

第6章 調査、予測及び評価

6.1 大気質

6.1.1 調査の結果

1) 調査項目

大気質の調査項目は、対象事業の特性及び地域の特性を踏まえ、一般環境大気質（二酸化硫黄、窒素酸化物、浮遊粒子状物質、塩化水素、水銀、ダイオキシン類）、道路沿道大気質（窒素酸化物、浮遊粒子状物質）、粉じん（降下ばいじん量）とし、気象は、地上気象（風向・風速、気温・湿度、日射量・放射収支量）、上層気象（上層風向・風速、気温）とした。

また、運行道路の沿道状況及び自動車交通量の調査項目は、保全対象の立地状況、道路構造、時間別 24 時間交通量とした。

環境影響要因及び調査項目を表 6.1-1 に示す。

表 6.1-1 大気質の環境影響要因及び調査項目

調査項目		環境影響要因	建設機械の稼働	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行	施設の稼働	廃棄物の運搬その他の車両の運行
一般環境大気質	二酸化硫黄				○	
	窒素酸化物 (二酸化窒素等)				○	
	浮遊粒子状物質				○	
	塩化水素				○	
	水銀				○	
	ダイオキシン類				○	
道路沿道大気質	窒素酸化物 (二酸化窒素等)					○
	浮遊粒子状物質					○
一般環境大気質 道路沿道大気質	粉じん (降下ばいじん量)	○	○			
地上気象	風向・風速		○	○	○	○
	気温・湿度		○	○	○	○
	日射量・放射収支量				○	
上層気象	上層風向・風速				○	
	気温				○	
運行道路の沿道状況・自動車交通量	保全対象の立地状況			○		○
	道路構造			○		○
	時間別 24 時間交通量			○		○

2) 調査手法

大気質の調査手法は、「大気の汚染に係る環境基準について」等に定められる方法とした。

調査手法を表 6.1-2 に示す。

表 6.1-2 大気質の調査手法

調査項目		調査手法
一般環境大気質 道路沿道大気質	二酸化硫黄	「大気の汚染に係る環境基準について」（昭和 48 年環境庁告示第 25 号）に定める方法
	窒素酸化物 (二酸化窒素等)	「二酸化窒素に係る環境基準について」（昭和 53 年 7 月 11 日 環境庁告示第 38 号）に定める方法
	浮遊粒子状物質	「大気の汚染に係る環境基準について」（昭和 48 年 5 月 8 日 環境庁告示第 25 号）に定める方法
	塩化水素	「大気汚染物質測定法指針」（昭和 62 年 環境庁大気保全局）に定める方法
	水銀	「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」（平成 31 年 環境省水・大気環境局）に定める方法
	ダイオキシン類	「ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁（水底の底質の汚染を含む。）及び土壌の汚染に係る環境基準について」（平成 11 年 環境庁告示第 68 号）に定める方法
一般環境大気質 道路沿道大気質	粉じん (降下ばいじん量)	ダストジャーを用いた捕集方法
地上気象	風向・風速、気温・湿度、日射量	「地上気象観測指針」（平成 14 年 気象庁）に定める方法
	放射収支量	「環境大気常時監視マニュアル 第 6 版」（平成 22 年 3 月 環境省）に定める方法
上層気象	上層風向・風速、気温	「高層気象観測指針」（平成 16 年 気象庁）に定める方法 ・GPS ゾンデによる観測(50m ごとに地上 1,500m まで)
運行道路の沿道 状況・交通量	運行道路の沿道状況	運行道路の沿道状況は目視確認、道路形状は直接計測。
	自動車交通量	自動車交通量は大型車及び小型車の 2 車種について、方向別・車線別にカウンターを用いた計測

