z+He)^2}{2 \cdot \gamma^2 \cdot \eta_+^2}\right) \right\} \cdot 10^6$$

$$\eta_-^2 = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (z - He)^2$$

$$\eta_+^2 = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (z + He)^2$$

$$R^2 = x^2 + y^2$$

ここで、

: 水平方向の拡散パラメータ

: 鉛直方向の拡散パラメータ

その他：ブルーム式で示したとおり

ウ) パフ式(無風時:0.5m/s>風速)

$$C(R, z) = \frac{Qp}{(2\pi)^{3/2} \cdot \gamma} \left\{ \frac{1}{R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (He - z)^2} + \frac{1}{R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (He + z)^2} \right\} \cdot 10^6$$

ここで、

：水平方向の拡散パラメータ

：鉛直方向の拡散パラメータ

その他：プルーム式で示したとおり

b. 排出口高さ(有効煙突高さ)

排出口高さ(有効煙突高さ)は、実排出高さとし、上昇高さを考慮しないこととした。

c. 拡散パラメータ

拡散式に用いる拡散パラメータは、風速の区分により以下の値を用いた。

ア) 有風時

有風時の拡散パラメータは、図 4-1-16 に示す Pasquill-Gifford 図より求めた。

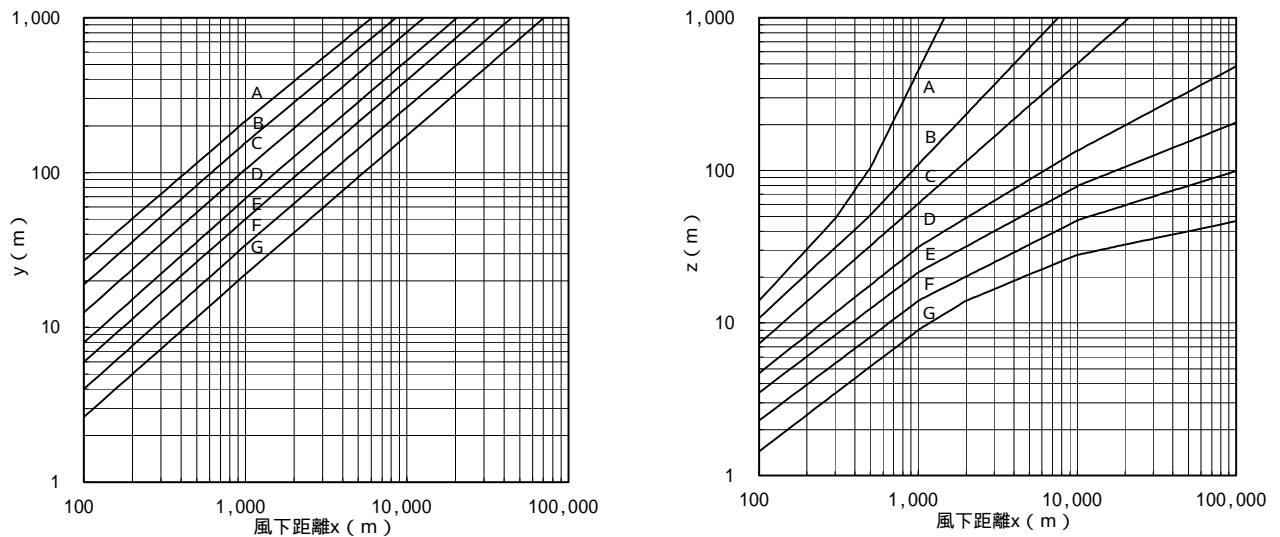


図 4-1-16 Pasquill-Gifford 図



表 4-1-42 Pasquill-Gifford 図の近似関係

安定度	$y$	$y$	風下距離 (m)
A	0.901	0.426	0 ~ 1,000
	0.851	0.602	1,000 ~
B	0.914	0.282	0 ~ 1,000
	0.865	0.396	1,000 ~
C	0.924	0.1772	0 ~ 1,000
	0.885	0.232	1,000 ~
D	0.929	0.1107	0 ~ 1,000
	0.889	0.1467	1,000 ~
E	0.921	0.0864	0 ~ 1,000
	0.897	0.1019	1,000 ~
F	0.929	0.0554	0 ~ 1,000
	0.889	0.0733	1,000 ~
G	0.921	0.0380	0 ~ 1,000
	0.896	0.0452	1,000 ~

安定度	$z$	$z$	風下距離 (m)
A	1.122	0.0800	0 ~ 300
	1.514	0.00855	300 ~ 500
	2.109	0.000212	500 ~
B	0.964	0.1272	0 ~ 500
	1.094	0.0570	500 ~
C	0.918	0.1068	0 ~
D	0.826	0.1046	0 ~ 1,000
	0.632	0.400	1,000 ~ 10,000
	0.555	0.811	10,000 ~
E	0.788	0.0928	0 ~ 1,000
	0.565	0.433	1,000 ~ 10,000
	0.415	1.732	10,000 ~
F	0.784	0.0621	0 ~ 1,000
	0.526	0.370	1,000 ~ 10,000
	0.323	2.41	10,000 ~
G	0.794	0.0373	0 ~ 1,000
	0.637	0.1105	1,000 ~ 2,000
	0.431	0.529	2,000 ~ 10,000
	0.222	3.62	10,000 ~

出典：公害研究対策センター：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 (2000)

1) 弱風時及び無風時

弱風時及び無風時の拡散パラメータは、表 4-1-43(1) , (2)より求めた。

表 4-1-43(1) 弱風時の拡散パラメータ

安定度 (Pasquill の分類)		
A	0.748	1.569
A ~ B	0.659	0.862
B	0.581	0.474
B ~ C	0.502	0.314
C	0.435	0.208
C ~ D	0.342	0.153
D	0.270	0.113
E	0.239	0.067
F	0.239	0.048
G	0.239	0.029

出典：公害研究対策センター：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 (2000)

表 4-1-43(2) 無風時の拡散パラメータ

安定度 (Pasquill の分類)		
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
E	0.439	0.067
F	0.439	0.048
G	0.439	0.029

出典：公害研究対策センター：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(2000)

d. 年平均濃度の計算

年平均濃度の予測は、風向、風速及び大気安定度別の出現率に大気拡散式により求めた濃度を乗じて、次式の重畳計算を行うことにより算出した。

$$\bar{C} = \sum_i^M \sum_j^N \sum_k^P C_{ijk} \cdot f_{ijk} + \sum_k^P C'_k \cdot f_k$$

ここで、

$\bar{C}$  : 年平均値

$C$  : 有風時及び弱風時の 1 時間値の濃度(ppmまたは $\text{mg}/\text{m}^3$ )

$C'$  : 無風時の 1 時間値の濃度(ppmまたは $\text{mg}/\text{m}^3$ )

$f$  : 出現率

$i, j, k$  : 風向、風速階級及び大気安定度

$M, N, P$  : 風向分類数、風速階級数及び大気安定度分類数

予測条件の設定

a. 発生源条件

ア) 建設機械の配置

サンマリーンながの解体工事、計画施設建設工事を通じ、工事工程から建設機械の稼働台数をもっとも多く、影響が大きくなると考えられるのは、基礎工事、地下躯体工事、地上躯体工事、プラント工事が同時稼働する計画施設建設工事開始から 12 ヶ月目であることから、発生源(建設機械の配置)は、それぞれの工種に応じた配置とした。

なお、排出源の高さは、「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」((財)道路環境研究所, 2007 年)に示されている値(土砂掘削工: 地上 3.1m、基礎工事(場所杭打工を参考): 2.3m)に設定した。

b. 排出強度

ア) 排出強度算出式

建設機械から排出される大気質排出強度(排出量)は、「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」((財)道路環境研究所,2007年)に準拠し以下に示す算出式とした。

< 単位時間当たり排出量 >

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

ここで、

Q : 単位時間当たり排出量(mℓ/s 又は mg/s)

V<sub>w</sub> : 体積換算係数(mℓ/g 又は mg/g)

窒素酸化物の場合 : 20 、1 気圧で 523mℓ/g

浮遊粒子状物質の場合 : 1000mg/g

E<sub>i</sub> : 建設機械の排出係数(g/台/日)

N<sub>u</sub> : 建設機械の数(台)

N<sub>d</sub> : 建設機械 i の年間工事日数(日)

< 窒素酸化物及び粒子状物質の排出係数 >

$$E_{NO_x} \text{ 若しくは } E_{SPM} = \sum (Q_i \times h_i)$$

ここで、

E<sub>NO<sub>x</sub></sub> : 建設機械からの NO<sub>x</sub> の排出係数(g/台/日)

E<sub>SPM</sub> : 建設機械からの SPM の排出係数(g/台/日)

Q<sub>i</sub> : 建設機械 i の排出係数原単位(g/台/h)

h<sub>i</sub> : 建設機械 i の運転 1 日当たり標準運転時間(h/日 = 8 時間)

さらに、排出係数原単位 Q<sub>i</sub> (g/h) は次式により求める。

$$Q_i = (P_i \times C) \times Br / b$$

P<sub>i</sub> : 定格出力(kW)

C : 窒素酸化物若しくは粒子状物質のエンジン排出係数原単位(g/kW・h)

Br : (= fr / P<sub>i</sub>)(g/kW・h)

Fr : 実際の作業における燃料消費量(g/h) (= D × 1000 / 1.2)

b : ISO-C1 モードにおける平均燃料消費率(g/kW・h)

D : 原動機燃料消費量(ℓ/h) (= P<sub>i</sub> × Z)

Z : 燃料消費率(ℓ / kW・h) [平成 21 年度版国土交通省土木工事積算基準より設定]

表 4-1-44(1) 定格出力別の窒素酸化物のエンジン排出係数原単位(C)

定格出力	二次排出ガス対策型	一次排出ガス対策型	排出ガス未対策型
~ 15kW	5.3 g/kW・h	5.3 g/kW・h	6.7 g/kW・h
15 ~ 30kW	5.8 g/kW・h	6.1 g/kW・h	9.0 g/kW・h
30 ~ 60kW	6.1 g/kW・h	7.8 g/kW・h	13.5 g/kW・h
60 ~ 120kW	5.4 g/kW・h	8.0 g/kW・h	13.9 g/kW・h
120kW ~	5.3 g/kW・h	7.8 g/kW・h	14.0 g/kW・h

表 4-1-44(2) 定格出力別の粒子状物質のエンジン排出係数原単位(C)

定格出力	二次排出ガス対策型	一次排出ガス対策型	排出ガス未対策型
~ 15kW	0.36 g/kW・h	0.53 g/kW・h	0.53 g/kW・h
15 ~ 30kW	0.42 g/kW・h	0.54 g/kW・h	0.59 g/kW・h
30 ~ 60kW	0.27 g/kW・h	0.50 g/kW・h	0.63 g/kW・h
60 ~ 120kW	0.22 g/kW・h	0.34 g/kW・h	0.45 g/kW・h
120kW ~	0.15 g/kW・h	0.31 g/kW・h	0.41 g/kW・h

表 4-1-44(3) ISO-C1 モードにおける平均燃料消費率(b)

定格出力	二次排出ガス対策型	一次排出ガス対策型 排出ガス未対策型
~ 15kW	285 g/kW・h	296 g/kW・h
15 ~ 30kW	265 g/kW・h	279 g/kW・h
30 ~ 60kW	238 g/kW・h	244 g/kW・h
60 ~ 120kW	234 g/kW・h	239 g/kW・h
120kW ~	229 g/kW・h	237 g/kW・h

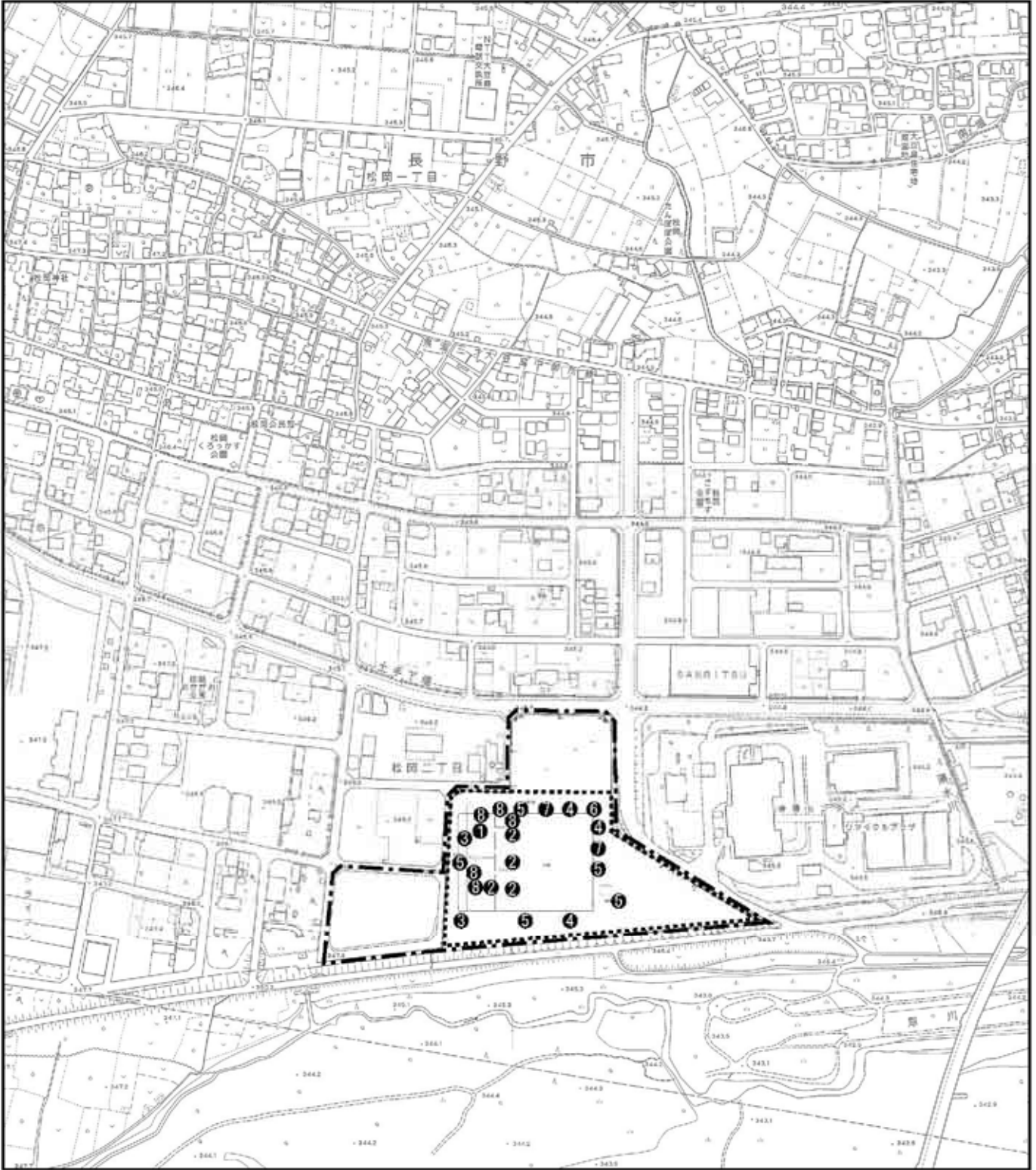
1) 排出強度算出結果




各建設機械からの排出強度は、可能なかぎり排出ガス対策型機械を使用するものとして表 4-1-45 に示すとおり設定する。また、機械配置は図 4-1-17 に示すとおり設定した。

予測計算は年平均値を求めることから稼働台数の最大の時期(12 ヶ月目)における稼働台数が一年間稼働すると仮定した。また、1 日当たりの稼働時間は 8 時間とした。

表 4-1-45 施工機械の排出係数原単位

NO	機械種別	規格	台数 (台)	定格出力 ( $P_i$ )(kW)	燃料消費率 (l/kW-h)	燃料消費量 (D)(l/h)	排出強度(Q)		備考
							NOx (g/台/h)	SPM (g/台/h)	
1	バックホウ	0.25m <sup>3</sup>	1	41	0.175	7.2	153.2	6.8	2次基準値
2	バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	4	122	0.175	21.4	411.8	11.7	2次基準値
3	ラフタークレーン	25t	2	209	0.103	21.5	415.2	11.8	2次基準値
4	ラフタークレーン	50t	3	243	0.103	25.0	482.7	13.7	2次基準値
5	クローラクレーン	80 ~ 150t	5	242	0.089	21.5	415.4	11.8	2次基準値
6	クローラクレーン	300t	1	254	0.089	22.6	620.0	24.6	1次基準値
7	コンクリートポンプ車	油圧ピストン式	2	272	0.078	21.2	1044.4	30.6	未対策
8	ダンプトラック	11t	5	246	0.050	12.3	605.5	17.7	未対策



凡 例	
	対象事業実施区域
	工事区域(外周に仮囲い h=3m)
	建設機械位置(番号は表4-1-45に対応)

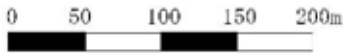


図 4-1-17 建設機械配置図

c. 気象条件

大気質の予測に用いた気象条件(風向・風速)は、「2)工事中の運搬に伴う排出ガスの影響」と同様に対象事業実施区域の観測結果を用いることとする。(表 4-1-34 参照)

ただし、風速については、観測風速(地上 10.0m)をもとに、排出口高さ(地上 2.3m または 3.1m)を代表して地上 3.0m における風速を表 4-1-46 に示すべき乗則により推定した。

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

ここで、

U : 排出口高さ H (3.0m) の推定風速 (m/s)

U<sub>0</sub> : 基準高さ H<sub>0</sub> (10.0m) の風速 (m/s)

P : べき指数

なお、建設機械による影響の予測は、発生源が地表に近いことから窒素酸化物総量規制マニュアル [ 新版 ] (2000 年、公害研究対策センター) に基づき、べき指数 P は煙突排ガスの予測に用いられる場合の 1.5 倍とし、以下に示す表 4-1-46 に示す値を用いた。

表 4-1-46 べき指数の設定

パスキル安定度	A	B	C	D と E	F と G
P	0.15	0.23	0.30	0.38	0.45

d. バックグラウンド濃度

バックグラウンド濃度は、現地調査を実施した全地点のうち最も期間平均値(年間)の高い地点の値とした。設定したバックグラウンド濃度を表 4-1-47 に示す。

表 4-1-47 バックグラウンド濃度

項 目	バックグラウンド濃度	測定地点
窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	0.024ppm	St.1~3
二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )	0.015ppm	St.3
浮遊粒子状物質 (SPM)	0.024mg/m <sup>3</sup>	St.4

窒素酸化物：一酸化窒素年平均値と二酸化窒素年平均値の合計値

二酸化窒素：St.1~3 のうち、二酸化窒素年平均値が最も大きかった St.3 の値を採用

e. 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )から二酸化窒素( $\text{NO}_2$ )への変換には、以下に示す統計モデルの式を用いた。なお、変換式の係数(a、b)の算出は、平成17年度から平成21年度までの過去5年間の長野市内の一般環境大気測定局(一般局)の $\text{NO}_x$ 及び $\text{NO}_2$ の年平均値を用い、最小二乗法により回帰式を求めた。

窒素酸化物から二酸化窒素への変換式は、以下に示すとおりである。

$$[\text{NO}_2] = a \cdot [\text{NO}_x]^b$$

ここで、

[ $\text{NO}_2$ ]: 二酸化窒素濃度(ppm)

[ $\text{NO}_x$ ]: 事業による窒素酸化物寄与濃度(ppm)

a、b : 変換式の係数(a=0.2321、b=0.7395)

$R^2$ : 0.8905

f. 年平均値から日平均値の年間の98%値又は日平均値の年間2%除外値への変換

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測結果は年平均値であるが、環境保全に関する目標と比較するには、予測結果の年平均値を日平均値に換算する必要がある。以下に示す日平均値(年間の98%値又は年間2%除外値)への換算式により、長野市内の一般環境大気測定局(平成17年度から平成21年度までの5年間)の測定結果を用いて、日平均値を算出した。

$$Y = c \cdot X + d$$

ここで、

Y : 日平均値の年間98%値(ppm)又は日平均値の年間2%除外値( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

X : 年平均値(ppm 又は  $\text{mg}/\text{m}^3$ )

二酸化窒素 : c=2.2250、d=0.0010、 $R^2$ =0.6237

浮遊粒子状物質 : c=1.1844、d=0.0235、 $R^2$ =0.5958

(5) 予測結果

建設機械の稼働に伴う大気質の予測結果は、表 4-1-48(1) , (2)に示すとおりである。なお、最大着地濃度地点は対象事業実施区域内に出現する。

表 4-1-48(1) 建設機械の稼働による二酸化窒素予測結果

単位：ppm

NO	予測地点	年平均 寄与濃度	バックグラ ウンド濃度	年平均 予測濃度	日平均 予測濃度
-	最大着地濃度地点 (対象事業実施区域内)	(0.1279)	0.015 (0.024)	0.0576	0.1291
1	近接民家	(0.0164)		0.0216	0.0491
2	大豆島小学校	(0.0005)		0.0149	0.0343
3	松岡神社	(0.0005)		0.0150	0.0343
4	川合公園	(0.0011)		0.0152	0.0348
5	市場第2公園	(0.0001)		0.0147	0.0338

注1：( )内は、窒素酸化物の値を示す。

注2：年平均寄与濃度は、建設機械の排出ガスに起因する窒素酸化物の濃度。

注3：年平均予測濃度は、二酸化窒素のバックグラウンド濃度に寄与濃度を加算した濃度。

注4：年平均予測濃度及び日平均予測濃度は、窒素酸化物濃度を二酸化窒素酸化物に変換した値。

注5：年平均寄与濃度は小数点以下第5位まで計算し、年平均予測濃度及び日平均予測濃度は小数点以下第5位を四捨五入して小数点以下第4位までを有効数字とした。

二酸化窒素予測値算出例（近接民家）

$$\begin{aligned} \text{年平均予測濃度} &= (\text{NO}_x \text{ 寄与濃度} + \text{NO}_x \text{ バックグラウンド濃度}) \text{を NO}_2 \text{ 濃度に変換} \\ &= a \cdot (0.0164 + 0.024)^b \\ &= 0.2321 \times (0.0164 + 0.024)^{0.7395} \\ &= 0.0216 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{日平均予測濃度} &= \text{NO}_2 \text{ 年平均予測濃度を日平均値の年間 98\% 値 NO}_2 \text{ 濃度に変換} \\ &= c \cdot (0.0216) + d \\ &= 2.2250 \times 0.0216 + 0.0010 \\ &= 0.0491 \end{aligned}$$

表 4-1-48(2) 建設機械の稼働による浮遊粒子状物質予測結果

単位：mg/m<sup>3</sup>

NO	予測地点	年平均 寄与濃度	バックグラ ウンド濃度	年平均 予測濃度	日平均 予測濃度
-	最大着地濃度地点 (対象事業実施区域内)	0.00841	0.024	0.0324	0.0619
1	近接民家	0.00100		0.0250	0.0531
2	大豆島小学校	0.00003		0.0240	0.0520
3	松岡神社	0.00003		0.0240	0.0520
4	川合公園	0.00006		0.0241	0.0520
5	市場第2公園	0.000004		0.0240	0.0519

注1：年平均予測濃度は、二酸化窒素のバックグラウンド濃度に寄与濃度を加算した濃度。

注2：年平均寄与濃度は、建設機械の排出ガスに起因する窒素酸化物の濃度。

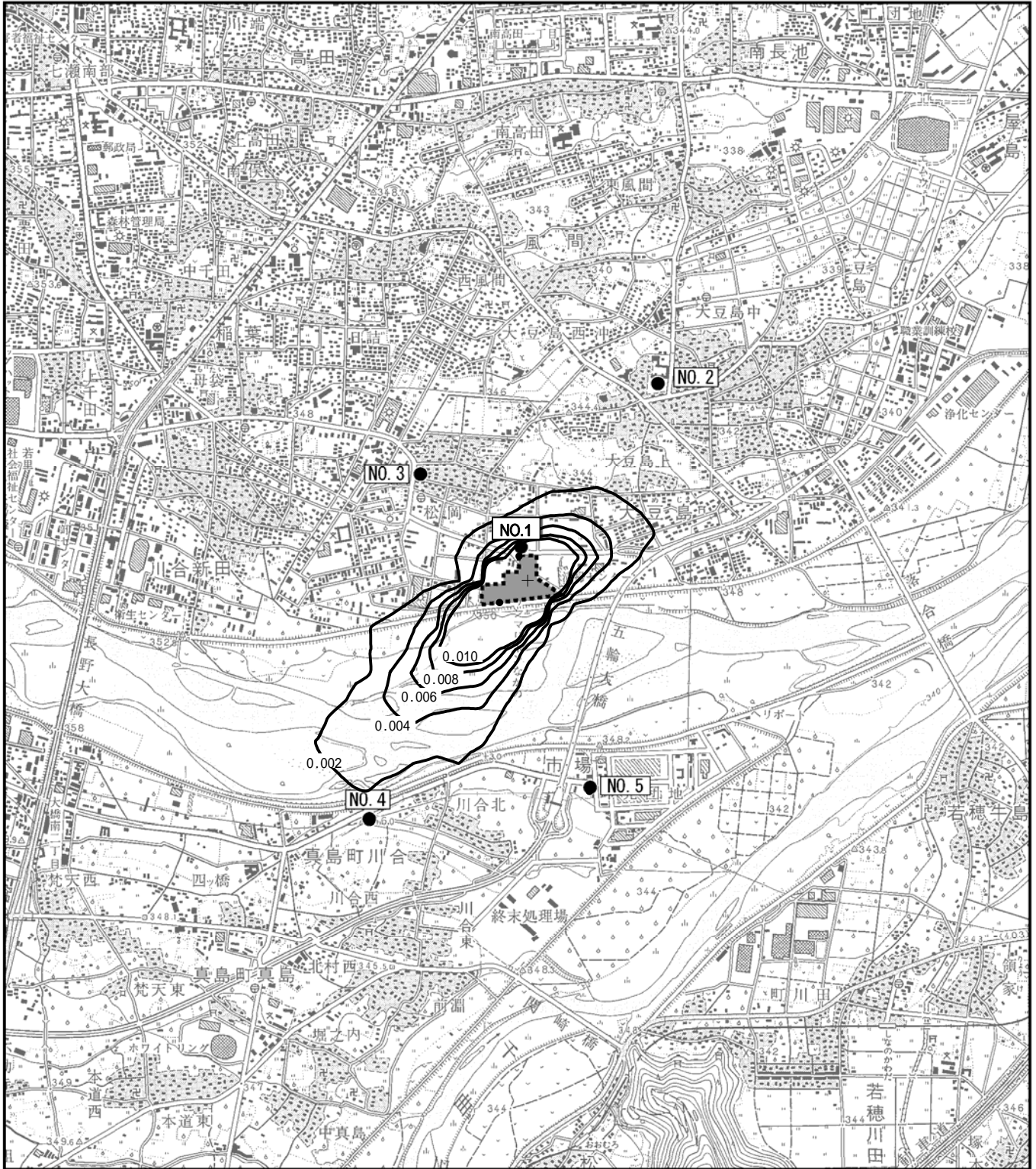
注3：年平均寄与濃度は小数点以下第5位まで計算し、年平均予測濃度及び日平均予測濃度は小数点以下第5位を四捨五入して小数点以下第4位までを有効数字とした。





浮遊粒子状物質予測値算出例（近接民家）

$$\text{年平均予測濃度} = \text{SPM 寄与濃度} + \text{SPM バックグラウンド濃度}$$

$$\begin{aligned} \text{日平均予測濃度} &= \text{SPM 年平均予測濃度を日平均値の年間 2\% 除外値 SPM 濃度に変換} \\ &= c \cdot (0.00100 + 0.024) + d \\ &= 1.1844 \times 0.0250 + 0.0235 \\ &= 0.0531 \end{aligned}$$





凡 例	
	対象事業実施区域
	予測地点
	等濃度線(ppm)
	最大着地濃度地点

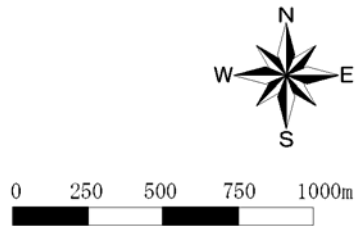
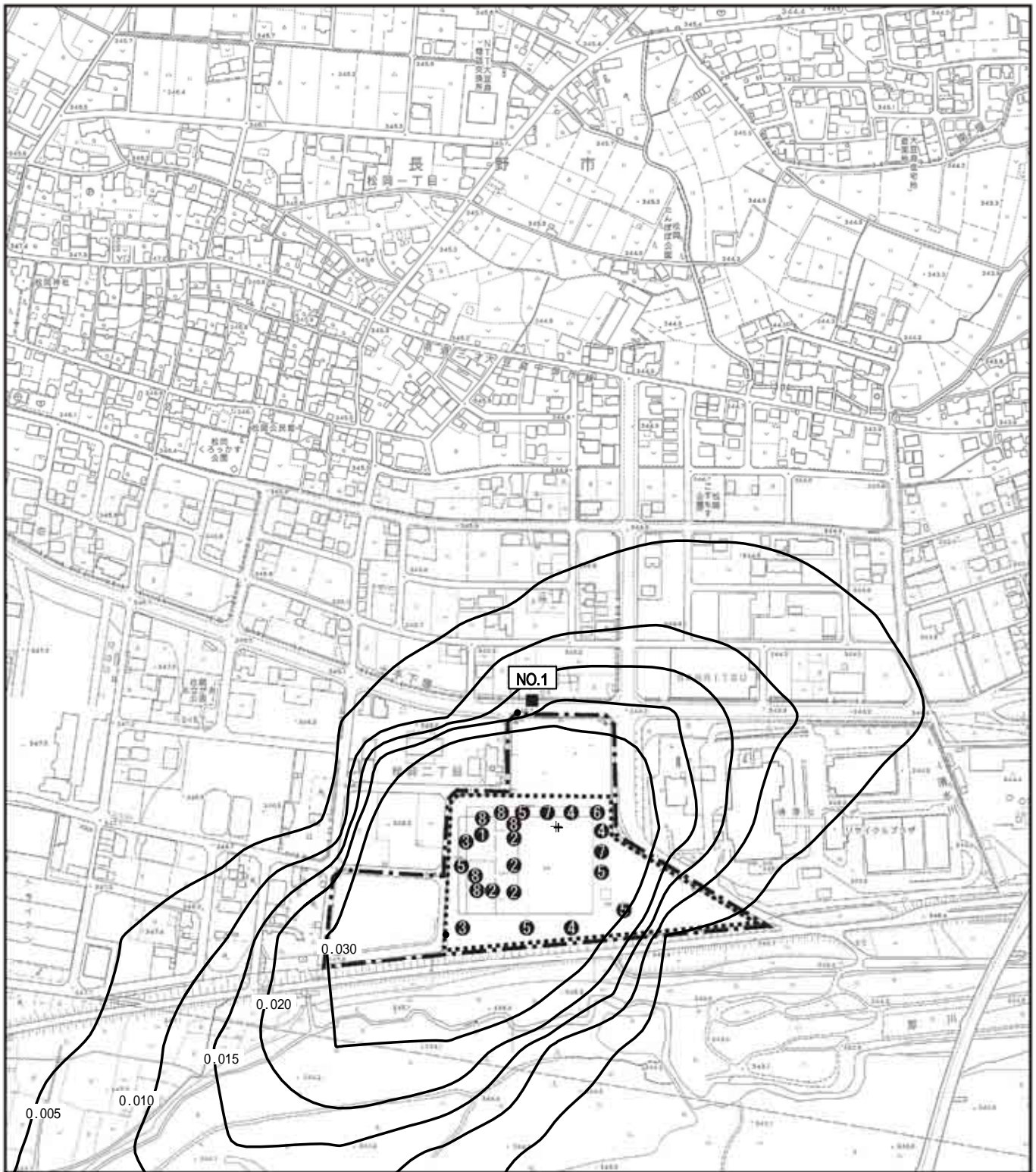


図 4-1-18(1) 建設機械の稼働による寄与濃度分布図（広域：窒素酸化物）

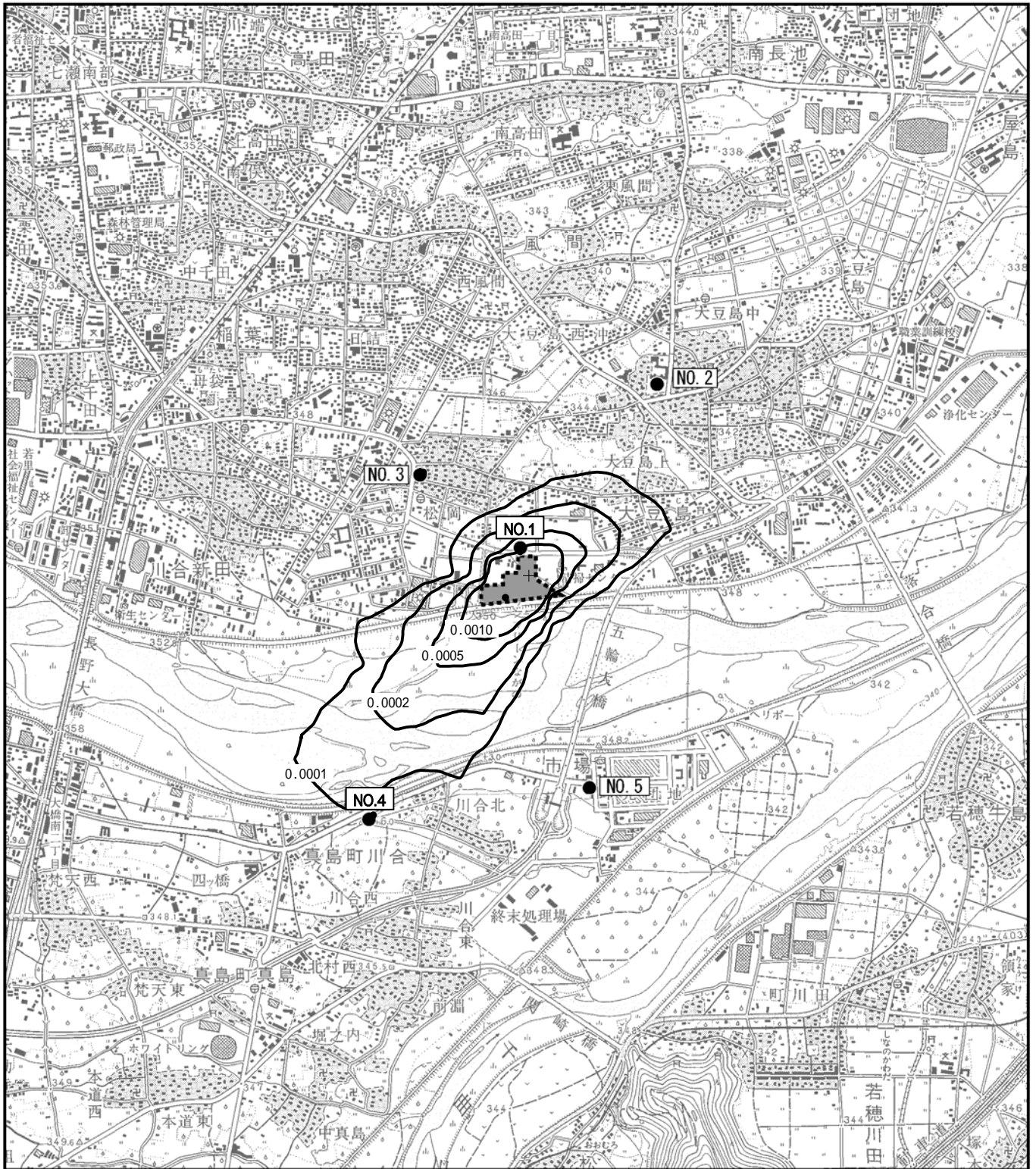


凡 例	
	対象事業実施区域
	工事区域(外周に仮囲い h=3m)
	建設機械位置(番号は表4-1-45に対応)
	予測地点
	等濃度線(ppm)
	最大着地濃度地点



図 4-1-18(2) 建設機械の稼働による寄与濃度分布図(対象事業実施区域周辺:窒素酸化物)






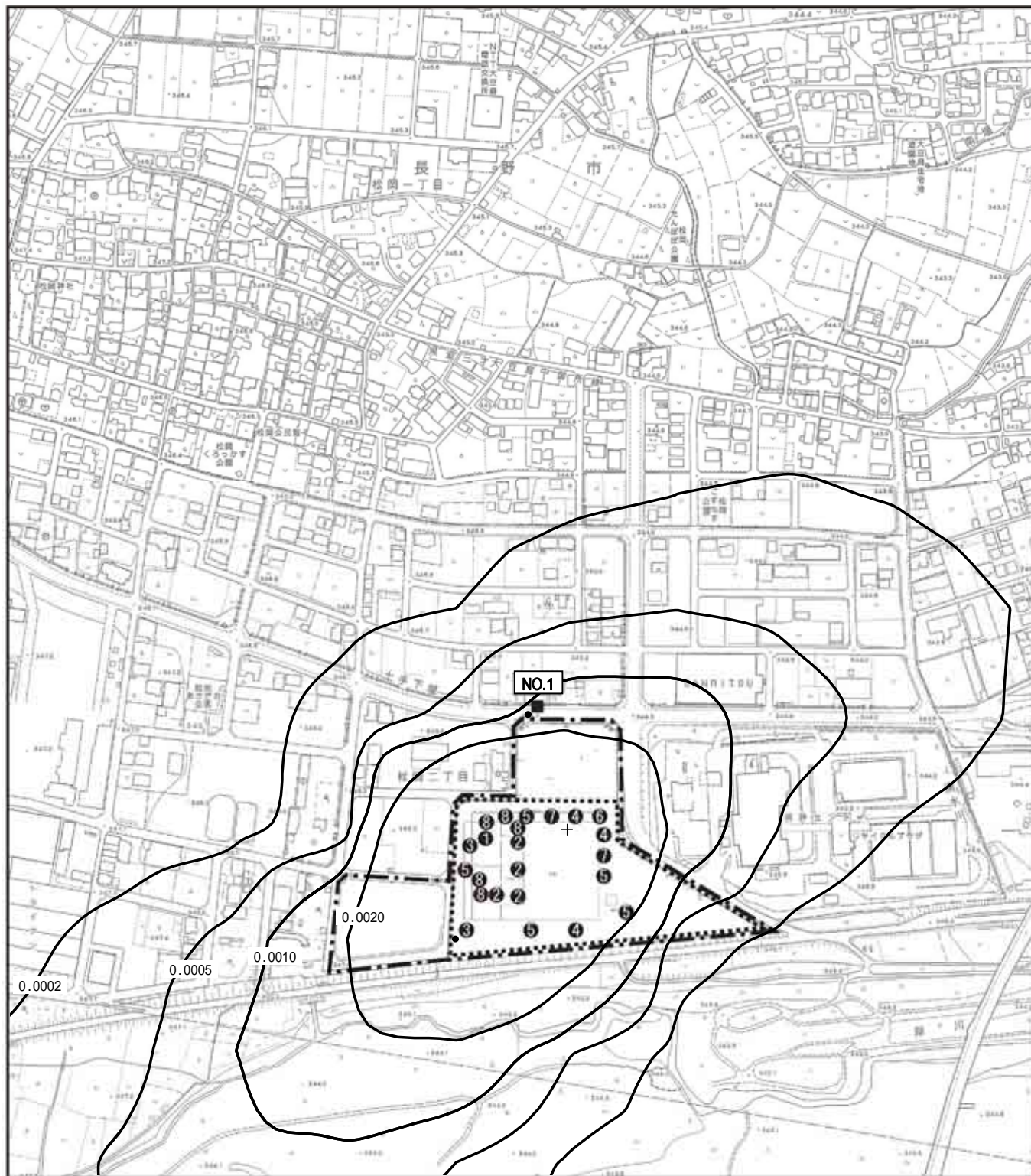
凡 例	
	対象事業実施区域
	予測地点
	等濃度線(mg/m <sup>3</sup> )
	最大着地濃度地点



図 4-1-18(3) 建設機械の稼働による寄与濃度分布図 (広域：浮遊粒子状物質)



凡 例	
	対象事業実施区域
	工事区域(外周に仮囲い h=3m)
	建設機械位置(番号は表4-1-45に対応)
	予測地点
	等濃度線(mg/m <sup>3</sup> )
	最大着地濃度地点



図 4-1-18(4) 建設機械の稼働による寄与濃度分布図(対象事業実施区域周辺:浮遊粒子状物質)

(6) 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に関わる予測条件の設定内容及び予測結果との関係について表 4-1-49 に整理した。

予測にあたっては、気象条件に現地の実測値を用いていることに加え、現時点で確定していない建設機械の稼働台数については環境影響が大きくなる場合の条件を採用している。このため、予測結果は環境影響の程度を評価するにあたって十分な信頼性を有しているものとする。

表 4-1-49 予測の信頼性に関わる条件設定内容と予測結果との関係

項目	設定内容	予測結果との関係
拡散の予測計算式	予測式は、有風時(風速 > 1m/s)にブルーム式、弱風時(風速 ≤ 1m/s)にパフ式を用いた。	対象事業実施区域は平坦な地形であり、現況調査の流跡線調査において有風時には一定方向の軌跡線であったことから、地形等による風の乱れは確認されなかった。また、現況調査結果において特殊な気象条件もみられなかった。 このことから、建設機械排ガスの予測については、一般的な拡散式の採用は適切と考える。
気象条件の設定	対象事業実施区域における、通年の気象測定の実測値を使用している。	現地の気象測定の実測値を使用していることから、予測条件としての信頼性は高い。 また、風向・風速については、長野地方気象台の過去10年間の異常年検定を行い、調査期間が特殊な気象状況でなかったことを確認していることから、予測条件として現況調査結果を採用することは適切と考える。
バックグラウンド濃度の設定	現況調査結果の年平均値が最大の地点の値をバックグラウンド濃度に設定している。	複数の測定地点の結果から、予測対象物質毎に最大値を使用していることから、予測結果については影響が大きくなる場合の条件を考慮していると考えられる。
発生源条件 建設機械台数	建設工事が最盛期となる工事開始から12ヶ月目の建設機械台数を用い、この台数が年間を通じて稼働する条件とした。	最盛期の建設機械台数が年間を通じて稼働する条件としていることから、予測結果については影響が大きくなる場合の条件を考慮していると考えられる。

(7) 環境保全措置の内容

建設機械の稼働による大気質への影響を緩和するためには、大別すると 発生源対策(排出ガス対策型機械の使用)、 工事作業対策(作業方法、作業時間への配慮、工法の選定)の実施などが考えられる。本事業の実施においては、できる限り環境への影響を緩和させるものとし、表 4-1-50 に示す環境保全措置を講じる。

このうち、「排出ガス対策型機械の使用」については、予測の条件として採用している。(表 4-1-45 参照)

さらに、予測の段階で定量的な結果として反映できないものであるが、「建設機械稼働時間の抑制」を実施する。

表 4-1-50 環境保全措置(建設機械の稼働)

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
排出ガス対策型機械の使用	建設機械は、排出ガス対策型の建設機械を使用する。	最小化
建設機械稼働時間の抑制	建設機械は、アイドリング停止を徹底する。	低減

【環境保全措置の種類】

- 回避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。
- 最小化：実施規模または程度を制限すること等により、影響を最小化する。
- 修正：影響を受けた環境を修復、回復または復元すること等により、影響を修正する。
- 低減：継続的な保護または維持活動を行うこと等により、影響を低減する。
- 代償：代用的な資源もしくは環境で置き換え、または提供すること等により、影響を代償する。

(8) 評価

評価方法

評価の方法は、調査及び予測の結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、建設作業機械の稼働に伴う大気質への影響が、実行可能な範囲内でできる限り緩和され、環境への保全についての配慮が適正になされているかどうかを検討した。

また、予測結果が、表 4-1-51 に示す環境保全に関する目標と整合が図れているかどうかを検討した。

表 4-1-51 環境保全に関する目標(建設機械の稼働)

項目	環境保全に関する目標	備考
二酸化窒素	「二酸化窒素に係る環境基準について」に示されている 1 時間の 1 日平均値の 0.04ppm 以下であること。	予測地点は、保全対象として人が生活する場が存在するため、環境基準との整合性が図られているか検討した。
浮遊粒子状物質	「大気の汚染に係る環境基準について」に示されている 1 時間の 1 日平均値の 0.10mg/m <sup>3</sup> とした。	

評価に至るまでの経緯

a. 影響が最大となる条件を想定した場合の予測結果

各予測地点の予測結果は、表 4-1-52 に示すとおりである。最大着地濃度地点は工事区域内に出現していることから評価対象とはしなかった。

予測結果のうち、濃度が最も高い結果となったのは近接民家（NO.1）であった。この地点においては、二酸化窒素濃度が環境保全に関する目標である「1 時間の 1 日平均値の 0.04ppm 以下」を上回っている。その他の地点においては、環境保全に関する目標を満足している。

近接民家地点において、環境保全に関する目標を満足できないことから、環境保全措置を追加した上で、再度影響の予測を行った。

表 4-1-52 環境の保全に関する施策との整合性に係る評価結果(建設機械の稼働)

対象	予測地点	予測値	環境保全に関する目標
二酸化窒素 (ppm)	NO.1 近接民家	0.0491	日平均値 0.04 以下
	NO.2 大豆島小学校	0.0343	
	NO.3 松岡神社	0.0343	
	NO.4 川合公園	0.0348	
	NO.5 市場第 2 公園	0.0338	
浮遊粒子状物質 (mg/m <sup>3</sup> )	NO.1 近接民家	0.0531	日平均値 0.10 以下
	NO.2 大豆島小学校	0.0520	
	NO.3 松岡神社	0.0520	
	NO.4 川合公園	0.0520	
	NO.5 市場第 2 公園	0.0519	