3) 調査地域及び地点

調査地域は対象事業実施区域周辺及び工事中・供用後に車両が走行する道路沿道に住居等が立地している地域とした。

調査地点は一般環境大気質が 3 地点、道路沿道大気質が 2 地点、粉じん（降下ばいじん量）が 3 地点、気象（地上・上層）が 1 地点とした。

調査地点を図 6.1-1 に示す。

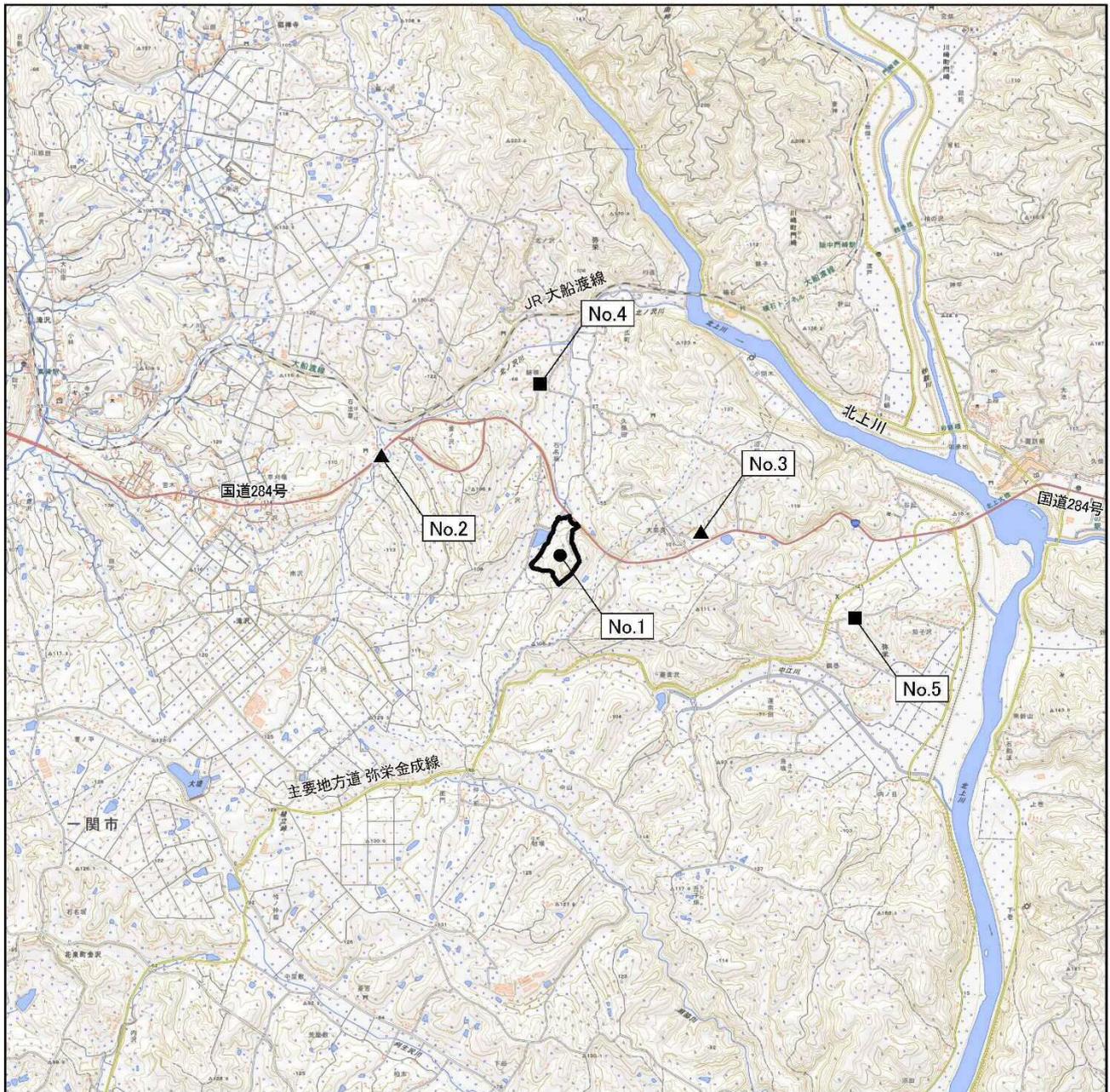


図 6.1-1 大気質調査地点位置図

凡例



対象事業実施区域



1:50,000



大気質・気象調査地点

記号	No.	調査項目
●	1	気象（地上、上層）、粉じん（降下ばいじん量）、一般環境大気質（二酸化硫黄、窒素酸化物、浮遊粒子状物質、塩化水素、水銀、ダイオキシン類）
▲	2~3	道路沿道大気質（窒素酸化物、浮遊粒子状物質）、粉じん（降下ばいじん量）
■	4~5	一般環境大気質（二酸化硫黄、窒素酸化物、浮遊粒子状物質、塩化水素、水銀、ダイオキシン類）

4) 調査期間

地上気象の調査は、令和4年3月から令和5年2月まで通年で実施した。

上層気象、一般環境大気質及び道路沿道大気質の調査は四季の各1週間、粉じん（降下ばいじん）の調査は四季の各1ヶ月とした。

調査期間を表 6.1-3 に示す。

表 6.1-3 大気質・気象等の調査期間

調査項目		調査時期	No	調査期間
一般環境大気質	二酸化硫黄、窒素酸化物、浮遊粒子状物質、塩化水素、水銀、ダイオキシン類	春季	1	令和4年4月19日(火)～25日(月)
			4～5	令和4年4月8日(金)～14日(木)
		夏季	1、	令和4年8月19日(金)～25日(木)
		秋季	4～5	令和4年9月30日(金)～10月6日(木)
		冬季		令和4年12月6日(火)～12日(月)
道路沿道大気質	窒素酸化物、浮遊粒子状物質	春季	2	令和4年4月19日(火)～25日(月)
			3	令和4年4月8日(金)～14日(木)
		夏季	2～3	令和4年8月3日(水)～9日(火)
		秋季		令和4年10月19日(水)～25日(火)
	冬季		令和4年12月15日(木)～21日(水)	
一般環境大気質 道路沿道大気質	粉じん（降下ばいじん）	春季	1～3	令和4年3月29日(火)～4月28日(木)