注：予測値は、日平均値の 98%値、又は、日平均値の 2%除外値  
網掛けは環境保全に関する目標を超過した値

b. 二酸化窒素の影響を緩和するための環境保全措置

対象事業実施区域北側の近接民家への二酸化窒素の影響を緩和するため表 4-1-53 に示す環境保全措置を新たに加えた。

表 4-1-53 追加した環境保全措置(建設機械の稼働)

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
建設作業機械の分散配置	北側に集中的に配置していた建設作業機械を作業位置、作業半径を考慮して分散配置した。	低減
ダンプトラックのアイドリング停止	土砂積み下ろし時などの停車時にはダンプトラックのエンジンを停止する。	低減

【環境保全措置の種類】

- 回避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。
- 最小化：実施規模または程度を制限すること等により、影響を最小化する。
- 修正：影響を受けた環境を修復、回復または復元すること等により、影響を修正する。
- 低減：継続的な保護または維持活動を行うこと等により、影響を低減する。
- 代償：代用的な資源もしくは環境で置き換え、または提供すること等により、影響を代償する。



c. 二酸化窒素の影響を緩和するための環境保全措置を行った場合の予測結果

環境保全措置を新たに加えて再予測を行った結果は、表 4-1-54 及び図 4-1-19 のとおりである。この結果をみると、二酸化窒素濃度の日平均予測濃度（日平均値の年間 98% 値）は 0.0393ppm となり環境保全に関する目標（0.04ppm 以下）を達成する程度まで影響を緩和できた。

また、この数値は、工事の最盛期における最大の建設作業機械台数を想定しており、安全側を想定した結果といえる。

表 4-1-54 建設機械の再配置等を行った場合の二酸化窒素予測結果（再予測）

単位：ppm

予測地点	窒素酸化物寄与濃度	バックグラウンド濃度	二酸化窒素年平均予測濃度	二酸化窒素日平均予測濃度	環境保全に関する目標
NO.1 近接民家	(0.00569)	0.015 (0.024)	0.0172	0.0393	日平均値 0.04 以下

注 1：( )内は、窒素酸化物の値を示す。

注 2：寄与濃度は、建設機械の排出ガスに起因する窒素酸化物の濃度。

注 3：年平均予測濃度及び日平均予測濃度は、窒素酸化物濃度を二酸化窒素酸化物に変換した値。

注 4：年平均予測濃度：二酸化窒素のバックグラウンド濃度に年平均寄与濃度を加算した濃度。

評価結果

a. 環境への影響の緩和に係る評価

事業の実施にあたっては、予測の前提条件として、排出ガス対策型の機械を使用するとともに、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、建設機械の稼働時間を抑制する考えである。この「建設機械稼働時間の抑制」は、大気汚染物質の排出量を抑制するものである。

また、建設作業機械を分散化したり、ダンプトラックのアイドリング停止を徹底するなどにより、さらなる低減が見込まれる。

以上のことから、建設機械の稼働による大気質への影響については、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

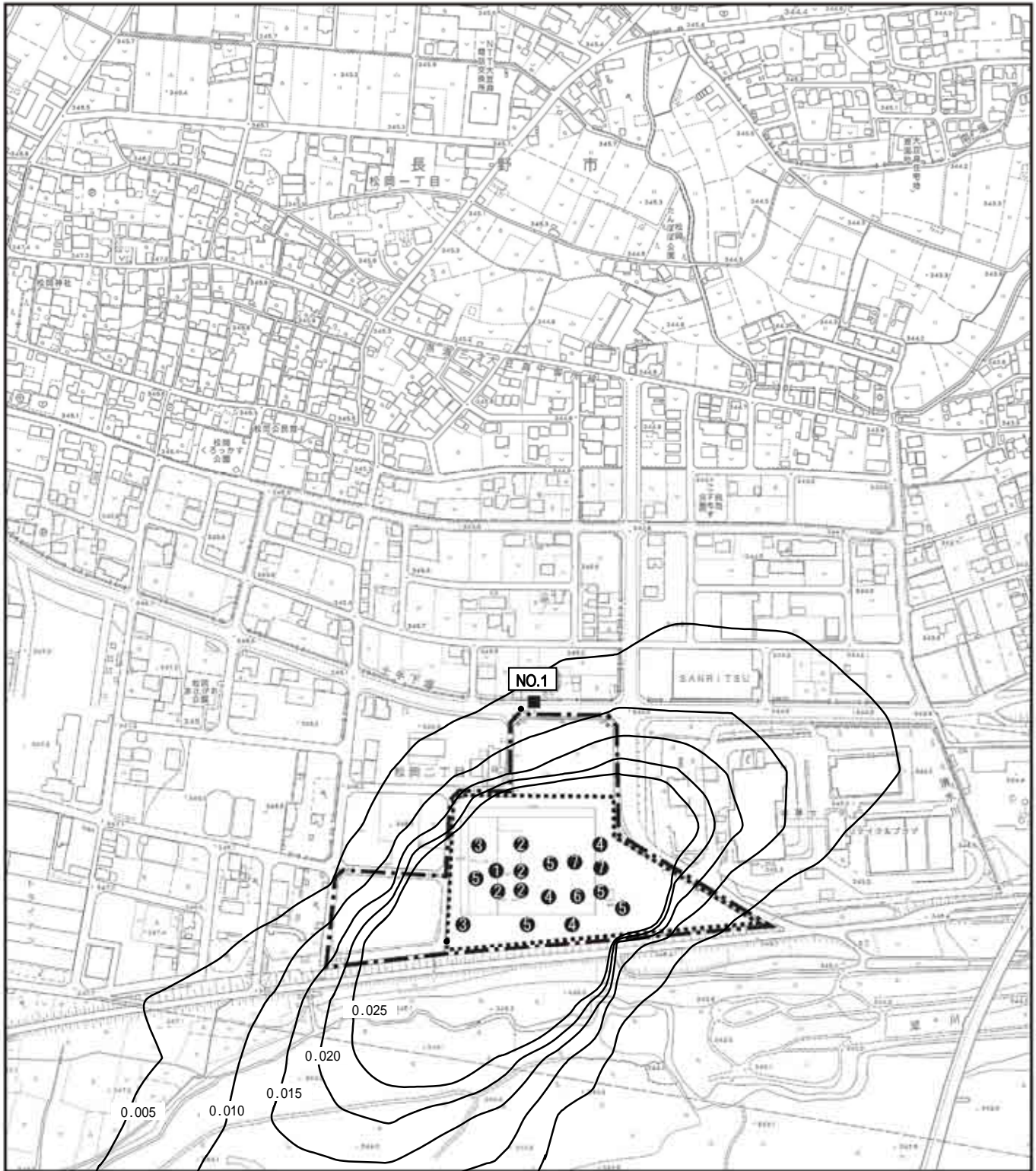
b. 環境保全に関する目標との整合性に係る評価

工事の実施にあたっては、「住宅地に近い対象事業実施区域内北側に建設作業機械を集中させない作業工程の検討」及び「建設作業機械のアイドリング停止の徹底」を図る。

以上のとおり環境保全措置を徹底することにより、環境保全に関する目標との整合性は図られるものと評価する。

ただし、工事工程及び使用する建設機械種別・台数については現時点では未確定であり、工事時に稼働する建設機械が予測条件と異なる場合が考えられる。そのため、工事の実施に際しては、事後調査を行い、工事が環境に影響を及ぼしていることが確認された場合には、適切な対策を実施することとする。





凡 例	
	対象事業実施区域
	工事区域(外周に仮囲い h=3m)
	建設機械位置(番号は表4-1-45に対応)
	等濃度線(ppm)



図 4-1-19 建設機械の稼働による寄与濃度分布図（窒素酸化物：再配置後）

#### 4) 工事中の運搬・掘削・建築物の解体等に伴う粉じんの影響

##### (1) 予測項目

予測項目は、工事に伴い発生する工事関係車両の走行、掘削及び建築物の解体等に係る建設作業機械の稼働により発生する粉じんの影響の程度とした。

##### (2) 予測地域及び地点

予測地域は、住宅地が存在する対象事業実施区域の北側の敷地境界とした。

##### (3) 予測対象時期

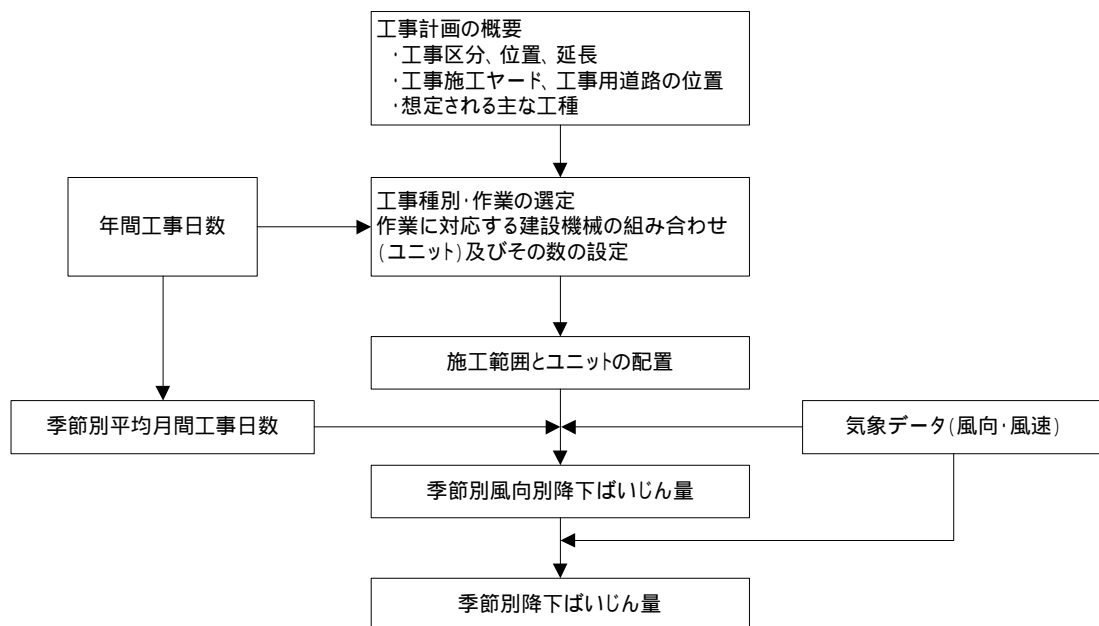
予測対象時期は粉じんの飛散が最も多くなると考えられるピット掘削工事(土工事)の実施時期とした。

##### (4) 予測方法

###### 予測手順

予測手順を図 4-1-20 に示す。

予測方法は解析による計算とし、予測を行う季節において、予測地点における1ヶ月当たりの風向別降下ばいじん量に当該季節別風向出現割合を乗じ、全風向について足し合わせることで、当該季節の降下ばいじん量を計算した。



注) ユニットとは、作業単位を考慮した建設機械の組み合わせを意味する。

図 4-1-20 予測手順

予測式

1ヶ月当たりの風向別降下ばいじん量は、「面整備事業環境影響評価技術マニュアル」(建設省都市局都市計画課監修, 1999)に示される次式により計算した。予測計算の考え方については、図4-1-21に示すとおりである。

$$C_d(X) = a \cdot N_u \cdot N_d \cdot u^{-c} \cdot X^{-b}$$

ここで、

$C_d(X)$  : (X)地点の地上1.5mにおける降下ばいじんの予測値(t/km<sup>2</sup>/30日)

$a$  : 基準降下ばいじん量を表す係数

$b$  : 降下ばいじんの拡散を表す係数

$c$  : 風速の影響を表す係数 ( $c=1$ )

$N_u$  : ユニット数

$N_d$  : 季節別の平均月間工事日数(日/月)

$u$  : 平均風速(m/s)

$X_0$  : 基準距離(m) [ $X_0=1m$ ]

$X$  : 風向に沿った風下距離(m)

風向別降下ばいじん量は、前述の基本式を基に、次式により求めた。

$$C_d(x) = \int_0^{x/\Delta x_i} \int_{x_i}^{x_i+\Delta x_i} a \cdot N_u \cdot N_d \cdot u^{-c} \cdot x^{-b} \cdot f_i \cdot \frac{x \cdot dx \cdot d\theta_i}{A}$$

$$= \sum_{i=1}^n \int_0^{x/\Delta x_i} \frac{a \cdot N_u \cdot N_d}{A \cdot u_i^c} \cdot \frac{1}{(-b+2)} \left\{ (x_i + \Delta x_i)^{-b+2} - x_i^{-b+2} \right\} f_i d\theta$$

ここで、

$C_d(X)$  : (X)地点の地上1.5mにおける降下ばいじんの予測値(t/km<sup>2</sup>/30日)

$n$  : 方位( $n=16$ )

$a$  : 基準降下ばいじん量を表す係数

$b$  : 降下ばいじんの拡散を表す係数

$c$  : 風速の影響を表す係数 ( $c=1$ )

$N_u$  : ユニット数

$N_d$  : 季節別の平均月間工事日数(日/月)

$u_i$  : 風向iの平均風速(m/s) ( $u_i < 1m/s$ の場合は、 $u_i = 1m/s$ とする。)

$f_i$  : 風向iの出現割合(%)

$\Delta X_i$  : 予測地点から季節別の施工範囲の手前側の敷地境界線までの距離(m)

$X_i$  : 予測地点から季節別の施工範囲の奥側の敷地境界線までの距離(m)

( $X_i < 1m$ の場合は、 $X_i = 1m$ とする。)

$A$  : 降下ばいじんの発生源の面積(m<sup>2</sup>)

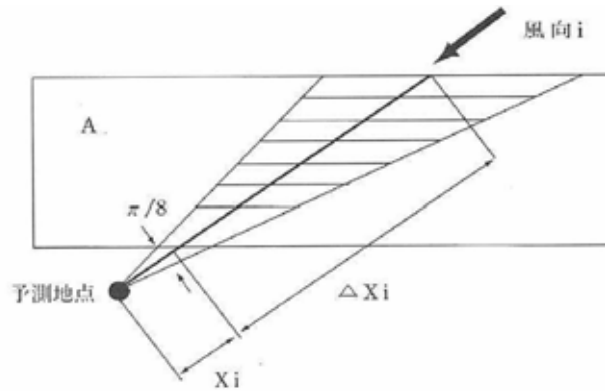


図 4-1-21 風向  $i$  における発生源と予測地点の距離の考え方

予測条件

a. 月間工事日数及び施工時間

月間工事日数は 19 日/月、建設機械が稼働する時間は昼間の 8 時間(8:00 ~ 12:00、13:00 ~ 17:00)とした。

b. 予測対象ユニットの選定

設定した予測対象ユニットは、表 4-1-55 のとおりとした。

予測対象ユニットは、工事計画により想定した工種及び予想される工事内容を基に選定した種別の中から、最も粉じんの影響が大きくなるものとしてピット掘削時の土工（掘削工）を選定した。

また、ユニット数は工事計画に基づき、設定した。

表 4-1-55 予測対象ユニット

工事区分	種別	ユニット	ユニット数
土工	掘削工	土砂掘削	2

c. 基準降下ばいじん量  $a$  及び降下ばいじんの拡散を表す係数  $b$

予測に用いる基準降下ばいじん量  $a$  及び降下ばいじんの拡散を表す係数  $b$  は、「面整備事業環境影響評価技術マニュアル」(建設省都市局都市計画課監修, 1999) をもとに表 4-1-56 に示すとおり設定した。

表 4-1-56 基準降下ばいじん量  $a$  及び降下ばいじんの拡散を表す係数  $b$

種別	ユニット	$a$	$b$
掘削工	土砂掘削	1,500	1.7

出典：「面整備事業環境影響評価技術マニュアル」(建設省都市局都市計画課監修, 1999)

## 気象条件

予測に用いる気象条件(風向・風速)は、対象事業実施区域の現地調査結果のうち、工事実施の時間帯(8:00～12:00、13:00～17:00)のデータを用いた。工事実施時間帯の季節別風向頻度及び季節別風向別平均風速は、表 4-1-57 に示すとおりである。

表 4-1-57 工事時間中の季節別風向別出現頻度・平均風速

		風向																Calm
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
春季	出現頻度(%)	21.4	30.6	7.0	0.6	1.5	1.1	1.5	2.3	6.3	7.4	10.4	2.4	0.9	1.2	0.9	1.5	0.0
	平均風速(m)	4.4	4.1	3.3	1.3	1.7	1.6	1.9	2.1	3.2	3.4	4.6	3.3	1.4	1.6	2.0	0.3	-
夏季	出現頻度(%)	10.0	19.5	12.1	1.8	2.3	4.2	4.3	3.9	6.5	12.5	9.5	7.8	1.7	0.7	0.5	2.1	0.0
	平均風速(m)	3.7	3.7	3.3	2.4	1.8	1.6	1.2	1.6	1.7	2.1	2.8	3.2	2.3	1.7	1.1	0.2	-
秋季	出現頻度(%)	9.3	21.0	16.0	2.0	2.0	3.3	1.7	2.9	2.7	12.2	14.7	6.3	1.7	0.4	0.5	2.0	0.0
	平均風速(m)	3.5	3.8	3.4	2.1	1.8	1.5	1.5	2.0	1.9	2.1	3.2	3.3	3.0	0.6	0.9	0.1	-
冬季	出現頻度(%)	12.1	30.6	14.0	1.3	3.2	2.9	2.0	1.2	3.3	5.6	6.1	1.2	0.9	1.1	0.9	9.0	0.0
	平均風速(m)	2.5	3.3	3.0	1.4	1.5	1.2	1.3	1.2	1.4	1.7	3.4	1.8	1.5	1.8	1.1	0.1	-

注1：春季(3～5月)、夏季(6～8月)、秋季(9～12月)、冬季(1～2月)

注2：Calmは風速0.4m/s以下の場合

注3：集計時刻は8:00～12:00、13:00～17:00

## バックグラウンド濃度

バックグラウンド濃度は降下ばいじんの現地調査を実施した全地点の内、最も季節別値が高い地点の値とした。バックグラウンド濃度を表 4-1-58 に示す。

表 4-1-58 バックグラウンド濃度

ユニット	予測値 (t/km <sup>2</sup> /30日)			
	春季	夏季	秋季	冬季
バックグラウンド	3.0	2.7	1.0	0.7
測定地点	St.5	St.14	St.5,13	St.5,13

## (5) 予測結果

予測結果は、表 4-1-59 に示すとおりである。

建設機械が稼働する区域の敷地境界の地上 1.5m における予測値は、0.66～1.55t/km<sup>2</sup>/30日となる。

表 4-1-59 予測結果

予測地点	ユニット	予測値 (t/km <sup>2</sup> /30日)				参考となる値 (t/km <sup>2</sup> /30日)
		春季	夏季	秋季	冬季	
対象事業区域 敷地境界	土砂掘削2ユニット	1.55	0.72	0.66	0.89	10
	バックグラウンド	3.0	2.7	1.0	0.7	
	合計	4.55	3.42	1.66	1.59	

「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」((財)道路環境研究所,2007年)に示される降下ばいじんにおける参考値

(6) 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に関わる予測条件の設定内容及び予測結果との関係について表 4-1-60 に整理した。

予測にあたっては、気象条件に現地の実測値を用いていることに加え、現時点で確定していない工事計画等については環境影響が大きくなる場合の条件を採用している。このため、予測結果は環境影響の程度を評価するにあたって十分な信頼性を有しているものとする。

表 4-1-60 予測の信頼性に関わる条件設定内容と予測結果との関係

項目	設定内容	予測結果との関係
気象条件の設定	対象事業実施区域における、通年の気象測定の実測値を使用している。	現地の気象測定の実測値を使用していることから、予測条件としての信頼性は高い。 また、風向・風速については、長野地方気象台の過去10年間の異常年検定を行い、調査期間が特殊な気象状況でなかったことを確認していることから、予測条件として現況調査結果を採用することは適切と考える。
バックグラウンド濃度の設定	現況調査結果の季節別測定値が最大の地点の値をバックグラウンド濃度に設定している。	複数の測定地点の結果から、季節別に最大値を使用していることから、予測結果については影響が大きくなる場合の条件を考慮していると考えられる。
発生源条件 工種の設定	さまざまな工種のうち、粉じん量(降下ばいじん量)が最大となるピット掘削時の土工(掘削工)を条件として採用した。	粉じん量(降下ばいじん量)が最大となる土工(掘削工)を条件としていることから、予測結果については影響が大きくなる場合の条件を考慮していると考えられる。

(7) 環境保全措置の内容と経緯

建設機械の稼働に伴う粉じんは、大別すると建設機械の稼働に起因するもの、土砂等の飛散に起因するものなどが考えられる。本事業の実施においては、できる限り環境への影響を緩和させるものとし、表 4-1-61 に示す環境保全措置を実施する。

表 4-1-61 環境保全措置(建設機械の稼働に伴う粉じん)

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
工事区域に仮囲いを設置	粉じんの飛散防止のため、工事区域外周に工事用仮囲いを設置する。	最小化
排出ガス対策型機械の使用	建設機械は、排出ガス対策型の建設機械を使用する。	最小化
工事区域への散水	土ぼこりの飛散防止のため、工事区域への散水を行う。	低減

【環境保全措置の種類】

- 回避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。
- 最小化：実施規模または程度を制限すること等により、影響を最小化する。
- 修正：影響を受けた環境を修復、回復または復元すること等により、影響を修正する。
- 低減：継続的な保護または維持活動を行うこと等により、影響を低減する。
- 代償：代用的な資源もしくは環境で置き換え、または提供すること等により、影響を代償する。

(8) 評価

評価方法

評価の方法は、調査及び予測の結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、大気質への影響が、実行可能な範囲内でできる限り緩和されているかどうかを検討した。

粉じんに係る環境保全に関する目標は、「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」((財)道路環境研究所,2007年)に示される降下ばいじんにおける参考値を用いた。

表 4-1-62 環境保全に関する目標(建設機械の稼働に伴う粉じん)

項目	環境保全に関する目標
粉じん	10 t/km <sup>2</sup> /30日

評価結果

a. 環境への影響の緩和に係る評価

事業の実施にあたっては、「(7) 環境保全措置の内容と経緯」に示す対策を実施する。

「排出ガス対策型機械の使用」は建設作業機械からの排出ガス量を抑制することで排ガスに含まれる粒子状物質の排出を抑制できる。また、土ぼこりの飛散防止のため、「工事区域への散水」を行うことで、土砂の飛散を低減することができる。

以上のことから、建設機械の稼働に伴う粉じんの影響については、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

b. 環境保全に関する目標との整合性に係る評価

予測結果は、表 4-1-63 に示すとおり、環境保全に関する目標を満足していることから、環境保全に関する目標との整合性は図られているものと評価する。

ただし、工事工程及び使用する建設機械種別・台数については現時点では未確定であり、工事時に稼働する建設機械が予測条件と異なる場合が考えられる。そのため、工事の実施に際しては、事後調査を行い、工事が環境に影響を及ぼしていることが確認された場合には、適切な対策を実施することとする。

表 4-1-63 環境の保全に関する施策との整合性に係る評価結果(建設機械の稼働に伴う粉じん)

予測地点	対象	予測値 ( t/km <sup>2</sup> /30日 )		環境保全に関する目標
		春季	夏季	
敷地境界	粉じん	秋季	1.66	10 t/km <sup>2</sup> /30日
		冬季	1.59	
		春季	4.55	
		夏季	3.42	

5) 存在・供用時の廃棄物搬出入車両等による影響

(1) 予測項目

焼却施設稼働時における廃棄物搬入車両及び焼却灰等搬出車両(以下、廃棄物搬出入車両等という。)の走行に伴う予測項目は、以下の2点について行った。

廃棄物搬出入車両等の走行に伴う大気質(窒素酸化物、浮遊粒子状物質)の濃度  
焼却灰等搬出車両の走行に伴う粉じんの飛散の程度

(2) 予測地域及び地点

予測地域は、廃棄物搬出入車両等の運行道路の沿道及びその後背地を含む地域とし、予測地点は、表 4-1-64 及び図 4-1-22 に示す 5 地点とした。予測高さは地上 1.5mとした。

表 4-1-64 予測地点

予測地点	対象事業実施区域との位置関係	現地調査地点
NO.1 市道若里村山堤防線(落合橋北詰交差点付近)	東 1.7km	St.16
NO.2 市道若里村山堤防線(対象事業実施区域西側)	西 0.5km	
NO.3 市道松岡南線(松岡神社)	北西 0.6km	St.6
NO.4 市道松岡南線(対象事業実施区域北)	北側隣接部	St.15
NO.5 市道大豆島 316 号線(清掃センター北)	東 0.2km	St.17

(3) 予測対象時期

予測は年平均値の予測となるため、予測対象時期は、施設が定常的に稼働する時期とした。

(4) 予測方法

廃棄物搬出入車両等の走行に伴う大気質(二酸化窒素・浮遊粒子状物質)の濃度

a. 予測手順

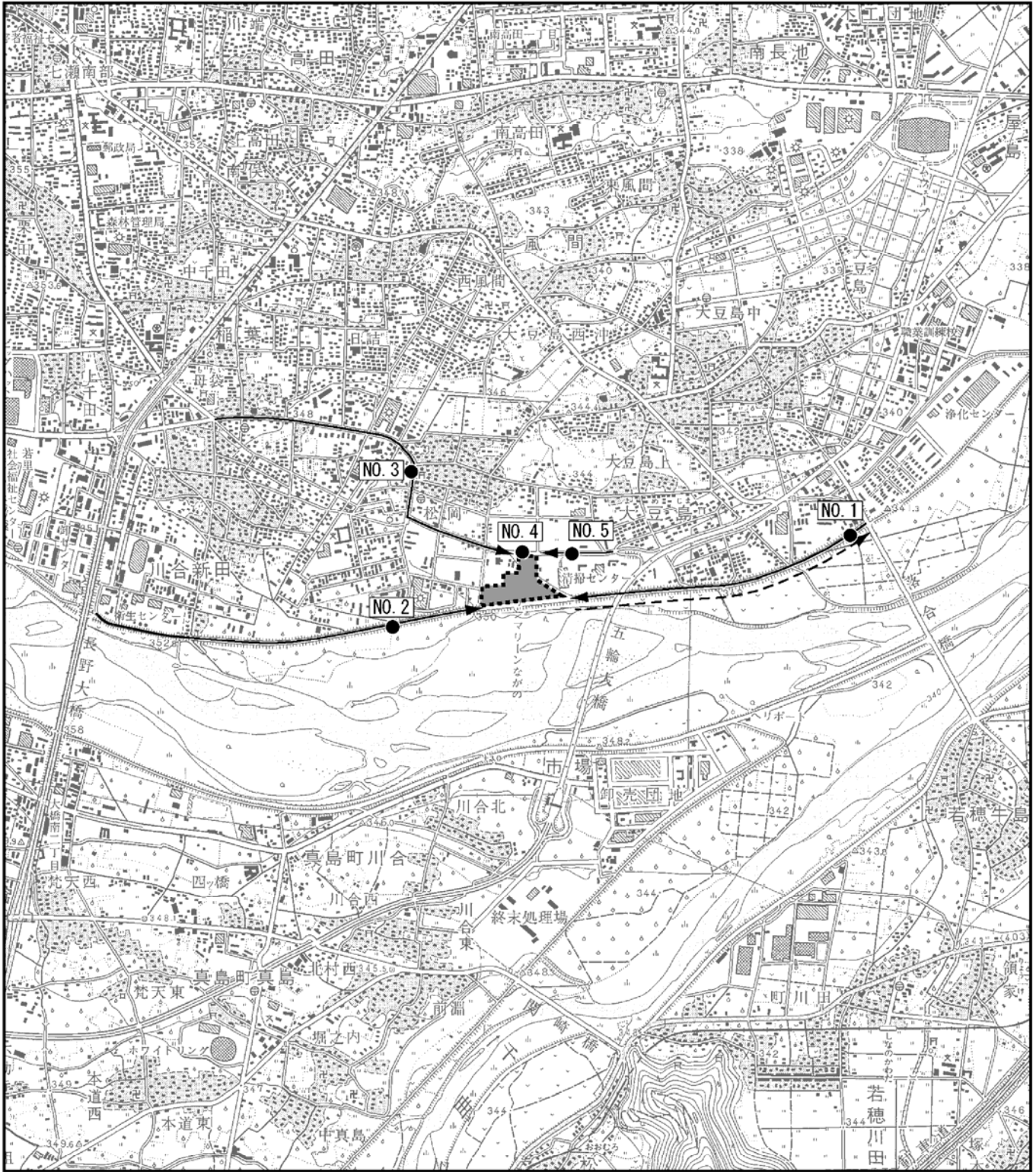
予測は、現況交通量のみの交通条件の場合「現況」と、現況交通量に供用時に増加する廃棄物搬出入車両等が加わる「供用時」の交通条件の場合について、拡散式により道路端における汚染物質濃度を求め、その差から「供用時」の大気汚染物質濃度の増加量を算出するものとした。



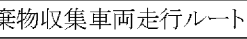
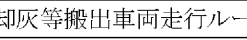
廃棄物搬出入車両等の走行に伴う大気質への影響の予測手順は、「2) 工事中の運搬に伴う排出ガス等の影響」と同様とした。

b. 予測式

予測式は、「2)工事中の運搬に伴う排出ガス等の影響」と同様とした。





凡 例	
	対象事業実施区域
	予測地点
	廃棄物収集車両走行ルート
	焼却灰等搬出車両走行ルート

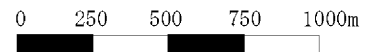
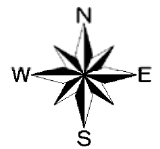


図 4-1-22 廃棄物搬出入車両等の運行ルート及び予測地点

c. 予測条件の設定

予測に用いた交通量は、「現況」(現況交通量)、「供用時」(現況交通量 + 廃棄物搬出入車両等の交通量)のそれぞれについて以下のとおり設定した。

ア) 廃棄物搬出入車両等交通量

予測に用いた廃棄物搬出入車両等は、以下のとおり設定した。

表 4-1-65(1) 廃棄物搬出入車両等の台数

	台 数
廃棄物搬入車両	279 台/日(往復 558 台/日)
焼却灰等搬出車両	13 台/日(往復 26 台/日)

また、廃棄物搬入車両については、収集対象市町村の位置関係を考慮し、表 4-1-65(2)に示すとおり方向別の交通量を設定した。焼却灰等搬出車両については、市道若里村山堤防線(東方面)を利用することとした。

現況に含まれる廃棄物搬出入車両等を考慮すると、供用時に増加する交通量は 108 台/日となり、すべて大型車として設定した。

表 4-1-65(2) 廃棄物搬出入車両等の方向別台数

単位：台/日

項 目		路 線 名	方向(走行路線)				合計
			市道若里 村山堤防線 (東方面)	市道若里 村山堤防線 (西方面)	市道 松岡南線	市道大豆島 316 号線	
現在、長野市清掃センターへ搬入している市村と発生台数	廃棄物搬入車両	長野市(豊野除く)	177	129	137	13	456
		小川村	-	4	-	-	4
		小計 a	177	133	137	13	460
	焼却灰等搬出車両	b	16	-	-	-	16
	小計 a+b	193	133	137	13	476	
広域化により供用時に追加となる市町村と発生台数	廃棄物搬入車両	長野市(豊野分)	-	10	-	-	10
		須坂市	54	-	-	-	54
		高山村	6	-	-	-	6
		信濃町	-	14	-	-	14
		飯綱町	-	14	-	-	14
	小計 c	60	38	0	0	98	
	焼却灰等搬出車両	d	10	-	-	-	10
小計 c+d	70	38	0	0	108		
合 計	廃棄物搬入車両 a+c	237	171	137	13	558	
	焼却灰等搬出車両 b+d	26	0	0	0	26	
	合計 (a+b+c+d)	263	171	137	13	584	

イ) 現況交通量

一般車両交通量のうち、昼間(7~19時)の交通量については騒音調査時に実施した交通量現地調査結果のうち地点ごとの季節別最大交通量を用いた。

夜間(19~7時)の交通量については、「2) 工事中の運搬に伴う排出ガス等の影響」と同様の手法により推計を行った。

表 4-1-65(3) 現況交通量（24 時間交通量）の設定

単位：台

予測地点	現況調査結果 (既存施設の廃棄物搬入車両等含む)			昼夜率	24 時間推計交通量 (既存施設の廃棄物搬入車両等含む)
	12 時間交通量	季節	断面		
NO.1 市道若里村山堤防線 (落合橋北詰交差点付近)	9,735(1,172)	秋季	I	1.3144	12,796(1,601)
NO.2 市道若里村山堤防線 (対象事業実施区域西)	9,079( 768)	夏季	C		11,933(1,168)
NO.3 市道松岡南線 (松岡神社)	6,605( 737)	夏季	H		8,682(1,027)
NO.4 市道松岡南線 (対象事業実施区域北)	5,903( 713)	夏季	D		7,759( 974)
NO.5 市道大豆島 316 号線 (清掃センター北)	3,000( 235)	夏季	E		3,943( 367)

注：( )内は大型車台数

ウ) 供用時交通量

供用時の交通量は表 4-1-66 に示すとおりとした。

表 4-1-66 供用時交通量（24 時間交通量）の設定

単位：台

予測地点	現況	供用時	
	現況交通量 (既存施設の廃棄物搬入車両等含む)	廃棄物搬入車両等増加台数 (すべて大型車)	供用時交通量 (現況交通量 + 廃棄物搬入車両等増加台数)
NO.1 市道若里村山堤防線 (落合橋北詰交差点付近)	12,796(1,601)	70	12,866(1,671)
NO.2 市道若里村山堤防線 (対象事業実施区域西)	11,933(1,168)	38	11,971(1,206)
NO.3 市道松岡南線 (松岡神社)	8,682(1,027)	0	8,682(1,027)
NO.4 市道松岡南線 (対象事業実施区域北)	7,759( 974)	0	7,759( 974)
NO.5 市道大豆島 316 号線 (清掃センター北)	3,943( 367)	0	3,943( 367)

注：( )内は大型車台数

エ) 走行速度

予測に用いた工事関係車両の走行速度は、予測地点の道路の法定速度とした。

表 4-1-67 走行速度条件

予測対象道路	法定速度(km/時)
NO.1 市道若里村山堤防線 (落合橋北詰交差点付近)	40
NO.2 市道若里村山堤防線 (対象事業実施区域西)	40
NO.3 市道松岡南線 (松岡神社)	40
NO.4 市道松岡南線 (対象事業実施区域北)	50
NO.5 市道大豆島 316 号線 (清掃センター北)	50

d. 道路条件

予測対象道路の予測断面図を図 4-1-23 に示す。

予測地点は、風向により濃度の影響が異なることから予測地点は道路両側を対象とした。

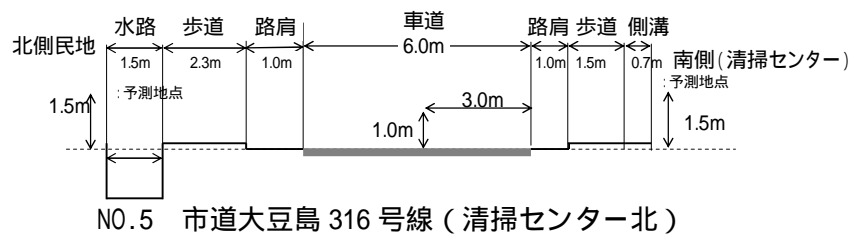
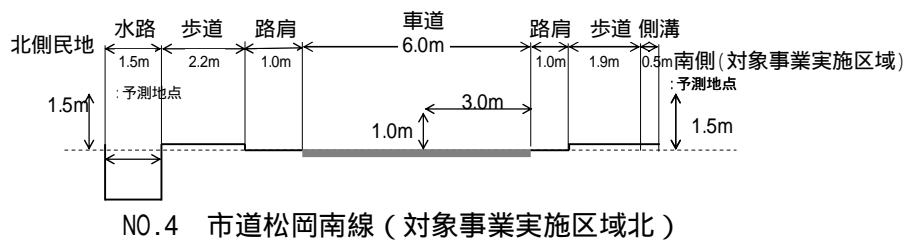
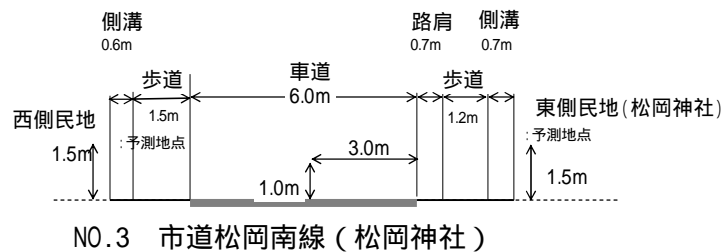
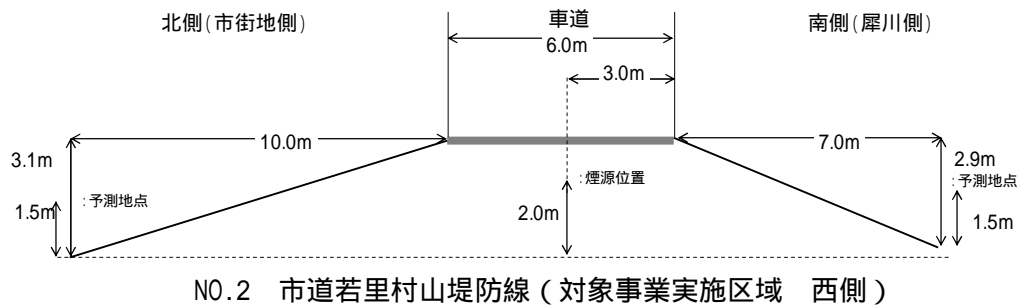
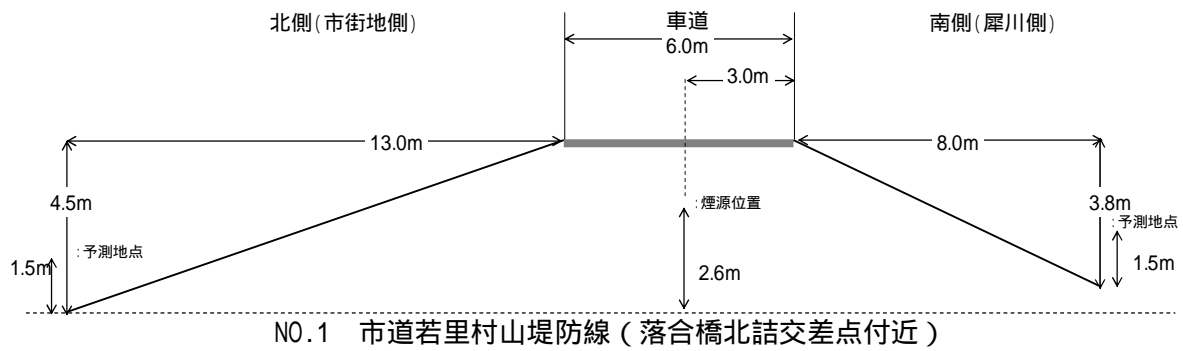


図 4-1-23 予測断面図

e. 発生源条件

ア) 排出係数

予測に用いた排出係数については、「道路環境影響評価の技術手法 2007 改訂版」((財)道路環境研究所, 2007 年)に示される排出係数の値を用いた。

表 4-1-68 予測に用いた排出係数

物質	走行速度	排出係数	
		小型車類	大型車類
窒素酸化物	40km/h	0.077 g/km・台	1.35 g/km・台
	50km/h	0.064 g/km・台	1.15 g/km・台
浮遊粒子状物質	40km/h	0.004 g/km・台	0.071 g/km・台
	50km/h	0.004 g/km・台	0.060 g/km・台

イ) 排出源位置

排出源は、車道部の中央に設置し、平面道路においては高さ地上 1.0m、盛土道路においては両側の平均高さに 1 mを加えたものの 1/2 の高さとした。また、予測位置は官民境界とし、高さは地上 1.5m とした。

f. 気象条件

ア) 気象条件の適用

予測に用いた気象条件(風向・風速)は、「2)工事中の運搬に伴う排出ガス等の影響」と同様とした。

イ) 排出源高さの風速の推定

観測風速(地上 10.0m)をもとに、排出源高さにおける風速を以下に示すべき乗則により推定した。ここで、べき指数 は、土地利用の状況から判断して郊外における値( = 1/5)を用いた。

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

ここで、

U : 排出源高さ H の推定風速(m/s)

U<sub>0</sub> : 基準高さ H<sub>0</sub>(10.0m)の風速(m/s)

: べき指数

g. バックグラウンド濃度

バックグラウンド濃度は、「2)工事中の運搬に伴う排出ガス等の影響」と同様とした。

h. 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)から二酸化窒素(NO<sub>2</sub>)への変換式は、「2)工事中の運搬に伴う排出ガス等の影響」と同様とした。

i. 年平均値から日平均値の年間の 98%値又は日平均値の年間 2%除外値への変換

各物質の年平均値を日平均値の年間の 98%値又は日平均値の年間 2%除外値に変換する式は、「2)工事中の運搬に伴う排出ガス等の影響」と同様とした。

焼却灰等搬出車両の走行に伴う粉じんの飛散の程度

焼却灰等搬出車両の走行に伴う粉じんの飛散の程度については、焼却灰等搬出時の保全対策をもとに定性的予測を行った。

(5) 予測結果

廃棄物搬出入車両等の走行に伴う大気質の濃度

予測の結果、廃棄物搬出入車両等の走行に伴う大気質への影響は表 4-1-69 に示すとおりであった。

廃棄物搬出入車両等の増加に伴う大気質への影響濃度は、日平均予測濃度において、二酸化窒素が 0.00003ppm 以下、浮遊粒子状物質が 0.00001mg/m<sup>3</sup> 以下であった。

焼却灰等搬出車両の走行に伴う粉じん飛散の程度

施設稼働時の運搬に伴う粉じんの発生源として考えられるものは、焼却灰等を搬出する際の搬出車両からの焼却灰等の飛散である。

現在稼働している長野市清掃センターにおいては、焼却灰等を加湿し、さらに搬出作業は屋内で実施している。また、焼却灰等の運搬にはコンテナ車又は天蓋付きトラックにより行っているため搬出経路において焼却灰等が飛散することはない。

施設稼働時においても、現在と同様にコンテナ車又は天蓋付きトラックを使用することで焼却灰等の粉じんは飛散しないと予測する。

表 4-1-69 大気質の予測結果(廃棄物搬出入車両等の走行)

対象物質	予測地点		年平均寄与濃度		バックグラウンド濃度	年平均予測濃度			日平均予測濃度		
			現況	供用時		現況	供用時	供用時影響濃度	現況	供用時	供用時影響濃度
二酸化窒素 (ppm)	NO.1	北側	0.00079	0.00081	0.015	0.01579	0.01581	0.00002	0.03214	0.03217	0.00002
		南側	0.00097	0.00099		0.01597	0.01599	0.00002	0.03238	0.03241	0.00003
	NO.2	北側	0.00073	0.00075		0.01573	0.01575	0.00002	0.03207	0.03209	0.00002
		南側	0.00102	0.00105		0.01602	0.01605	0.00002	0.03245	0.03248	0.00003
	NO.3	西側	0.00143	0.00143		0.01643	0.01643	0.00000	0.03297	0.03297	0.00000
		東側	0.00140	0.00140		0.01640	0.01640	0.00000	0.03293	0.03293	0.00000
	NO.4	北側	0.00119	0.00119		0.01619	0.01619	0.00000	0.03265	0.03265	0.00000
		南側	0.00135	0.00135		0.01635	0.01635	0.00000	0.03286	0.03286	0.00000
	NO.5	北側	0.00053	0.00053		0.01553	0.01553	0.00000	0.03180	0.03180	0.00000
		南側	0.00062	0.00062		0.01562	0.01562	0.00000	0.03193	0.03193	0.00000
浮遊粒子状物質 (µg/m³)	NO.1	北側	0.00020	0.00021	0.024	0.02420	0.02421	0.00001	0.05933	0.05934	0.00001
		南側	0.00025	0.00026		0.02425	0.02426	0.00001	0.05939	0.05940	0.00001
	NO.2	北側	0.00019	0.00019		0.02419	0.02419	0.00000	0.05931	0.05932	0.00001
		南側	0.00026	0.00027		0.02426	0.02427	0.00001	0.05941	0.05941	0.00000
	NO.3	西側	0.00038	0.00038		0.02438	0.02438	0.00000	0.05955	0.05955	0.00000
		東側	0.00037	0.00037		0.02437	0.02437	0.00000	0.05954	0.05954	0.00000
	NO.4	北側	0.00031	0.00031		0.02431	0.02431	0.00000	0.05946	0.05946	0.00000
		南側	0.00035	0.00035		0.02435	0.02435	0.00000	0.05952	0.05952	0.00000
	NO.5	北側	0.00014	0.00014		0.02414	0.02414	0.00000	0.05925	0.05925	0.00000
		南側	0.00016	0.00016		0.02416	0.02416	0.00000	0.05928	0.05928	0.00000

注 1 : 年平均寄与濃度 : 車両の排出ガスに起因する濃度。

注 2 : 年平均予測濃度 : バックグラウンド濃度に年平均寄与濃度を加算した濃度

注 3 : 二酸化窒素濃度は、窒素酸化物濃度を変換した値。

注 4 : 日平均予測濃度は年間 98% 値又は年間 2% 除外値換算

注 5 : 供用時影響濃度の値を示すため予測濃度は小数点以下第 6 位を四捨五入して小数点以下第 5 位まで示した。

(6) 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に関わる予測条件の設定内容及び予測結果との関係について表 4-1-70 に整理した。

予測にあたっては、気象条件に現地の実測値を用いていることに加え、廃棄物搬出入車両等の台数については、環境影響が大きくなる場合の条件を採用している。このため、予測結果は環境影響の程度を評価するにあたって十分な信頼性を有しているものとする。