		夏季	1、3	令和4年7月27日(水)～8月26日(木)
			2	令和5年7月1日(土)～30日(日)
		秋季	1～3	令和4年9月28日(水)～10月27日(木)
冬季	令和4年11月28日(月)～12月28日(月)			
気象	地上気象 (風向・風速、気温・湿度、日射量・放射収支量)	通年	1	令和4年3月1日(火) ～令和5年2月28日(火)
		上層気象 (風向・風速、気温)	春季	1
	夏季		令和4年8月19日(金)～25日(木)	
	秋季		令和4年9月30日(金)～10月6日(木)	
	冬季		令和4年12月6日(火)～12日(月)	
運行道路の沿道 状況・交通量	交通量の状況 運行道路の沿道状況	休日	2～3	令和4年10月1日(土)～2日(日)
		平日		令和4年10月4日(火)～5日(水)

5) 調査結果

(1) 一般環境大気質

① 二酸化硫黄

二酸化硫黄の年間平均値は 0.001ppm であり、各地点、各季節ともに環境基準を満足していた。

調査結果を表 6.1-4 に示す。

表 6.1-4 二酸化硫黄調査結果

調査地点	調査時期	期間平均値 (ppm)	最高値 (ppm)		環境基準
			日平均値	1 時間値	
No. 1	春季	0.002	0.003	0.011	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。
	夏季	0.001	0.001	0.001	
	秋季	0.001	0.001	0.002	
	冬季	0.001	0.001	0.003	
	年間	0.001	0.006	0.013	
No. 4	春季	0.001	0.001	0.003	
	夏季	0.001	0.001	0.001	
	秋季	0.001	0.002	0.004	
	冬季	0.001	0.001	0.001	
	年間	0.001	0.002	0.004	
No. 5	春季	0.002	0.002	0.007	
	夏季	0.001	0.002	0.003	
	秋季	0.001	0.001	0.003	
	冬季	<0.001	<0.001	<0.001	
	年間	0.001	0.002	0.007	