表 4-1-70 予測の信頼性に関わる条件設定内容と予測結果との関係

項目		設定内容	予測結果との関係
拡散の予測計算式		予測式は、排出源を連続した点煙源として取り扱い、有風時(風速 > 1m/s)にプルーム式、弱風時(風速 1m/s)にパフ式を用いた。	予測範囲は特殊な地形ではなく、道路断面も単純であることから予測手法の適用は適切であるとする。
気象条件の設定		対象事業実施区域における、通年の気象測定の実測値を使用している。	現地の気象測定の実測値を使用していることから、予測条件としての信頼性は高い。また、風向・風速については、長野地方気象台の過去10年間の異常年検定を行い、調査期間が特殊な気象状況でなかったことを確認していることから、予測条件として現況調査結果を採用することは適切とする。
バックグラウンド濃度の設定		現地調査を実施した環境大気測定地点のうち平均値(年間)の高い地点の値とした。	複数の測定地点の結果から、予測対象物質毎に最大値を使用していることから、予測結果については影響が大きくなる場合の条件を考慮しているとする。
発生源条件	廃棄物搬出入車両等の台数	廃棄物搬入車両台数は「ごみ処理広域化基本計画」(平成23年2月 長野広域連合)の計画、最も処理量が多くなる平成26年度において、各地域から搬入される台数を設定した。また、廃棄物搬出入車両等の台数については、平日の最大と想定される台数が1年間(365日)走行するものとした。	最も処理量が多くなる年度を想定し、走行台数についても最大となる条件としていることから、予測結果については影響が最大となる条件を考慮しているとする。



(7) 環境保全措置の内容と経緯

車両の走行による大気質への影響を緩和するためには、大別すると 発生源対策(排出ガスの削減)、 運行経路対策(ルート分散等の負荷の削減)が考えられる。本事業の実施においては、できる限り環境への影響を緩和させるものとし、表 4-1-71 に示す環境保全措置を講じる。

供用時における廃棄物搬出入車両等のうち、計画施設供用時に新たに収集地域として加わる長野市(豊野分)、須坂市、高山村、信濃町、飯綱町分については、住宅地を避けたルート設定とする。この「住宅地を避けたルートの設定」は、予測の条件として採用している。(表 4-1-65(2)参照)

また、焼却灰等搬出車両の走行に伴う粉じん飛散については、「焼却灰等の溶融固化(一部)」、「コンテナ車等の使用による搬出時の焼却灰等の飛散防止」という対策を実施する。

さらに、予測の段階で定量的な結果として反映できないものであるが、「交通規制の遵守の要請」、「暖機運転(アイドリング)の低減の要請」という対策を実施する。

表 4-1-71 環境保全措置(廃棄物搬出入車両等の走行)

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
住宅地を避けたルートの設定	新たに収集地域として加わる地域からの廃棄物搬出入車両等の走行ルートの設定にあたっては、住宅地への影響を及ぼさないように、対象事業実施区域周辺の住宅地を避けたルートを設定する。	回避
交通規制の遵守の要請	廃棄物搬出入車両等の走行は、速度や積載量等の交通規制を遵守するよう、収集を行う市町村等に対し要請する。	低減
暖機運転(アイドリング)の低減の要請	廃棄物搬出入車両等は、運転する際に必要以上の暖機運転(アイドリング)をしないよう、収集を行う市町村等に要請する。	低減
焼却灰等の溶融固化	焼却灰等については、一部について溶融固化を行い飛散しにくいスラグとする。	低減
コンテナ車等の使用による搬出時の焼却灰等の飛散防止	資源化に向けて焼却灰等を搬出する際は、焼却灰等を飛散させないように、現在と同様にコンテナ車または天蓋付き車両により行う。	回避

【環境保全措置の種類】

- 回 避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。
- 最小化：実施規模または程度を制限すること等により、影響を最小化する。
- 修 正：影響を受けた環境を修復、回復または復元すること等により、影響を修正する。
- 低 減：継続的な保護または維持活動を行うこと等により、影響を低減する。
- 代 償：代用的な資源もしくは環境で置き換え、または提供すること等により、影響を代償する。

## (8) 評価

### 評価方法

評価の方法は、調査及び予測の結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、大気質への影響が、実行可能な範囲内でできる限り緩和され、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を検討した。

また、廃棄物搬出入車両等の走行に伴う大気質の濃度については、予測結果が表 4-1-72 に示す環境保全に関する目標と整合が図れているかどうかを検討した。

表 4-1-72 環境保全に関する目標(廃棄物搬出入車両等の走行)

項目	環境保全に関する目標	備考
二酸化窒素	「二酸化窒素に係る環境基準について」に示されている1時間の1日平均値の0.04ppmとした。	予測地点は、保全対象として人が生活する場が存在するため、環境基準との整合性が図られているか検討した。
浮遊粒子状物質	「大気の汚染に係る環境基準について」に示されている1時間の1日平均値の0.10mg/m <sup>3</sup> とした。	

### 評価結果

#### a. 環境への影響の緩和に係る評価

事業の実施にあたっては、「(7)環境保全措置の内容と経緯」に示したように、予測の前提条件として、新たに収集地域として加わる地域からの廃棄物搬出入車両等の走行について「住宅地を避けたルートの設定」を行う。これにより、事業の実施より増加する廃棄物搬出入車両等の走行に伴う大気質の対象事業実施区域周辺への影響は回避できる。

さらに、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、「交通規制の遵守の要請」、「暖機運転(アイドリング)の低減の要請」といった環境保全措置を実施する考えである。

この「交通規制の遵守の要請」及び「暖機運転(アイドリング)の低減の要請」は、予測条件で示した走行速度、排出係数を担保するものであるとともに、大気汚染物質の総排出量を抑制するものであることから、大気質への影響は低減され则认为する。

また、「コンテナ車等の使用による搬出時の焼却灰等の飛散防止」を実施することにより焼却灰等搬出車両の走行に伴う粉じんの飛散の影響は回避され则认为する。

以上のことから、施設稼働時の廃棄物搬出入車両等の走行による大気質の影響については、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

#### b. 環境保全に関する目標との整合性に係る評価

廃棄物搬出入車両等の走行に伴う予測濃度を表 4-1-73 に示す。

日平均予測濃度は、いずれの物質も環境保全に関する目標を満足していることから、環境保全に関する目標との整合性は図られているものと評価する。

表 4-1-73 大気質の予測結果(廃棄物搬出入車両等の走行)

対象物質	予測地点		年平均 予測濃度		日平均 予測濃度		環境保全に関する 目標又は基準
			現況	供用時	現況	供用時	
二酸化窒素 (ppm)	NO.1	北側	0.0158	0.0158	0.0321	0.0322	日平均値 0.04 以下
		南側	0.0160	0.0160	0.0324	0.0324	
	NO.2	北側	0.0157	0.0158	0.0321	0.0321	
		南側	0.0160	0.0161	0.0325	0.0325	
	NO.3	西側	0.0164	0.0164	0.0330	0.0330	
		東側	0.0164	0.0164	0.0329	0.0329	
	NO.4	北側	0.0162	0.0162	0.0327	0.0327	
		南側	0.0164	0.0164	0.0329	0.0329	
	NO.5	北側	0.0155	0.0155	0.0318	0.0318	
		南側	0.0156	0.0156	0.0319	0.0319	
浮遊粒子状 物質 (mg/m <sup>3</sup> )	NO.1	北側	0.0242	0.0242	0.0593	0.0593	日平均値 0.10 以下
		南側	0.0243	0.0243	0.0594	0.0594	
	NO.2	北側	0.0242	0.0242	0.0593	0.0593	
		南側	0.0243	0.0243	0.0594	0.0594	
	NO.3	西側	0.0244	0.0244	0.0596	0.0596	
		東側	0.0244	0.0244	0.0595	0.0595	
	NO.4	北側	0.0243	0.0243	0.0595	0.0595	
		南側	0.0244	0.0244	0.0595	0.0595	
	NO.5	北側	0.0241	0.0241	0.0593	0.0593	
		南側	0.0242	0.0242	0.0593	0.0593	

注1：年平均予測濃度：バックグラウンド濃度に年平均寄与濃度を加算した濃度

注2：二酸化窒素濃度は、窒素酸化物濃度を変換した値。

注3：日平均予測濃度は年間98%値又は年間2%除外値換算

注4：予測濃度は小数点以下第5位を四捨五入した。

6) 存在・供用時の焼却施設の稼働に伴う排出ガスによる影響

(1) 予測項目

予測項目は、施設の稼働に伴う煙突排ガスによる大気質(二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、窒素酸化物、ダイオキシン類、塩化水素、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン)の濃度とした。

このうち、環境基準値等と比較するため、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、窒素酸化物については、年間の気象条件での年平均濃度予測及び高濃度が出現する気象条件での1時間値濃度予測を評価項目とし、ダイオキシン類については年平均濃度予測とした。塩化水素については、環境基準が設定されていないため、1時間値濃度予測とした。なお、1時間値濃度予測は、気象調査結果にもとづき、高濃度が出現しやすい不安定時、逆転層発生時、ダウンドラフト時(建物による影響)、ダウンウォッシュについて実施した。

また、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタンについては、類似事例を引用した定性的な手法により予測・評価を行った。

(2) 予測地域及び地点

予測地域は、対象事業実施区域中心から2km程度の範囲とし、予測方法ごとに以下に示すとおりとした。

長期平均濃度予測

予測地域は、図4-1-24に示すとおり対象事業実施区域を中心におおよそ5km×5kmの正方形の範囲とし、予測地点は予測地域を100mメッシュに分割した交点とした。

予測地点は、最大着地濃度地点、現地調査を行った大豆島小学校(St.1)、松岡神社(St.6)、川合公園(St.9)、市場2号公園(St.10)とした。

表4-1-74(1) 予測地点(長期平均濃度)

NO	予測地点	対象事業実施区域との位置関係
最大着地濃度地点		
NO.1	大豆島小学校(St.1)	北東1.0km
NO.2	松岡神社(St.6)	北西0.6km
NO.3	川合公園(St.9)	南西1.1km
NO.4	市場2号公園(St.10)	南南東0.9km

注:( )内の番号は、現地調査地点を示す。

短期濃度予測

予測地域は、対象事業実施区域から風下方向へ2kmの範囲とし、予測地点は最大着地濃度地点とした。


定性的予測

予測地域は、対象事業実施区域周辺とし、現況調査地点を予測地点とした。

表4-1-74(2) 予測地点(定性的予測)

予測地点	対象事業実施区域との位置関係
大豆島小学校(St.1)	北東1.0km
風間保育園グラウンド(St.2)	北東2.0km
若里多目的広場(St.3)	西2.2km
真島常監局(St.4)	南西2.2km



凡 例	
	対象事業実施区域

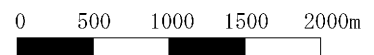


図 4-1-24 大気質予測範囲及び予測地点位置図(施設の稼働：長期的濃度予測)

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、施設が定常的に稼働する時期とした。

(4) 予測方法

長期平均濃度予測

a. 予測手順

施設の稼働に伴う煙突排ガスによる大気質への影響の予測手順を図 4-1-25 に示す。

予測は、施設の稼働に伴い排出される大気汚染物質の量を算出し、気象条件を考慮した拡散式により求める方法で行った。

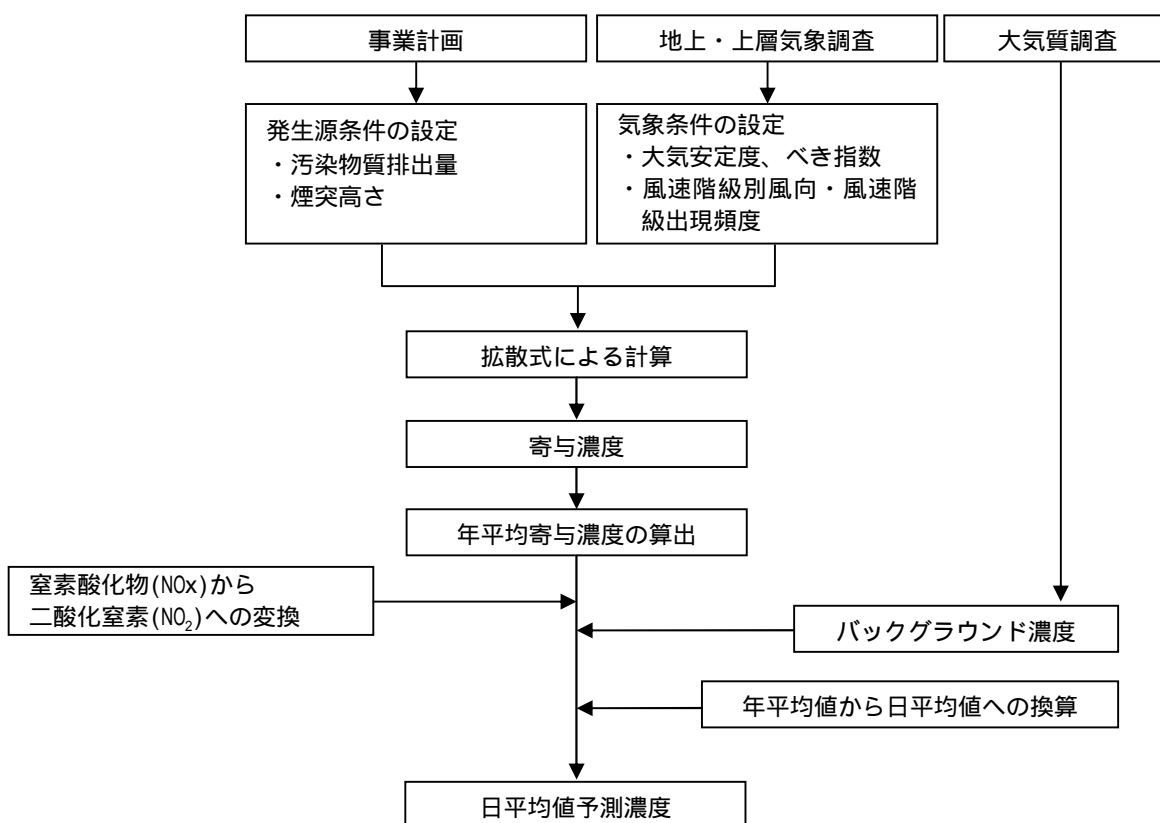


図 4-1-25 施設の稼働に伴う排ガスの予測手順(長期平均濃度予測)

b. 予測式

予測は、排出源を点煙源として取り扱い、有風時にブルーム式、弱風時及び無風時にパフ式を用いた。予測式を以下に示す。

なお、予測手法は一般的に広く大気拡散計算で用いられており、かつマニュアル等で示された手法であり、対象地域周辺の地形は平坦であるため特異な拡散状況とはならないと考えられることから、上記予測式の適用は妥当であるとする。

ア) 拡散式

(ア) ブルーム式(有風時：風速 1m/s)

$$C(R, z) = \sqrt{\frac{1}{2\pi}} \frac{Qp}{\frac{\pi}{8} \cdot R \cdot \sigma_z \cdot u} \left[ \exp\left\{-\frac{(z + He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z - He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right] \cdot 10^6$$

$$R = \sqrt{x^2 + y^2}$$

ここで、

- C ( R , z ) : 予測地点における濃度 (ppm 又は mg/m<sup>3</sup>)
- Qp : 点煙源強度 (Nm<sup>3</sup>/s 又は kg/s)
- u : 風速 (m/s)
- He : 有効煙突高 (m)
- y , 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) ( z = 1.5m)
- R : 点煙源と予測地点の水平距離 (m)

(イ) パフ式(弱風時：1.0m/s > 風速 0.5m/s)

$$C(R, z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{Qp}{\frac{\pi}{8} \cdot \gamma} \left\{ \frac{1}{\eta_-^2} \cdot \exp\left(-\frac{u^2(z - He)^2}{2 \cdot \gamma^2 \cdot \eta_-^2}\right) + \frac{1}{\eta_+^2} \cdot \exp\left(-\frac{u^2(z + He)^2}{2 \cdot \gamma^2 \cdot \eta_+^2}\right) \right\} \cdot 10^6$$

$$\eta_-^2 = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (z - He)^2$$

$$\eta_+^2 = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (z + He)^2$$

$$R^2 = x^2 + y^2$$

ここで、

- : 水平方向の拡散パラメータ
- : 鉛直方向の拡散パラメータ
- その他：ブルーム式で示したとおり

(ウ) パフ式(無風時：0.5m/s > 風速)

$$C(R, z) = \frac{Qp}{(2\pi)^{3/2} \cdot \gamma} \left\{ \frac{1}{R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (He - z)^2} + \frac{1}{R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (He + z)^2} \right\} \cdot 10^6$$

ここで、

：水平方向の拡散パラメータ  
 ：鉛直方向の拡散パラメータ  
 その他：ブルーム式で示したとおり

イ) 拡散パラメータ

拡散式に用いる拡散パラメータは、「3) 工事中の掘削・建築物の解体等に伴う排出ガスの影響」と同様とした。

ウ) 長期平均濃度の算出

長期平均濃度(年平均値)の予測は、風向、風速及び大気安定度別の出現率に大気拡散式により求めた濃度を乗じて、次式の重合計算を行うことにより算出した。

$$\bar{C} = \sum_i^M \sum_j^N \sum_k^P C_{ijk} \cdot f_{ijk} + \sum_k^P C'_k \cdot f_k$$

ここで、

$\bar{C}$  : 年平均値

$C$  : 有風時及び弱風時 の 1 時間値 (ppm または  $mg/m^3$ )

$C'$  : 無風時の 1 時間値 (ppm または  $mg/m^3$ )

$f$  : 出現率 (%)

$i, j, k$  : 風向、風速階級及び 大気安定度

$M, N, P$  : 風向分類数、風速 階級数及び大気安定度 分類数



c. 予測条件の設定

ア) 発生源条件

排ガスの発生源条件を表 4-1-75 に示す。

計画施設には、焼却炉を 3 炉、さらに灰溶融炉を 2 炉設置する計画である。

このことから、発生源条件については、計画施設の最大稼働状態である焼却炉と溶融炉排ガスを混合した 2 炉と溶融排ガス混合なし 1 炉の計 3 炉が同時稼働した状況としている。

なお、導入する設備によって排ガス量が異なることから、ケース 1 は、想定される中で最も排ガス量が多い場合、ケース 2 は、最も排ガス量が少ない場合の条件とした。

表 4-1-75 排出源の諸元

項 目	煙 源 諸 元			
	溶融排ガス混合あり		溶融排ガス混合なし	
炉数 (炉)	2		1	
予測対象ケース	ケース 1	ケース 2	ケース 1	ケース 2
(湿り)排ガス量 (Nm <sup>3</sup> /h)	45,000	36,000	41,000	31,000
(乾き)排ガス量 (Nm <sup>3</sup> /h) [酸素濃度 12%]	38,000	28,000	34,000	28,000
排出ガス温度 ( )	190	190	190	190
吐出速度 (m/s)	27.0	21.6	24.6	18.6
煙突高さ (排出源高さ) (m)	80			
稼働時間 (時間/日)	24			
公 害 物 質	硫黄酸化物 (ppm)		30	
	窒素酸化物 (ppm)		50	
	ばいじん (g/Nm <sup>3</sup> )		0.01	
	塩化水素 (ppm)		30	
	ダイオキシン類 (ng-TEQ/Nm <sup>3</sup> )		0.1	

注：拡散計算上では、計算結果が大きくなる条件とするため通年(365日)稼働するとして予測した。

イ) 気象条件

ア) 気象条件の適用

大気質の予測に用いた気象条件(風向・風速)は、対象事業実施区域内で実施した 1 年間の現地調査結果を用いた。

イ) 大気安定度の設定

大気安定度の設定については、表 4-1-76 に示すパスキル安定度階級分類法に基づき設定した。

表 4-1-76 パスキル安定度階級分類表

風速(U) m/s	日射量(T) kW/m <sup>2</sup>				放射収支量(Q) kW/m <sup>2</sup>		
	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

注：表中の大気安定度は、A. 強不安定、B. 並不安定、C. 弱不安定、D. 中立、E. 弱安定、F. 並安定、G. 強安定、A-B、B-C、C-D はそれぞれ中間の状態を示す。

資料：窒素酸化物総量規制マニュアル [新版] (2000年、公害研究対策センター)

(ウ) 排出源高さの風速の推定

地上の風速を計画煙突高さでの風速に換算するため、べき乗則により推定した。

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

ここで、

U : 煙突高さH(80.0m)の推定風速(m/s)

U<sub>0</sub> : 基準高さH<sub>0</sub>(10.0m)の風速(m/s)

P : べき指数

なお、べき指数Pは、表4-1-77に示す値を用いた。

表4-1-77 べき指数の設定

パスキル安定度	A	B	C	D	E	FとG
P	0.1	0.15	0.20	0.25	0.25	0.30

資料：窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕(2000年、公害研究対策センター)

(I) 予測に用いた気象条件

風速を表4-1-78に示す風速階級に分類し、大気安定度別風向・風速階級出現頻度を算出した。

表4-1-78 風速階級

風速範囲(m/s)	代表風速(m/s)
0.0~0.4	0.0
0.5~0.9	0.7
1.0~1.9	1.5
2.0~2.9	2.5
3.0~3.9	3.5
4.0~5.9	5.0
6.0~7.9	7.0
8.0~	10.0

ウ) バックグラウンド濃度

バックグラウンド濃度は、現地調査を実施した全地点のうち年間平均値が最も高い地点の値とした。設定したバックグラウンド濃度を表4-1-79に示す。

表4-1-79 バックグラウンド濃度

項目	バックグラウンド濃度	測定地点
二酸化硫黄	0.004ppm	St.3
窒素酸化物	0.024ppm	St.1~2
浮遊粒子状物質	0.024mg/m <sup>3</sup>	St.1~4
ダイオキシン類	0.051pg-TEQ/m <sup>3</sup>	St.2

I) 有効煙突高さ

有効煙突高さ(He)は、煙突高さ(H<sub>0</sub>)に排ガス上昇分(H)を加算し算出した。なお、Hの算出は、有風時と弱風時及び無風時に分けてそれぞれの算出式により設定した。

$$He = H_0 + H$$

(ア) 有風時(風速 1.0m/s)

CONCAWE 式による。

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

ここで、

$\Delta H$  : 排ガス上昇高さ ( m )

$Q_H$  : 排出熱量 ( cal/s )

$U$  : 煙突高度に相当する高さでの風速 ( m/s )

$Q_H$ については次式から求める。

$$Q_H = \rho \cdot Q \cdot C_p \cdot \Delta T$$

ここで、

$\rho$  : 排ガス密度 =  $1.293 \times 10^{-3}$  ( g/m<sup>3</sup> )

$Q$  : 排ガス量 ( Nm<sup>3</sup>/s )

$C_p$  : 定圧比熱 = 0.24 ( cal/K · g )

$\Delta T$  : 排ガスと気温 ( 15 を想定 ) の温度差 ( )