注) 表中の「<」は定量下限値未満を表す。

② 窒素酸化物

二酸化窒素の年間平均値は 0.003ppm であり、各地点、各季節ともに環境基準を満足していた。

調査結果を表 6.1-5 に示す。

また、一酸化窒素及び窒素酸化物の調査結果を表 6.1-6、窒素酸化物と二酸化窒素濃度の比を表 6.1-7 に示す。

表 6.1-5 二酸化窒素調査結果

調査地点	調査時期	期間平均値 (ppm)	最高値 (ppm)		環境基準
			日平均値	1 時間値	
No. 1	春季	0.002	0.003	0.007	1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm のゾーン内又はそれ以下であること。
	夏季	0.002	0.002	0.005	
	秋季	0.002	0.002	0.004	
	冬季	0.004	0.006	0.013	
	年間	0.003	0.006	0.013	
No. 4	春季	0.003	0.004	0.011	
	夏季	0.002	0.003	0.005	
	秋季	0.002	0.003	0.010	
	冬季	0.003	0.006	0.013	
	年間	0.003	0.006	0.013	
No. 5	春季	0.003	0.007	0.012	
	夏季	0.001	0.002	0.005	
	秋季	0.003	0.003	0.006	
	冬季	0.004	0.006	0.013	
	年間	0.003	0.007	0.013	

表 6.1-6 一酸化窒素及び窒素酸化物調査結果

調査地点	調査時期	一酸化窒素			窒素酸化物		
		期間平均値 (ppm)	最高値 (ppm)		期間平均値 (ppm)	最高値 (ppm)	
			日平均値	1 時間値		日平均値	1 時間値
No. 1	春季	0.001	0.002	0.007	0.003	0.004	0.011
	夏季	0.001	0.002	0.005	0.002	0.002	0.008
	秋季	0.002	0.003	0.008	0.003	0.004	0.009
	冬季	0.001	0.003	0.011	0.005	0.007	0.013
	年間	0.001	0.003	0.011	0.003	0.007	0.013
No. 4	春季	0.001	0.001	0.006	0.003	0.005	0.016
	夏季	0.001	0.002	0.007	0.002	0.003	0.010
	秋季	0.001	0.001	0.008	0.002	0.003	0.018
	冬季	0.001	0.003	0.011	0.004	0.006	0.013
	年間	0.001	0.003	0.011	0.003	0.006	0.018
No. 5	春季	0.003	0.005	0.013	0.006	0.011	0.023
	夏季	0.001	0.002	0.003	0.002	0.003	0.006
	秋季	0.001	0.001	0.003	0.003	0.004	0.006
	冬季	0.001	0.001	0.003	0.004	0.006	0.013
	年間	0.001	0.005	0.013	0.004	0.006	0.023

表 6.1-7 窒素酸化物濃度に占める二酸化窒素濃度の比率

項目	調査地点		
	No. 1	No. 4	No. 5
①二酸化窒素濃度 (ppm)	0.003	0.003	0.003
②窒素酸化物濃度 (ppm)	0.003	0.003	0.004
①/②	1.00	1.00	0.75

注) 二酸化窒素濃度及び窒素酸化物濃度の数値は、年間平均値である。

③ 浮遊粒子状物質

浮遊粒子状物質の年間平均値は $0.011\text{mg}/\text{m}^3 \sim 0.015\text{mg}/\text{m}^3$ 、1時間値の最高値は $0.033\text{mg}/\text{m}^3 \sim 0.039\text{mg}/\text{m}^3$ であり、各地点、各季節ともに環境基準を満足していた。