(イ) 弱風時(1.0m/s > 風速 0.5m/s)

CONCAWE 式の風速 1.0m/s での上昇高さと Briggs 式による上昇高さから、弱風時の代表風速 0.7m/s での上昇高さを計算した。

(ウ) 無風時(0.5m/s > 風速)

Briggs 式による。

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

ここで、

$\left( \frac{d\theta}{dz} \right)$  : 鉛直方向の温度勾配 ( /m ) 昼間 :0.003、夜間 :0.01

その他 : CONCAWE式で示したとおり

オ) 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)から二酸化窒素(NO<sub>2</sub>)への変換は、「3)工事中の掘削・建築物の解体等に伴う排出ガスによる影響」と同様とした。

カ) 年平均値から日平均値の年間の98%値又は日平均値の年間2%除外値への変換

二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測結果は年平均値であるが、環境保全に関する目標と比較するには、予測結果の年平均値を日平均値に換算する必要がある。以下に示す日平均値（年間の98%値又は年間2%除外値）への換算式により、長野市内の一般環境大気測定局（平成17年度から平成21年度までの5年間）の測定結果を用いて、日平均値を算出した。

$$Y = a \cdot X + b$$

ここで、

Y : 日平均値の年間98%値(ppm)又は日平均値の年間2%除外値(ppm又はmg/m<sup>3</sup>)

X : 年平均値(ppm又はmg/m<sup>3</sup>)

硫黄酸化物 : a=1.1477、b=0.0021、R<sup>2</sup>=0.6675

二酸化窒素 : a=2.2250、b=0.0010、R<sup>2</sup>=0.6237

浮遊粒子状物質 : a=1.1844、b=0.0235、R<sup>2</sup>=0.5958

短期濃度予測

a. 予測手順

短期濃度予測の予測手順は、図4-1-25のとおりとした。気象の予測条件は不安定時(高濃度が発生する気象条件)、逆転層発生時、ダウンドラフト時(建物による影響)、ダウンウォッシュを対象として行った。

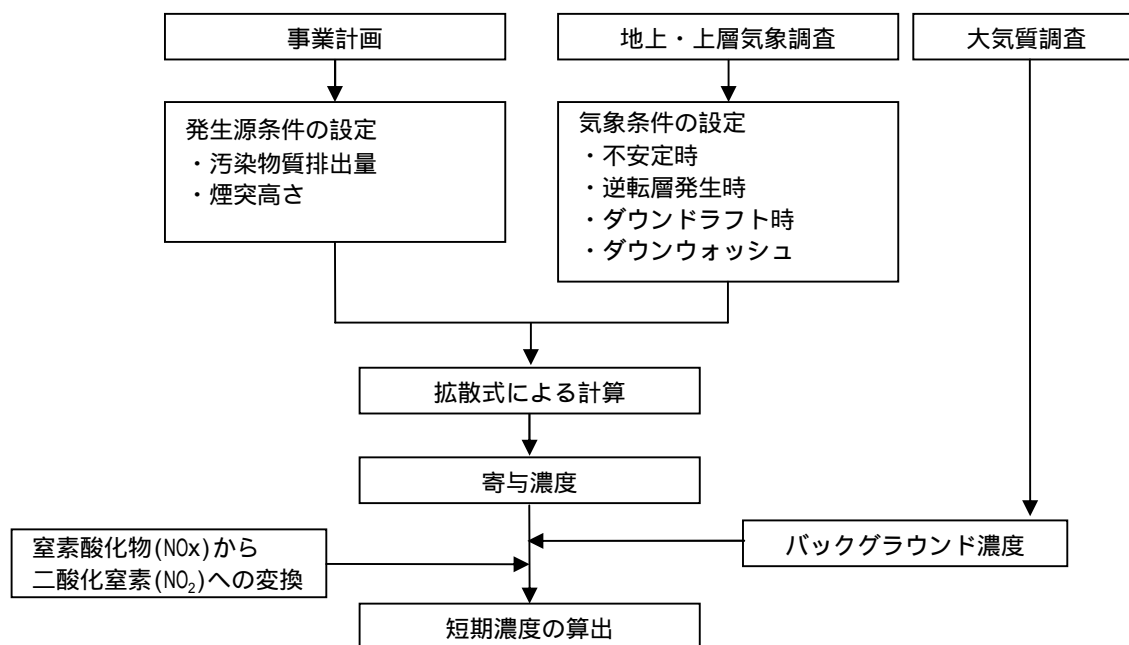


図 4-1-25 施設の稼働に伴う排ガスの予測手順(短期濃度予測)

ア) 不安定時

年間の地上気象調査結果(代表風速別大気安定度出現頻度)をもとに最も高濃度が発生しやすい気象条件(風速、大気安定度)を設定した。

イ) 逆転層発生時

煙突の上空に逆転層が存在していると、煙突から排出された汚染物質は上空への拡散が抑えられ、地上において高濃度が発生する可能性が生じる。よって、上層気象調査結果をもとに逆転層が発生した場合の気象条件を設定した。

ウ) ダウンドラフト時(建物による影響)

煙突実高さが煙突近くの建物高さの約 2.5 倍以下になると、排ガスが周辺の建物の空気力学的影響による渦の中に取り込まれ高濃度が生じる。よって、年間の地上気象調査結果をもとに最も高濃度が発生しやすい気象条件(風速、大気安定度)を設定した。

1) ダウンウォッシュ

煙突高さの風速が強く、煙突排ガスの吐出速度の 1/1.5 倍以上となる場合には、煙はあまり上昇せず、煙突の背後の気流の変化によって生じる渦に巻き込まれて降下し、高濃度が発生することがある。よって、地上気象の現地調査結果で得られた風速の煙突高(地上 80m)換算値が、吐出速度の 1/1.5 以上において、最も高濃度が発生する気象条件を設定した。

b. 予測式

ア) 拡散式

(ア) 不安定時

i) プルーム式(有風時：風速 1m/s)

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi \cdot u \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \left[ \exp\left\{-\frac{(z+He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z-He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right] \cdot 10^6$$

ここで、

$C(x, y, z)$  : 予測地点(x, y, z)における濃度(ppm 又は mg/m<sup>3</sup>)

$Q$  : 点煙源強度(Nm<sup>3</sup>/s 又は g/s)

$u$  : 風速(m/s)

$He$  : 有効煙突高(m)

$\sigma_y, \sigma_z$  : 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) ( $z = 1.5$ m)

ii). パフ式(弱風・無風時：風速 < 1m/s)

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \exp\left(-\frac{(x-ut)^2}{2\sigma_x^2} - \frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \left[ \exp\left\{-\frac{(z+He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z-He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right] \cdot 10^6$$

$$\sigma_x = \sigma_y = \alpha \cdot t$$

$$\sigma_z = \gamma \cdot t$$

ここで、

：水平方向の拡散パラメータ

：鉛直方向の拡散パラメータ

t : 経過時間(s)

その他：プルーム式で示したとおり

(イ) 逆転層発生時

< プルーム式(有風時：風速 1m/s) >

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi \cdot u \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \sum_{N=3}^3 \left\{ \exp\left[-\frac{(z-He+2nL)^2}{2\sigma_z^2}\right] + \exp\left[-\frac{(z+He+2nL)^2}{2\sigma_z^2}\right] \right\} \cdot 10^6$$

ここで、

L : 逆転層高度(m)

n : 逆転層による反射回数(n=3)

その他：不安定時のプルーム式で示したとおり

< パフ式(弱風・無風時：風速 < 1m/s) >

$$C(x, y, z) = \frac{Qp}{(2\pi)^{3/2} \cdot \gamma} \exp\left(-\frac{u^2}{2\alpha^2}\right) \cdot \sum_{N=3}^3 \left\{ \frac{1}{\eta_-^2} \left( 1 + \frac{\sqrt{\pi/2} \cdot u \cdot x}{\alpha \cdot \eta_-} \cdot \exp\left[\frac{u^2 \cdot x^2}{2 \cdot \alpha^2 \cdot \eta_-^2}\right] \cdot \operatorname{erfc}\left[-\frac{u \cdot x}{\sqrt{2} \cdot \alpha \cdot \eta_-}\right] \right) + \frac{1}{\eta_+^2} \left( 1 + \frac{\sqrt{\pi/2} \cdot u \cdot x}{\alpha \cdot \eta_+} \cdot \exp\left[\frac{u^2 \cdot x^2}{2 \cdot \alpha^2 \cdot \eta_+^2}\right] \cdot \operatorname{erfc}\left[-\frac{u \cdot x}{\sqrt{2} \cdot \alpha \cdot \eta_+}\right] \right) \right\} \cdot 10^6$$

$$\eta_-^2 = x^2 + y^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (z - He + 2nL)^2$$

$$\eta_+^2 = x^2 + y^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (z + He + 2nL)^2$$

$$\operatorname{erfc}(W) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_w^\infty e^{-t^2} dt$$

(ウ) ダウンドラフト時(建物による影響)

「(ア)不安定時」のプルーム式と同様とした。

(I) ダウンウォッシュ時

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

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

t : 評価時間 (60 分間)

t<sub>p</sub> : パスキル・ギフォード図の評価時間 (3 分間)

r : べき指数 (0.2)

σ<sub>yo</sub> : 評価時間に係る換算後の水平方向拡散パラメーター (m)

その他の記号は長期平均濃度予測のブルーム式と同じ。

なお、風速は 16.4m/s (24.6m/s × 1/1.5) とし、その時の有効煙突高 (H<sub>e</sub>) は煙突実態高さ 80m とした。その他は長期平均濃度予測のブルーム式と同じとした。

1) 有効煙突高さ

(ア) 不安定時

「 長期平均濃度予測 」と同様とした。

(イ) 逆転層発生時

「 長期平均濃度予測 」と同様とした。

(ウ) ダウンドラフト時(建物による影響)

煙突に近接する建物の影響については、窒素酸化物総量規制マニュアル [ 新版 ] (2000 年、公害研究対策センター) に従って、以下に示す Huber の式を用いた。

H<sub>o</sub>/H<sub>b</sub> 1.2 の場合

$$H = 0.333 H$$

1.2 < H<sub>o</sub>/H<sub>b</sub> 2.5 の場合

$$\Delta H' = 0.333 \Delta H - \left\{ \left( \frac{H_o}{H_b} - 1.2 \right) (0.2563 H) \right\}$$

2.5 < H<sub>o</sub>/H<sub>b</sub> の場合

$$H = 0$$

ここで、

H : 建物によるブルーム主軸の低下分 (m)

H : 排ガス上昇高さ (m) [ 「 長期平均濃度予測 」と同様 ]

H<sub>o</sub> : 煙突実高さ (m)

H<sub>b</sub> : 建物高さ (m)

(I) ダウンウォッシュ時

窒素酸化物総量規制マニュアル[新版](2000年、公害研究対策センター)に従って、以下に示す Briggs 式を用いた。

$$\Delta H = 2 \left( \frac{V_s}{u} - 1.5 \right) D$$

ここで、

- H : 排ガス上昇高さ(m) [「長期平均濃度予測」と同様]
- V<sub>s</sub> : 吐出速度(m/s)
- u : 煙突頂頭部における風速(m/s)

ウ) 拡散パラメータ

予測に用いた拡散パラメータは、「長期平均濃度予測」と同様とした。なお、有風時の水平方向の拡散幅(σ<sub>y</sub>)は、評価時間が3分間値であることから、1時間値を求める場合、時間希釈による補正を行った。

$$\sigma_{y60} = \left( \frac{t}{t_p} \right)^{0.2} \sigma_{y3}$$

ここで、

- t : 評価時間(min)
- t<sub>p</sub> : パスキル・ギフォード図の評価時間 = 3(min)

c. 予測条件の設定

ア) 発生源条件

「長期平均濃度予測」と同様とした。

イ) 気象条件

(ア) 不安定時

地上気象の現地調査結果で得られた風速と大気安定度の組合せにより、最も高濃度が出現する気象条件として大気安定度 A、風速 1.5m/s の条件を抽出し予測を行った。



#### (イ) 逆転層発生時

現地調査結果に基づき逆転層の出現高度・出現強度を整理し、排ガス条件等から煙流が逆転層を突き抜けるか否かの判定を行い、逆転層による影響が出現する気象条件を適用した。

煙流が逆転層をつき破るか否かの判定については、窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕(2000年、公害研究対策センター)に従って、以下の式を参考に設定した。

$$H = 2.9 (F / (u S))^{1/3} \quad (\text{有風時})$$

$$H = 5.0 F^{1/4} S^{-3/8} \quad (\text{無風時})$$

ここで、

S : 安定度パラメータ、 $S = (g / T)(d / dZ)$

T : 環境大気の平均絶対温度[K]

g : 重力加速度 [m/s<sup>2</sup>]

d / dZ : 温位勾配 [ /m]

F : 浮力フラックス・パラメータ、 $F = 3.7 \times 10^{-5} \cdot Q_H$

Q<sub>H</sub> : 煙突排ガスによる排出熱量[cal/s]

u : 煙突高さにおける風速[m/s]

この2式の与える高さ Hが逆転層の上端と排出口高さとの差よりも小さい場合には、煙流は逆転層を突き抜けない。

上記判定結果より、逆転層の影響が生じる条件として、安定度Dでリッド高さ地上210m、大気安定度Aでリッド高さ地上200m、大気安定度Bでリッド高さ190mを抽出し、このうち最も濃度が高くなる条件として、大気安定度A、リッド高さ地上200mの条件により予測を行った。

なお、逆転層の突き抜け判定検討結果については資料編に示す。

#### (ウ) ダウンドラフト時(建物による影響)

地上気象の現地調査結果で得られた風速と大気安定度の組合せにより、最も高濃度が出現する気象条件として大気安定度A、風速1.5m/sの条件を抽出し予測を行った。

#### (I) ダウンウォッシュ時

地上気象の現地調査結果で得られた風速の煙突高(地上80m)換算値が、吐出速度の最も小さい条件(18.6m/s:溶融排ガスなし、ケース2)の1/1.5以上(風速12.4m以上)において、最も高濃度が出現する気象条件を設定し、予測を行った。

ウ) バックグラウンド濃度

バックグラウンド濃度は、表 4-1-80 のとおり各地点の現地調査結果より、最も高い 1 時間値の最高値とした。なお、ダイオキシン類及び塩化水素は現地調査を実施した各地点の期間平均値のうちの最高値とした。

表 4-1-80 バックグラウンド濃度

項 目	バックグラウンド濃度
二酸化硫黄	0.012ppm (St.3 夏季)
窒素酸化物	0.162ppm (St.3 冬季)
浮遊粒子状物質	0.114mg/m <sup>3</sup> (St.2 秋季)
ダイオキシン類	0.120pg-TEQ/m <sup>3</sup> (St.2 秋季)
塩化水素	0.0005ppm (St.2 秋季)

イ) 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「 長期平均濃度予測」と同様とした。

定性的予測

現況調査結果から既存施設の影響を把握し、計画されている施設の規模を勘案して予測した。

(5) 予測結果

長期平均濃度予測

予測の結果は表 4-1-81 に示すとおりであった。最大着地濃度地点は、対象事業実施区域から南西に約 800m の位置であった。最大着地濃度地点及び寄与濃度分布図を図 4-1-26 ~ 29 に示す。

表 4-1-81(1) 大気質の予測結果(予測地点：二酸化硫黄長期平均濃度(ppm))

予測ケース	予測地点		年平均寄与濃度	バックグラウンド濃度	年平均予測濃度	日平均予測濃度
ケース 1	最大着地濃度地点		0.00047	0.004	0.0045	0.0072
	NO.1	大豆島小学校	0.00022		0.0042	0.0069
	NO.2	松岡神社	0.00023		0.0042	0.0070
	NO.3	川合公園	0.00024		0.0042	0.0070
	NO.4	市場 2 号公園	0.00012		0.0041	0.0068
ケース 2	最大着地濃度地点		0.00038		0.0044	0.0071
	NO.1	大豆島小学校	0.00019		0.0042	0.0069
	NO.2	松岡神社	0.00019		0.0042	0.0069
	NO.3	川合公園	0.00022		0.0042	0.0069
	NO.4	市場 2 号公園	0.00011		0.0041	0.0068

注 1：年平均寄与濃度：施設の排出ガスに起因する濃度。

注 2：年平均予測濃度：バックグラウンド濃度に年平均寄与濃度を加えた値。

注 3：日平均予測濃度：年平均予測濃度から回帰式を用いて換算した値。

注 4：年平均寄与濃度は小数点以下第 5 位まで計算し、年平均予測濃度及び日平均予測濃度は小数点以下第 5 位を四捨五入して小数点以下第 4 位までを有効数字とした。

表 4-1-81(2) 大気質の予測結果(予測地点：二酸化窒素長期平均濃度(ppm))

予測ケース	予測地点		年平均寄与濃度	バックグラウンド濃度	年平均予測濃度	日平均予測濃度
ケース 1	最大着地濃度地点		(0.00076)	0.015 (0.024)	0.0151 (0.02476)	0.0345
	NO.1	大豆島小学校	(0.00037)		0.0149 (0.02437)	0.0341
	NO.2	松岡神社	(0.00038)		0.0149 (0.02438)	0.0341
	NO.3	川合公園	(0.00039)		0.0149 (0.02439)	0.0341
	NO.4	市場 2 号公園	(0.00020)		0.0148 (0.02420)	0.0339
ケース 2	最大着地濃度地点		(0.00062)		0.0150 (0.02462)	0.0344
	NO.1	大豆島小学校	(0.00032)		0.0149 (0.02432)	0.0341
	NO.2	松岡神社	(0.00032)		0.0149 (0.02432)	0.0341
	NO.3	川合公園	(0.00037)		0.0149 (0.02437)	0.0341
	NO.4	市場 2 号公園	(0.00018)		0.0148 (0.02418)	0.0339

注 1：( )内は、窒素酸化物の値を示す。

注 2：年平均寄与濃度：施設の排出ガスに起因する窒素酸化物の濃度。

注 3：年平均予測濃度：バックグラウンド濃度に窒素酸化物の年平均寄与濃度を加えた値。

注 4：年平均予測濃度：変換式を用いて窒素酸化物の年平均予測濃度を二酸化窒素の年平均予測濃度に変換した値。

注 5：日平均予測濃度：年平均予測濃度から回帰式を用いて換算した値。

注 6：年平均寄与濃度は小数点以下第 5 位まで計算し、年平均予測濃度及び日平均予測濃度は小数点以下第 5 位を四捨五入して小数点以下第 4 位までを有効数字とした。

表 4-1-81(3) 大気質の予測結果(予測地点：浮遊粒子状物質長期平均濃度(mg/m<sup>3</sup>))

予測ケース	予測地点		年平均寄与濃度	バックグラウンド濃度	年平均予測濃度	日平均予測濃度
ケース 1	最大着地濃度地点		0.00013	0.024	0.0241	0.0521
	NO.1	大豆島小学校	0.00007		0.0241	0.0520
	NO.2	松岡神社	0.00008		0.0241	0.0520
	NO.3	川合公園	0.00008		0.0241	0.0520
	NO.4	市場 2 号公園	0.00004		0.0240	0.0520
ケース 2	最大着地濃度地点		0.00012		0.0241	0.0521
	NO.1	大豆島小学校	0.00006		0.0241	0.0520
	NO.2	松岡神社	0.00006		0.0241	0.0520
	NO.3	川合公園	0.00007		0.0241	0.0520
	NO.4	市場 2 号公園	0.00004		0.0240	0.0520

注 1：年平均寄与濃度：施設の排出ガスに起因する濃度。

注 2：年平均予測濃度：バックグラウンド濃度に年平均寄与濃度を加えた値。

注 3：日平均予測濃度：年平均予測濃度から回帰式を用いて換算した値。

注 4：年平均寄与濃度は小数点以下第 5 位まで計算し、年平均予測濃度及び日平均予測濃度は小数点以下第 5 位を四捨五入して小数点以下第 4 位までを有効数字とした。

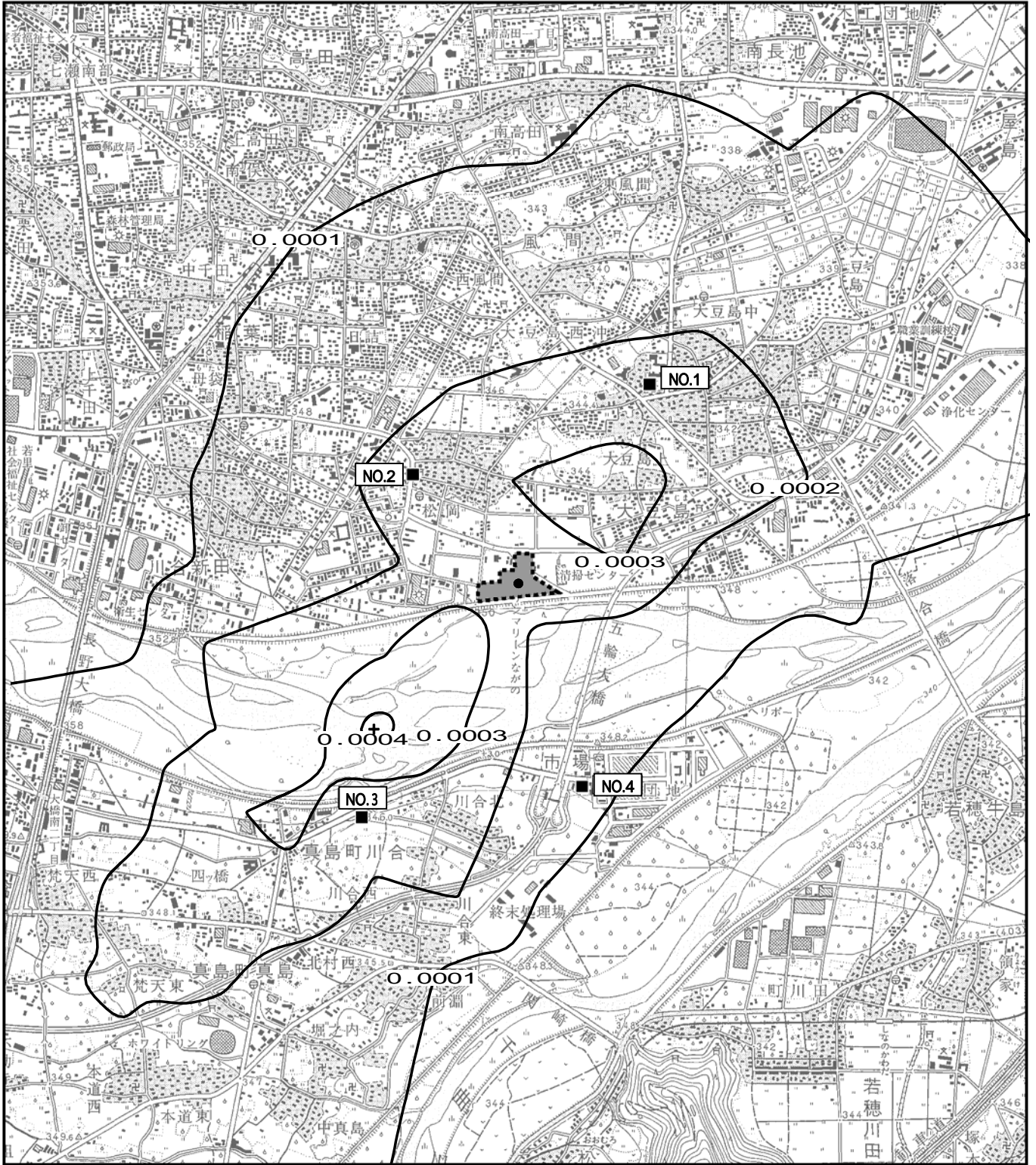
表 4-1-81(4) 大気質の予測結果(予測地点：ダイオキシン類長期平均濃度(pg-TEQ/m<sup>3</sup>))