調査結果を表 6.1-8 に示す。

表 6.1-8 浮遊粒子状物質調査結果

調査地点	調査時期	期間平均値 (mg/m^3)	最高値 (mg/m^3)		環境基準
			日平均値	1時間値	
No. 1	春季	0.013	0.017	0.028	1時間値の1日平均値が $0.10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下であり、かつ、 1時間値が $0.20\text{mg}/\text{m}^3$ 以下で あること。
	夏季	0.011	0.018	0.033	
	秋季	0.013	0.020	0.027	
	冬季	0.007	0.008	0.017	
	年間	0.011	0.020	0.033	
No. 4	春季	0.015	0.023	0.034	
	夏季	0.011	0.021	0.038	
	秋季	0.015	0.021	0.031	
	冬季	0.007	0.010	0.018	
	年間	0.012	0.023	0.038	
No. 5	春季	0.019	0.029	0.036	
	夏季	0.013	0.024	0.039	
	秋季	0.016	0.024	0.030	
	冬季	0.009	0.012	0.024	
	年間	0.015	0.029	0.039	

④ 塩化水素

塩化水素の年間平均値は、各地点、各季節ともに 0.0007ppm 未満であり、大気環境中の指針値を下回っていた。

調査結果を表 6.1-9 に示す。

表 6.1-9 塩化水素調査結果

調査地点	調査時期	期間平均値 (ppm)	日測定値の最高値 (ppm)	大気環境中の指針値
No. 1	春季	0.0007 未満	0.0013	0.02ppm (環境庁大気保全局 庁通達の排出基準の設定根拠)
	夏季	0.0007 未満	0.0007 未満	
	秋季	0.0007 未満	0.0007 未満	
	冬季	0.0007 未満	0.0013	
	年間	0.0007 未満	0.0013	
No. 4	春季	0.0007 未満	0.0007 未満	
	夏季	0.0007 未満	0.0007 未満	
	秋季	0.0007 未満	0.0007	
	冬季	0.0007 未満	0.0007 未満	
	年間	0.0007 未満	0.0007	
No. 5	春季	0.0007 未満	0.0007	
	夏季	0.0007 未満	0.0007	
	秋季	0.0007 未満	0.0007 未満	
	冬季	0.0007 未満	0.0007	
	年間	0.0007 未満	0.0007	

⑤ 水銀

水銀の年間平均値は、各地点、各季節ともに $4\text{ng-Hg}/\text{m}^3$ 未満であり、大気環境中の指針値を下回っていた。

調査結果を表 6.1-10 に示す。

表 6.1-10 水銀調査結果

調査地点	調査時期	期間平均値 ($\text{ng-Hg}/\text{m}^3$)	日平均値の最高値 ($\text{ng-Hg}/\text{m}^3$)	大気環境中の指針値
No. 1	春季	4 未満	4 未満	40 $\text{ng-Hg}/\text{m}^3$ (「今後の有害大気汚染物質対策のあり方について(第七次答申)平成15年7月31日中央環境審議会」で示された指針値)
	夏季	4 未満	4 未満	
	秋季	4 未満	4 未満	
	冬季	4 未満	4 未満	
	年間	4 未満	4 未満	
No. 4	春季	4 未満	4 未満	
	夏季	4 未満	4 未満	
	秋季	4 未満	4 未満	
	冬季	4 未満	4 未満	
	年間	4 未満	4 未満	
No. 5	春季	4 未満	4 未満	
	夏季	4 未満	4 未満	
	秋季	4 未満	4 未満	
	冬季	4 未満	4 未満	
	年間	4 未満	4 未満	

⑥ ダイオキシン類

ダイオキシン類の年間平均値は $0.0058\text{pg-TEQ}/\text{m}^3 \sim 0.0106\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ であり、各地点、各季節ともに環境基準を満足していた。

調査結果を表 6.1-11 に示す。

表 6.1-11 ダイオキシン類調査結果

調査地点	測定値 ($\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$)					環境基準
	春季	夏季	秋季	冬季	年間平均	
No. 1	0.0030	0.0029	0.0023	0.015	0.0058	0.6 $\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ 以下
No. 4	0.0048	0.0060	0.0035	0.028	0.0106	
No. 5	0.0058	0.0054	0.0034	0.013	0.0069	

⑦ 粉じん（降下ばいじん量）

粉じんの年間平均値は 2.08t/km²/月であり、各季節ともに降下ばいじんの参考値を下回っていた。

調査結果を表 6.1-12 に示す。

表 6.1-12 粉じん（降下ばいじん量）調査結果

(単位：t/km²/月)

調査地点	調査時期	調査結果	不溶解性成分量	溶解性成分量	降下ばいじんの参考値
No. 1	春季	1.94	0.99	0.95	10 t/km ² /月
	夏季	1.49	1.39	0.10	
	秋季	4.63	1.32	3.30	
	冬季	0.26	0.14	0.12	
	年間	2.08	0.96	1.12	

(2) 道路沿道大気質

① 窒素酸化物

二酸化窒素の年間平均値は 0.002ppm～0.003ppm であり、各地点、各季節ともに環境基準を満足していた。

調査結果を表 6.1-13 に示す。

また、一酸化窒素及び窒素酸化物の調査結果を表 6.1-14、窒素酸化物と二酸化窒素濃度の比を表 6.1-15 に示す。

表 6.1-13 二酸化窒素調査結果

調査地点	調査時期	期間平均値 (ppm)	最高値 (ppm)		環境基準
			日平均値	1 時間値	
No. 2	春季	0.002	0.003	0.007	1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm のゾーン内又はそれ以下であること。
	夏季	0.001	0.002	0.004	
	秋季	0.002	0.004	0.012	
	冬季	0.003	0.005	0.012	
	年間	0.002	0.005	0.012	
No. 3	春季	0.004	0.008	0.025	
	夏季	0.002	0.003	0.005	
	秋季	0.003	0.006	0.012	
	冬季	0.004	0.006	0.015	
	年間	0.003	0.008	0.025	

表 6.1-14 一酸化窒素及び窒素酸化物調査結果

調査地点	調査時期	一酸化窒素			窒素酸化物		
		期間平均値 (ppm)	最高値 (ppm)		期間平均値 (ppm)	最高値 (ppm)	
			日平均値	1 時間値		日平均値	1 時間値
No. 2	春季	0.002	0.003	0.009	0.004	0.006	0.016
	夏季	0.001	0.001	0.003	0.001	0.002	0.005
	秋季	0.002	0.004	0.025	0.003	0.007	0.029
	冬季	0.001	0.002	0.007	0.004	0.006	0.015
	年間	0.002	0.004	0.025	0.003	0.007	0.029
No. 3	春季	0.001	0.003	0.012	0.005	0.009	0.031
	夏季	0.001	0.002	0.006	0.003	0.004	0.010
	秋季	0.003	0.009	0.046	0.006	0.014	0.055
	冬季	0.002	0.003	0.015	0.005	0.008	0.029
	年間	0.002	0.009	0.046	0.005	0.014	0.055

表 6.1-15 窒素酸化物濃度に占める二酸化窒素濃度の比率

項目	調査地点	
	No. 2	No. 3
①二酸化窒素濃度 (ppm)	0.002	0.003
②窒素酸化物濃度 (ppm)	0.003	0.005
①/②	0.67	0.60

注) 二酸化窒素濃度及び窒素酸化物濃度の数値は、年間平均値である。

② 浮遊粒子状物質

浮遊粒子状物質の年間平均値は 0.010mg/m³~0.011mg/m³、1 時間値の最高値は 0.034mg/m³~0.039mg/m³であり、各地点、各季節ともに環境基準を満足していた。