予測ケース	予測地点		年平均寄与濃度	バックグラウンド濃度	年平均予測濃度
ケース 1	最大着地濃度地点		0.00154	0.051	0.0525
	NO.1	大豆島小学校	0.00074		0.0517
	NO.2	松岡神社	0.00074		0.0517
	NO.3	川合公園	0.00079		0.0518
	NO.4	市場 2 号公園	0.00039		0.0514
ケース 2	最大着地濃度地点		0.00124		0.0523
	NO.1	大豆島小学校	0.00064		0.0516
	NO.2	松岡神社	0.00065		0.0516
	NO.3	川合公園	0.00073		0.0517
	NO.4	市場 2 号公園	0.00036		0.0514

注 1：年平均予測濃度：バックグラウンド濃度に年平均寄与濃度を加えた値。

注 2：ダイオキシン類については、環境基準等が年平均であるため日平均値に換算しない。

注 3：年平均寄与濃度は小数点以下第 5 位まで計算し、年平均予測濃度は小数点以下第 5 位を四捨五入して小数点以下第 4 位までを有効数字とした。



凡 例	
	対象事業実施区域
	煙源
	予測地点
	等濃度線 (ppm)
	最大着地濃度地点

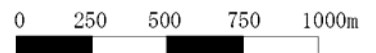
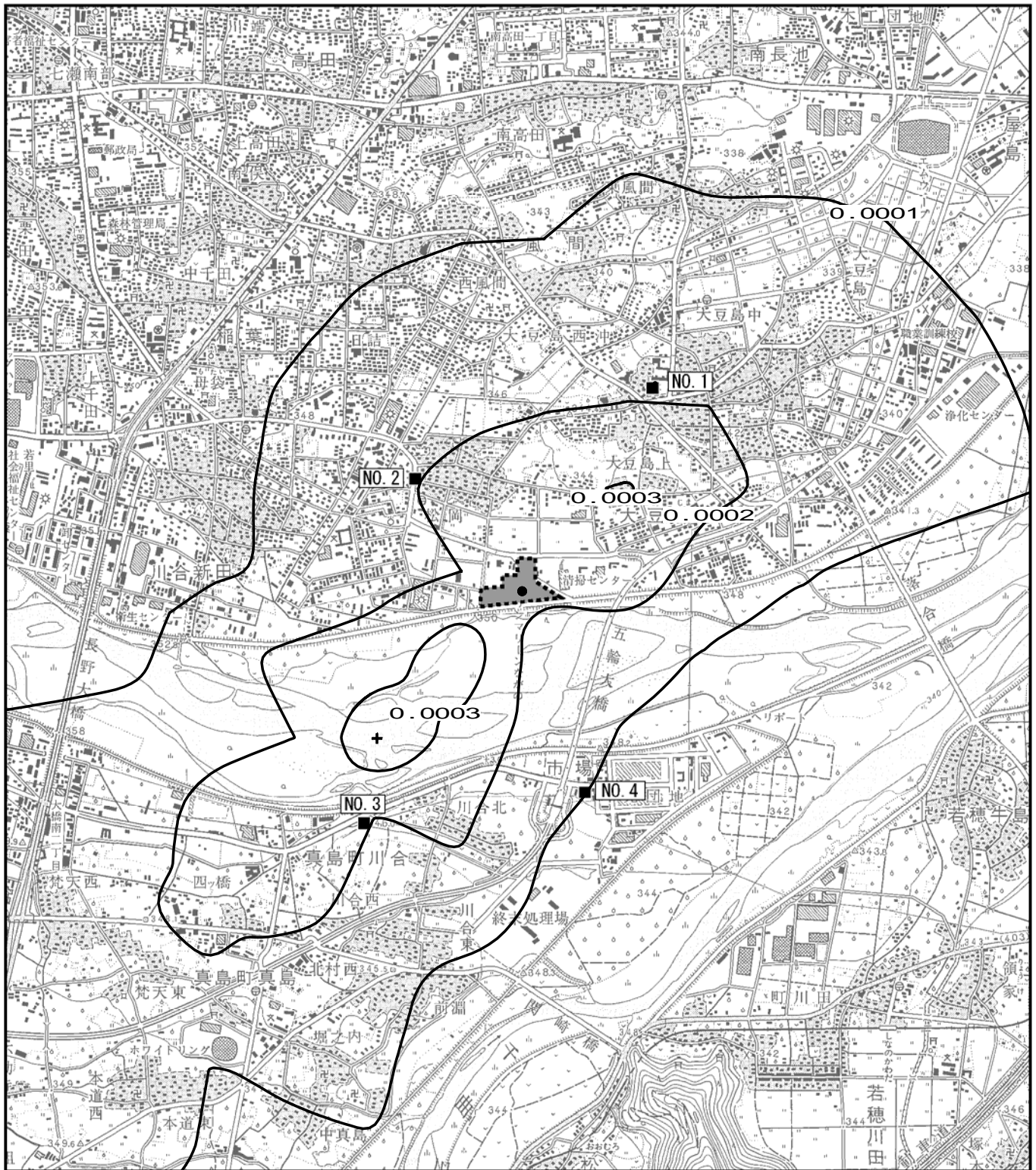


図 4-1-26(1) 焼却施設の稼働による寄与濃度分布図(ケース 1: 二酸化硫黄)

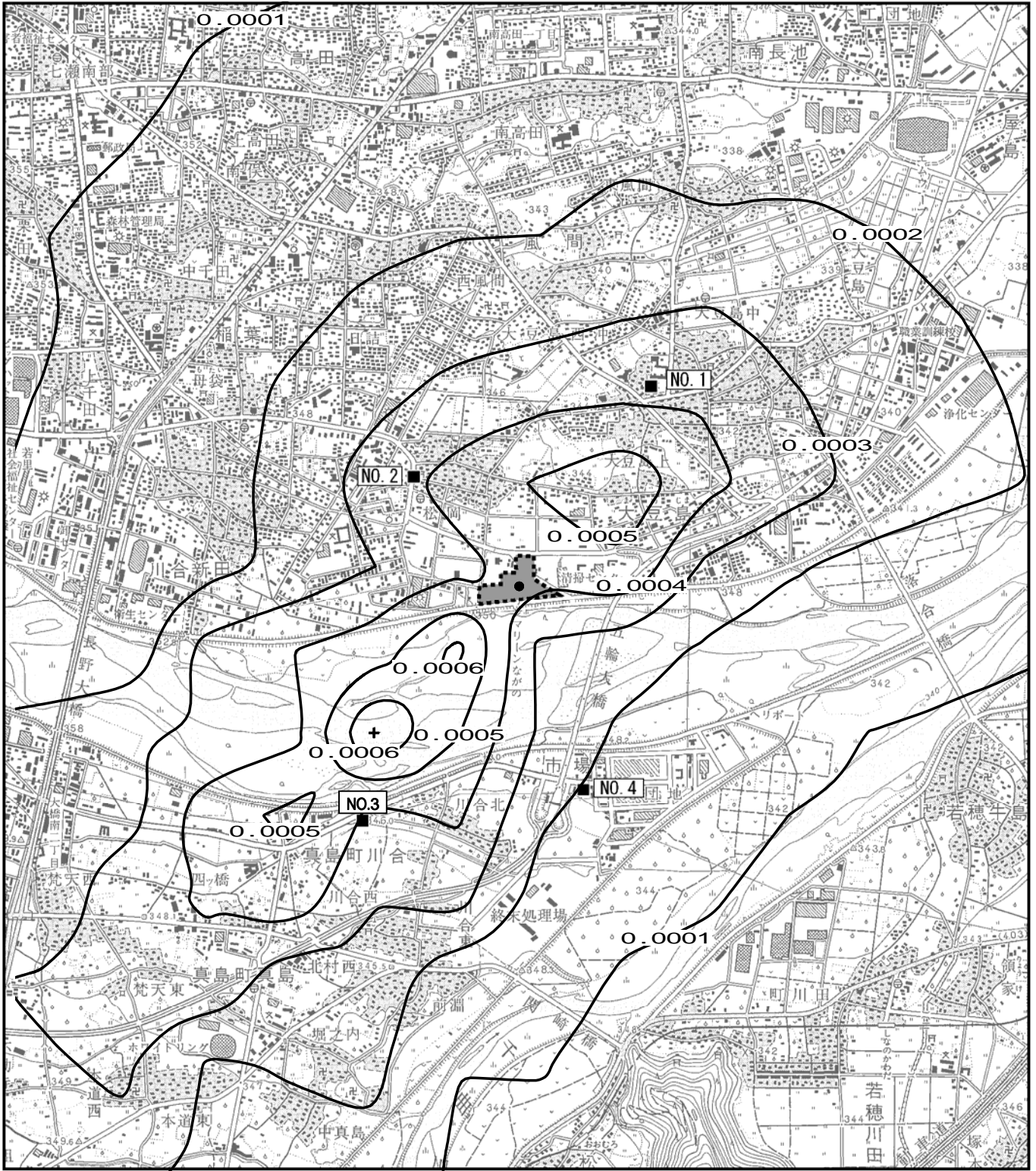


凡 例	
	対象事業実施区域
	煙源
	予測地点
	等濃度線 (ppm)
	最大着地濃度地点



図 4-1-26(2) 焼却施設の稼働による寄与濃度分布図(ケース 2 : 二酸化硫黄)





凡 例	
	対象事業実施区域
	煙源
	予測地点
	等濃度線 (ppm)
	最大着地濃度地点

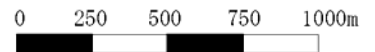
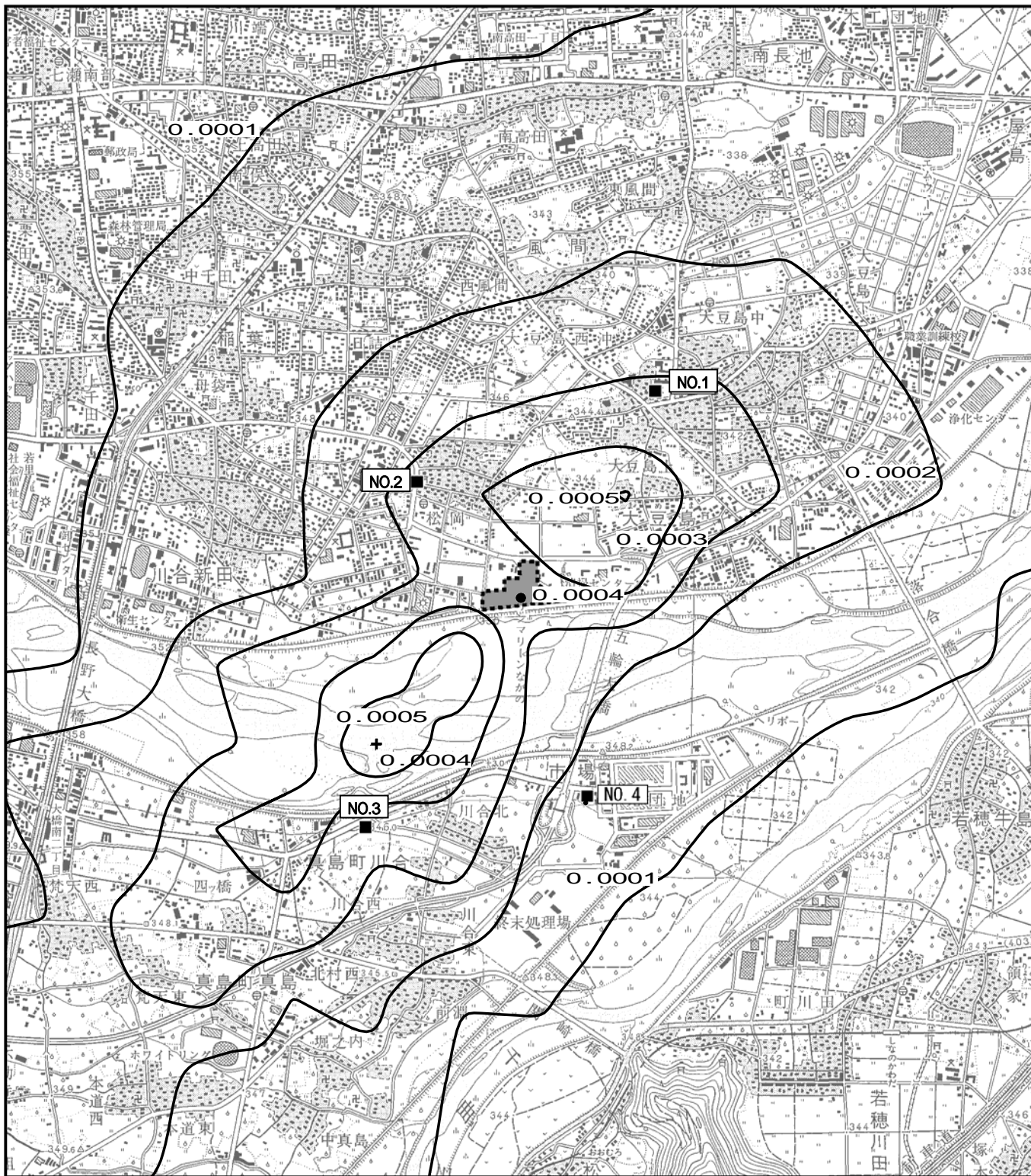







図 4-1-27(1) 焼却施設の稼働による寄与濃度分布図(ケース 1: 窒素酸化物)



凡 例	
	対象事業実施区域
	煙源
	予測地点
	等濃度線 (ppm)
	最大着地濃度地点

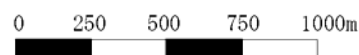
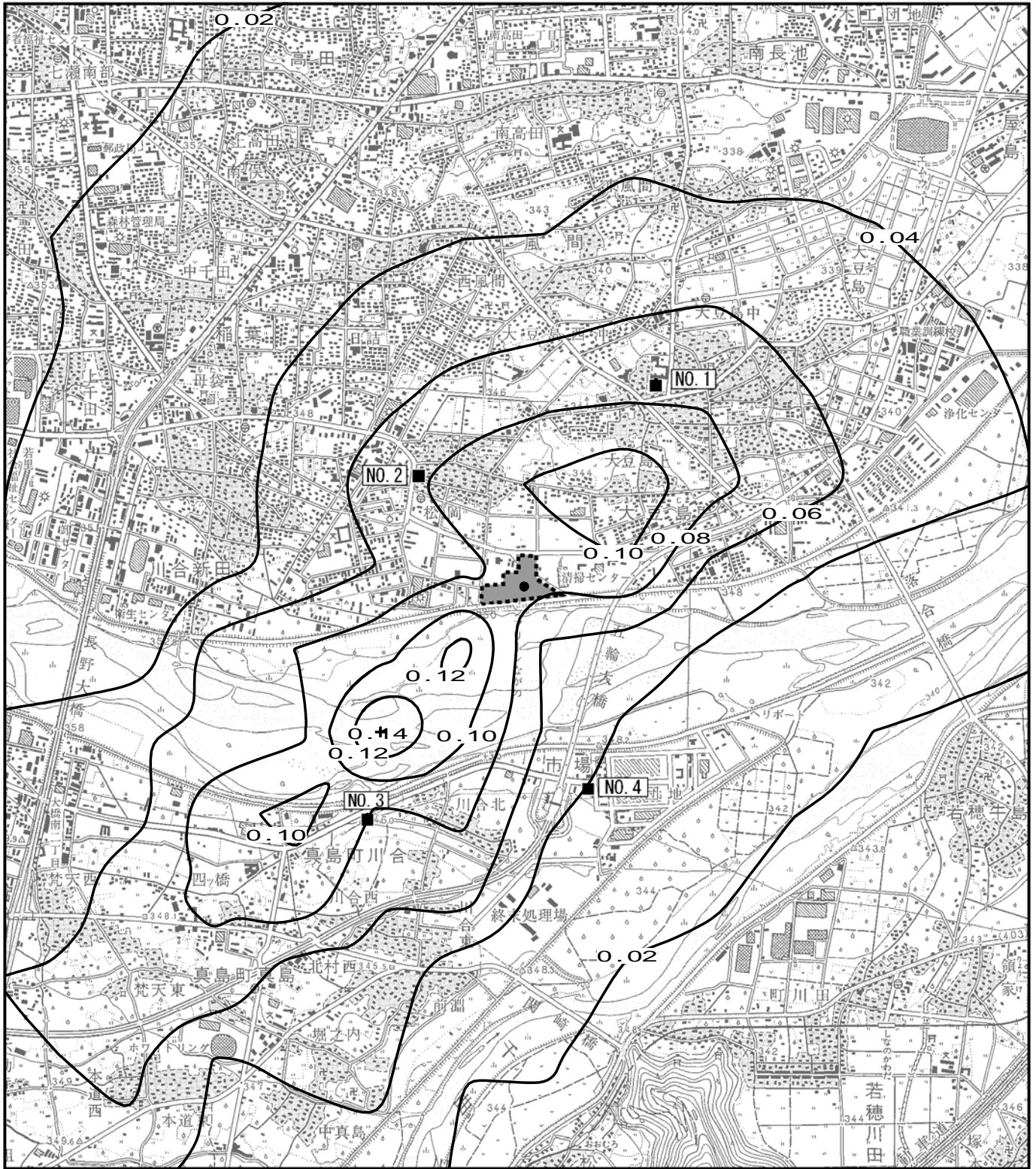


図 4-1-27(2) 焼却施設の稼働による寄与濃度分布図(ケース 2: 窒素酸化物)





凡 例	
	対象事業実施区域
	煙源
	予測地点
	等濃度線 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
	最大着地濃度地点

注： $1 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 1000$ 分の $1\text{mg}/\text{m}^3$



図 4-1-28(1) 焼却施設の稼働による寄与濃度分布図(ケース 1: 浮遊粒子状物質)



凡 例	
	対象事業実施区域
	煙源
	予測地点
	等濃度線 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
	最大着地濃度地点

注： $1 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 1000$ 分の $1\text{mg}/\text{m}^3$

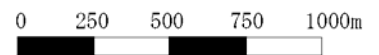
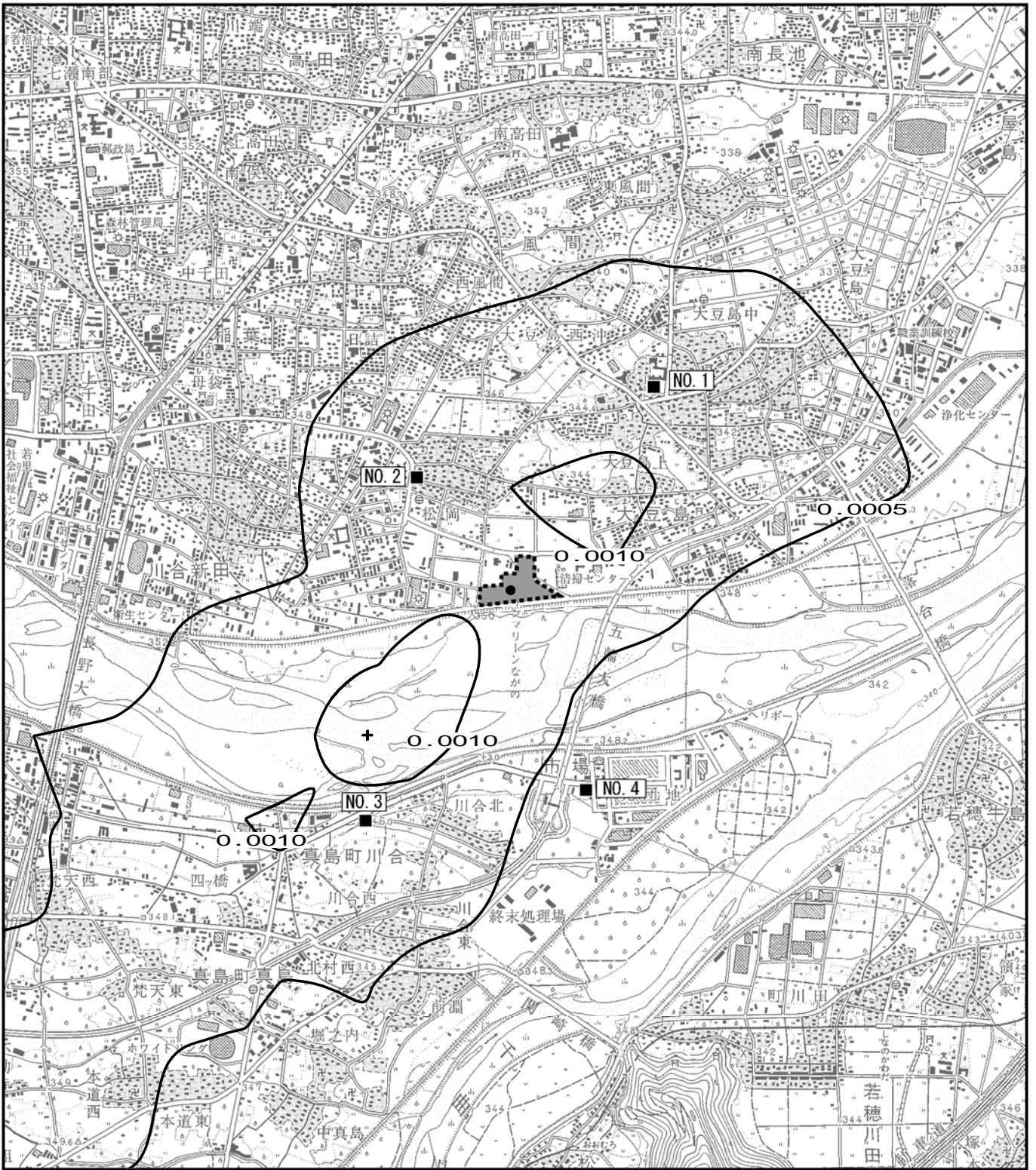


図 4-1-28(2) 焼却施設の稼働による寄与濃度分布図(ケース 2: 浮遊粒子状物質)



凡 例	
	対象事業実施区域
	煙源
	予測地点
	等濃度線 (pg-TEQ/m³)
	最大着地濃度地点

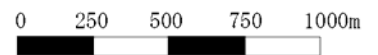
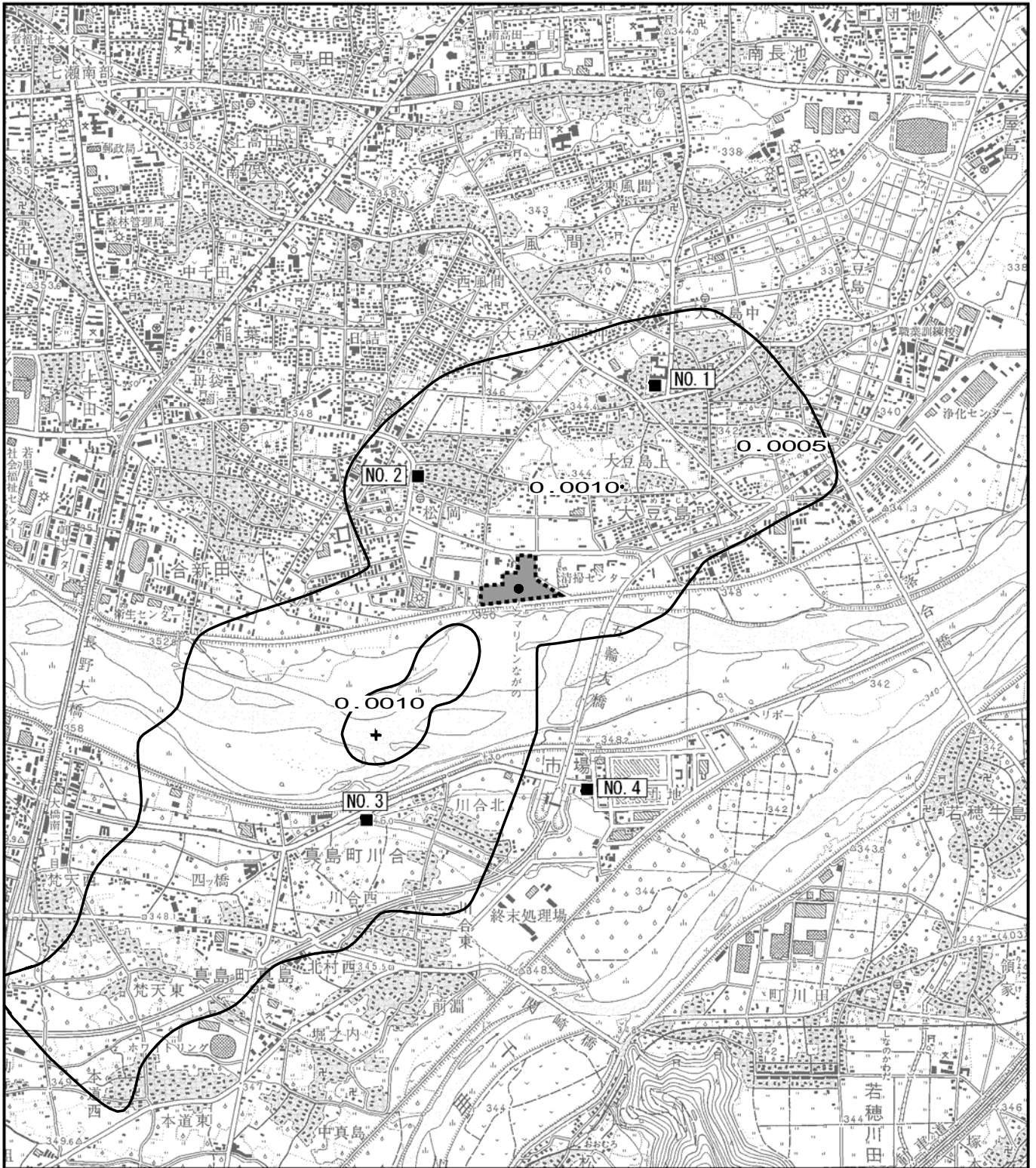


図 4-1-29(1) 焼却施設の稼働による寄与濃度分布図(ケース 1: ダイオキシン類)





凡 例	
	対象事業実施区域
	煙源
	予測地点
	等濃度線 (pg-TEQ/m³)
	最大着地濃度地点

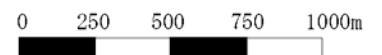


図 4-1-29(2) 焼却施設の稼働による寄与濃度分布図(ケース 2: ダイオキシン類)

## 短期濃度予測

予測の結果、最大着地地点における寄与濃度とバックグラウンド濃度を加えた 1 時間値の予測濃度は表 4-1-82 に示すとおりであった。

不安定時で汚染物質の濃度が最も高くなる気象条件は、大気安定度 A、風速 1.5m/s の時で、最大着地濃度の出現距離は排出源から約 0.7km の位置である。

逆転層発生時で汚染物質の濃度が最も高くなる気象条件は、大気安定度 A、リッド高さ 200m の時で、最大着地濃度の出現距離は排出源から約 0.6km の位置である。

ダウンドラフト時で汚染物質の濃度が最も高くなる気象条件は、大気安定度 A、風速 1.5m/s (地上 10m) の時で、最大着地濃度の出現距離は排出源から約 0.7km の位置である。

ダウンウォッシュ時で汚染物質の濃度が最も高くなる気象条件は、大気安定度 C、風速 7.4m/s (地上 10m) の時で、最大着地濃度の出現距離は排出源から約 0.8km の位置である。

表 4-1-82 大気質の予測結果(焼却施設の稼働：短期濃度予測)

条 件	対象物質	1 時間値の 寄与濃度	バックグラウ ンド濃度	1 時間値の 予測濃度
不安定時	二酸化硫黄(ppm)	0.00366	0.012	0.0157
	二酸化窒素(ppm)	(0.00598)	(0.162)	0.0621 (0.1680)
	浮遊粒子状物質(mg/m <sup>3</sup> )	0.00121	0.114	0.1152
	ダイオキシン類(pg-TEQ/m <sup>3</sup> )	0.01207	0.120	0.1321
	塩化水素(ppm)	0.00390	0.0005	0.0044
逆転層発生時	二酸化硫黄(ppm)	0.01124	0.012	0.0232
	二酸化窒素(ppm)	(0.01839)	(0.162)	0.0654 (0.1804)
	浮遊粒子状物質(mg/m <sup>3</sup> )	0.00371	0.114	0.1177
	ダイオキシン類(pg-TEQ/m <sup>3</sup> )	0.03710	0.120	0.1571
	塩化水素(ppm)	0.01198	0.0005	0.0125
ダウン ドラフト時	二酸化硫黄(ppm)	0.00223	0.012	0.0142
	二酸化窒素(ppm)	(0.00372)	(0.162)	0.0621 (0.1682)
	浮遊粒子状物質(mg/m <sup>3</sup> )	0.00074	0.114	0.1147
	ダイオキシン類(pg-TEQ/m <sup>3</sup> )	0.00740	0.120	0.1274
	塩化水素(ppm)	0.00147	0.0005	0.0020
ダウンウォッ シュ時	二酸化硫黄(ppm)	0.00381	0.012	0.0158
	二酸化窒素(ppm)	(0.00624)	(0.162)	0.0614 (0.1657)
	浮遊粒子状物質(mg/m <sup>3</sup> )	0.00059	0.114	0.1146
	ダイオキシン類(pg-TEQ/m <sup>3</sup> )	0.01256	0.120	0.1326
	塩化水素(ppm)	0.00406	0.0005	0.0046

注 1：( )内は、窒素酸化物の値を示す。

注 2：1 時間値の寄与濃度：焼却施設からの排出ガスに起因する濃度。

注 3：1 時間値の予測濃度：1 時間値の寄与濃度 + バックグラウンド濃度

注 4：二酸化窒素への変換値は、窒素酸化物の 1 時間値の予測濃度を二酸化窒素の 1 時間値の予測濃度に変換した値。

注 5：二酸化窒素の 1 時間値の寄与濃度及びバックグラウンド濃度は窒素酸化物で算出されるため空欄とした。

注 6：1 時間値の寄与濃度は小数点以下第 5 位まで求め、1 時間値の予測濃度は小数点以下第 5 位を四捨五入し小数点以下第 4 位までを有効数字とした。

## 定性的予測

ベンゼン、ジクロロメタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンの現況調査結果を表 4-1-83(1)に示す。各調査地点の年平均値は全項目で環境基準値を下回っていた。

また、表 4-1-83(2)に示すとおり、夏季の既存施設稼働時と停炉時の測定結果を比較すると大きな差は認められなかった。

一般に焼却施設の排出ガスにベンゼン、ジクロロメタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンはほとんど含まれていないため、将来濃度も現況濃度と同程度であると予測する。

表 4-1-83(1) ベンゼン等有害大気汚染物質測定結果（既存施設稼働時）

調査地点	調査時期	ベンゼン (mg/m <sup>3</sup> )	ジクロロ メタン (mg/m <sup>3</sup> )	トリクロロ エチレン (mg/m <sup>3</sup> )	テトラクロロ エチレン (mg/m <sup>3</sup> )
大豆島小学校 (St.1)	年平均	0.0016	0.0018	0.0007	0.0002
風間保育園グラ ウンド(St.2)	年平均	0.0017	0.0023	0.0014	0.0002
若里多目的広場 (St.3)	年平均	0.0014	0.0015	0.0004	0.0003
真島常監局 (St.4)	年平均	0.0014	0.0028	0.0008	0.0003
環境基準値		0.003 以下	0.15 以下	0.2 以下	0.2 以下

注：年平均は各季合計 28 日間の平均値

各物質の環境基準値は年平均値に対して評価する値

表 4-1-83(2) ベンゼン等有害大気汚染物質測定結果

（夏季の施設稼働時（7月）と停炉時（8月）の比較）

調査地点	調査時期	ベンゼン (mg/m <sup>3</sup> )	ジクロロ メタン (mg/m <sup>3</sup> )	トリクロロ エチレン (mg/m <sup>3</sup> )	テトラクロロ エチレン (mg/m <sup>3</sup> )
大豆島小学校 (St.1)	稼働時	0.0009	0.0009	0.0003	0.0002
	停炉時	0.0010	0.0006	0.0004	0.0004
風間保育園グラ ウンド(St.2)	稼働時	0.0008	0.0011	0.0005	0.0002
	停炉時	0.0008	0.0009	0.0004	0.0005
若里多目的広場 (St.3)	稼働時	0.0007	0.0007	0.0002	0.0002
	停炉時	0.0007	0.0007	0.0002	0.0007
真島常監局 (St.4)	稼働時	0.0007	0.0007	0.0006	0.0003
	停炉時	0.0006	0.0009	0.0002	0.0002

注：各項目値はすべて 7 日間の平均値(1 検体/日)

(6) 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に関わる予測条件の設定内容及び予測結果との関係について表 4-1-84 に整理した。

予測にあたっては、気象条件に現地の実測値を用いていることに加え、施設・設備等について現時点で確定していないものについては環境影響が大きくなる場合の条件を採用している。このため、予測結果は環境影響の程度を評価するにあたって十分な信頼性を有しているものとする。

表 4-1-84 予測の信頼性に関わる条件設定内容と予測結果との関係

項目	設定内容	予測結果との関係
拡散の予測計算式	予測式は、長期評価については、ブルーム式、パフ式により予測を行っている。また、短期評価についてはそれぞれの現象に応じた予測式を採用している。	対象事業実施区域は平坦な地形であり、現況調査の流跡線調査において有風時には一定方向の軌跡線であったことから、地形等による風の乱れは確認されなかった。また、現況調査結果において特殊な気象条件もみられなかった。 このことから、煙突排ガスの予測については、一般的な拡散式の採用は適切と考える。
気象条件の設定	対象事業実施区域における、通年の気象測定の実測値を使用している。	現地の気象測定の実測値を使用していることから、予測条件としての信頼性は高い。 また、風向・風速については、長野地方気象台の過去10年間の異常年検定を行い、調査期間が特殊な気象状況でなかったことを確認していることから、予測条件として現況調査結果を採用することは適切と考える。
バックグラウンド濃度の設定	長期評価においては、現況調査結果の年平均値が最大の地点の値を、また、短期評価においては現地調査結果の1時間値の最大値をバックグラウンド濃度に設定している。	複数の測定地点の結果から、予測対象物質毎に最大値を使用していることから、予測結果については影響が大きくなる場合の条件を考慮していると考え。 また、このバックグラウンド濃度は既存の長野市清掃センターが稼働している状況で測定しているものである。
発生源条件	排ガス濃度	ガス濃度は施設稼働にあたって管理を行う計画値を設定している。 計画値については、稼働時の最大値を想定したもので、定常的稼働においては計画値以下に濃度が保たれることから、予測を行うにあたっては適切な条件設定であると考え。
	排ガス量	環境影響評価用の概要設計を基に、複数のプラントメーカーから排ガスの基本情報を入手し、最大の場合と最小の場合の2ケースを設定し、環境負荷が最大となる条件としている。 排ガス量が多い場合には排ガス強度が大きく、影響が大きくなる可能性がある。また、排ガス量が少ない場合には吐出速度が遅くなりダウンドラフト、ダウンウォッシュが生じる可能性が高くなる。 最大ケース、最小ケースの2ケースの設定により長期濃度予測、短期濃度予測ともに影響が大きくなる場合の条件を考慮していると考え。

(7) 環境保全措置の内容と経緯

施設の稼働による大気質への影響を緩和するためには、大別すると 発生源対策(排ガス濃度の抑制、排ガス量の抑制)、 排出条件対策(煙突高さ、排出ガス温度)などが考えられる。本事業の実施においては、できる限り環境への影響を緩和させるものとし、表 4-1-85 に示す環境保全措置を講じる。

排ガスによる大気質への影響については、環境保全措置として、法規制値より厳しい計画値(表 1-5-6 排ガスに関する計画値)を設定することによる「排ガス濃度の低減」を実施する。

表 4-1-85 環境保全措置(焼却施設の稼働)

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
排ガス濃度の低減(計画値の設定)	法規制値より厳しい計画値の設定	最小化
大気汚染物質の連続測定	排出ガス濃度が適正状態にあることを連続測定により監視する	低減
適正な排ガス処理の実施	排ガス処理設備について定期的に点検し、適正な排ガス処理を実施する。	低減
適正な運転管理の実施	設備の定期点検を行い、適正な運転管理を行う。	低減
ごみの分別に伴う焼却ごみの減量化対策	焼却するごみそのものを減量化することにより、大気質への影響を軽減する	低減
平滑化した運転の励行	ごみ焼却を安定運転するために、平滑化した運転を励行する	低減

【環境保全措置の種類】

回 避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。

最小化：実施規模または程度を制限すること等により、影響を最小化する。

修 正：影響を受けた環境を修復、回復または復元すること等により、影響を修正する。

低 減：継続的な保護または維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

代 償：代用的な資源もしくは環境で置き換え、または提供すること等により、影響を代償する。



(8) 評価

評価方法

評価の方法は、調査及び予測の結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、大気質への影響が、実行可能な範囲内でできる限り緩和され、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を検討した。

また、予測結果が、表 4-1-86 に示す環境保全に関する目標と整合が図れているかどうかを検討した。

表 4-1-86 環境保全に関する目標(焼却施設の稼働)

項目	環境保全に関する目標	備考
二酸化硫黄	【長期平均濃度】 「大気の汚染に係る環境基準について」に示されている1時間の1日平均値の0.04ppm以下とした。 【短期濃度】 「大気の汚染に係る環境基準について」に示されている1時間値の0.1ppm以下とした。	予測地点は、保全対象として人が生活する場が存在するため、環境基準が定められている項目は、環境基準との整合性が図られているか検討した。環境基準が定められていない項目は、環境保全に関する指標との整合性が図られているか検討した。
二酸化窒素	【長期平均濃度】 「二酸化窒素に係る環境基準について」に示されている1時間の1日平均値が0.04～0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下であることから、0.04ppm以下とした。 【短期濃度】 「二酸化窒素に係る環境基準の改定について」に示されている1時間暴露値(0.1～0.2ppm)より0.1ppm以下とした。	
浮遊粒子状物質	【長期平均濃度】 「大気の汚染に係る環境基準について」に示されている1時間の1日平均値の0.10mg/m <sup>3</sup> 以下とした。 【短期濃度】 「大気の汚染に係る環境基準について」に示されている1時間値の0.20mg/m <sup>3</sup> 以下とした。	
ダイオキシン類	【長期平均濃度】及び【短期評価】 「ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁及び土壌の汚染に係る環境基準について」に示されている年間平均値0.6pg-TEQ/m <sup>3</sup> 以下とした。	
塩化水素	【短期濃度】 「大気汚染防止法に基づく窒素酸化物の排出基準の改正等について」に示されている目標環境濃度0.02ppm以下とした。	
ベンゼン	「ベンゼン等による大気の汚染に係る環境基準について」に示されている年間平均値が0.003mg/m <sup>3</sup> 以下とした。	
トリクロロエチレン	「ベンゼン等による大気の汚染に係る環境基準について」に示されている年間平均値が0.2mg/m <sup>3</sup> 以下であること。	
テトラクロロエチレン	「ベンゼン等による大気の汚染に係る環境基準について」に示されている年間平均値が0.2mg/m <sup>3</sup> 以下であること。	
ジクロロメタン	「ベンゼン等による大気の汚染に係る環境基準について」に示されている年間平均値が0.15mg/m <sup>3</sup> 以下であること。	

## 評価結果

### a. 環境への影響の緩和に係る評価

事業の実施にあたっては、「(7)環境保全措置の内容と経緯」に示したように、予測の前提条件となる「排ガス濃度の低減(計画値の設定)」を行う。

「排ガス濃度の低減(計画値の設定)」は、大気汚染物質の排出量を削減するものであることから、施設の稼働に伴う大気質への影響は最小化される。

以上のことから、焼却施設の稼働に伴う排ガスによる大気質への影響は、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

### b. 環境保全に関する目標との整合性に係る評価

#### ア) 長期平均濃度予測

焼却施設の稼働に伴う日平均予測濃度(二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質)及び年平均予測濃度(ダイオキシン類)は、表 4-1-87 に示すとおり全ての項目で環境基準値を下回ったことから、環境保全に関する目標との整合性は図られているものと評価する。

ただし、施設の詳細な設備・機器については現時点では未確定であり、存在・供用時に稼働する設備・機器の諸元等が予測条件と異なる場合が考えられる。そのため、施設の稼働に際しては、事後調査を行う。施設の稼働に伴う排出ガスが周辺環境に影響を及ぼしていることが確認された場合には、適切な対策を実施することとする。

表 4-1-87 環境保全に関する目標との整合性に係る評価結果(焼却施設の稼働：長期平均濃度)

予測地点	対象物質	年平均 予測濃度	日平均 予測濃度	環境保全に関する 目標
最大着地 濃度地点	二酸化硫黄 (ppm)	0.0045 以下	0.0072 以下	日平均値 0.04 以下
	二酸化窒素 (ppm)	0.0151 以下	0.0345 以下	日平均値 0.04 以下
	浮遊粒子状物質 (mg/m <sup>3</sup> )	0.0241 以下	0.0521 以下	日平均値 0.10 以下
	ダイオキシン類 (pg-TEQ/m <sup>3</sup> )	0.0525 以下		年平均値 0.6 以下

注：日平均予測濃度：年平均予測濃度から回帰式を用いて換算した値。なお、ダイオキシン類については、環境基準が年平均値であるため換算しない。

イ) 短期濃度予測

焼却施設の稼働に伴う1時間値の予測濃度は、表4-1-88に示すとおり、全ての項目で環境保全に関する目標値を下回ったことから、環境保全に関する目標との整合性は図られているものと評価する。

ただし、施設の詳細な設備・機器については現時点では未確定であり、存在・供用時に稼働する設備・機器の諸元等が予測条件と異なる場合が考えられる。そのため、施設の稼働に際しては、事後調査を行う。施設の稼働に伴う排出ガスが周辺環境に影響を及ぼしていることが確認された場合には、適切な対策を実施することとする。

表4-1-88 環境保全に関する目標との整合性に係る評価  
(焼却施設の稼働：短期濃度予測)

条 件	対象物質	1時間値の 予測濃度	環境保全に関する 目標
不安定時	二酸化硫黄 (ppm)	0.0157	1時間値 0.1 以下
	二酸化窒素 (ppm)	0.0621	1時間値 0.1 以下
	浮遊粒子状物質 (mg/m <sup>3</sup> )	0.1152	1時間値 0.20 以下
	ダイオキシン類 (pg-TEQ/ m <sup>3</sup> )	0.1321	0.6 以下
	塩化水素 (ppm)	0.0044	1時間値 0.02 以下
逆転層発生時	二酸化硫黄 (ppm)	0.0232	1時間値 0.1 以下
	二酸化窒素 (ppm)	0.0654	1時間値 0.1 以下
	浮遊粒子状物質 (mg/m <sup>3</sup> )	0.1177	1時間値 0.20 以下
	ダイオキシン類 (pg-TEQ/ m <sup>3</sup> )	0.1571	0.6 以下
	塩化水素 (ppm)	0.0125	1時間値 0.02 以下
ダウン ドラフト時	二酸化硫黄 (ppm)	0.0142	1時間値 0.1 以下
	二酸化窒素 (ppm)	0.0621	1時間値 0.1 以下
	浮遊粒子状物質 (mg/m <sup>3</sup> )	0.1147	1時間値 0.20 以下
	ダイオキシン類 (pg-TEQ/ m <sup>3</sup> )	0.1274	0.6 以下
	塩化水素 (ppm)	0.0020	1時間値 0.02 以下
ダウンウォッ シュ時	二酸化硫黄 (ppm)	0.0158	1時間値 0.1 以下
	二酸化窒素 (ppm)	0.0614	1時間値 0.1 以下
	浮遊粒子状物質 (mg/m <sup>3</sup> )	0.1146	1時間値 0.20 以下
	ダイオキシン類 (pg-TEQ/ m <sup>3</sup> )	0.1326	0.6 以下
	塩化水素 (ppm)	0.0046	1時間値 0.02 以下

注：ダイオキシン類の短期濃度に対する環境基準がないため、便宜的に年間平均値の0.6を用いた。

ウ) 定性的予測

ベンゼン等有害物質の予測濃度は表 4-1-89 に示すとおり、現況濃度と同程度であると予測され、全ての項目で環境保全に関する目標値を下回った。

予測結果は、現地調査結果を用いており現地の状況を反映し定性的に行っているが、環境保全に関する目標に比べて予測濃度が非常に低いため、予測濃度が環境保全に関する目標を超過することは考えにくい。

以上のことから、環境保全に関する目標との整合性は図られているものと評価する。

表 4-1-89 環境保全に関する目標との整合性に係る評価(焼却施設の稼働：定性的予測)

条 件	対象物質	予測濃度	環境保全に関する目標
定性的予測	ベンゼン (ppm)	0.0014 ~ 0.0016	年平均値 0.003 以下
	ジクロロメタン (ppm)	0.0015 ~ 0.0028	年平均値 0.15 以下
	トリクロロエチレン (ppm)	0.0004 ~ 0.0014	年平均値 0.2 以下
	テトラクロロエチレン (ppm)	0.0002 ~ 0.0003	年平均値 0.2 以下