調査結果を表 6.1-16 に示す。

表 6.1-16 浮遊粒子状物質調査結果

調査地点	調査時期	期間平均値 (mg/m ³)	最高値(mg/m ³)		環境基準
			日平均値	1 時間値	
No. 2	春季	0.014	0.018	0.031	1 時間値の 1 日平均値が 0.10 mg/m ³ 以下であり、かつ、 1 時間値が 0.20 mg/m ³ 以下で あること。
	夏季	0.012	0.022	0.034	
	秋季	0.009	0.017	0.030	
	冬季	0.005	0.009	0.020	
	年間	0.010	0.022	0.034	
No. 3	春季	0.015	0.024	0.035	
	夏季	0.013	0.024	0.039	
	秋季	0.009	0.017	0.027	
	冬季	0.005	0.009	0.015	
	年間	0.011	0.024	0.039	

③ 粉じん（降下ばいじん量）

粉じんの年間平均値は 1.04t/km²/月~1.42t/km²/月であり、いずれの地点・各季節ともに降下ばいじんの参考値を下回っていた。

調査結果を表 6.1-17 に示す。

表 6.1-17 粉じん（降下ばいじん量）調査結果

(単位：t/km²/月)

調査地点	調査時期	調査結果	不溶解性成分量	溶解性成分量	降下ばいじんの参考値
No. 2	春季	2.10	1.04	1.06	10 t/km ² /月
	夏季	1.08	0.20	0.88	
	秋季	2.08	1.65	0.44	
	冬季	0.40	0.21	0.19	
	平均	1.42	0.78	0.64	
No. 3	春季	1.61	0.97	0.64	
	夏季	1.61	1.44	0.17	
	秋季	0.56	0.34	0.21	
	冬季	0.39	0.20	0.19	
	平均	1.04	0.74	0.30	

(3) 地上気象

通年観測を実施した No. 1 地点（対象事業実施区域内）の年平均気温は 12.1℃、平均風速は 0.5m/s であり WSW からの風が卓越し、大気安定度は D の出現が最も多くなった。

月別の観測結果を表 6.1-18～表 6.1-19、図 6.1-2 に示す。

表 6.1-18 気象観測結果

観測年月		気温			平均湿度	風向・風速				積算日射量	積算放射収支量
		月平均	最高	最低		平均風速	日最大		最多風向		
							風速	風向			
		℃	℃	℃	%	m/s	m/s	16 方位	16 方位	kW/m ²	kW/m ²
令和4年	3月	4.7	21.4	-5.9	75	0.6	4.0	W	N	109.2	36.2
	4月	11.2	30.7	-3.6	73	0.7	4.2	W	SW	142.2	61.4
	5月	16.0	28.9	0.7	74	0.6	4.0	W	WSW	147.3	73.1
	6月	19.6	34.9	7.7	84	0.5	3.7	W	WSW	118.5	64.6
	7月	25.0	37.2	18.7	86	0.3	1.5	E、SW	W	122.2	71.6
	8月	24.1	34.8	14.9	89	0.3	2.4	WSW	WSW	95.3	50.7
	9月	21.3	33.3	9.4	89	0.3	2.3	SW	SW	82.5	40.6
	10月	13.1	28.8	0.1	86	0.2	3.3	WSW	W	80.8	27.7
	11月	8.5	21.9	-3.3	84	0.4	4.0	WSW	NW	68.4	14.1
	12月	1.4	11.2	-6.5	88	0.4	3.2	NW	N、NW	43.1	-1.3
令和5年	1月	0.0	13.1	11.1	80	0.6	4.0	W	NW、NNW	52.3	-2.4
	2月	0.5	16.5	-8.6	80	0.6	4.2	WNW	NW	74.4	12.5
年間		12.1	37.2	-8.6	82.3	0.5	4.2	12.1	WSW	1,136.2	448.8

表 6.1-19 大気安定度出現状況

(単位：%)

大気安定度*	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	年間
A	3.8	10.0	11.2	7.3	8.7	5.9	4.6	3.8	0.0	0.0	0.1	1.5	4.9
A-B	10.3	9.6	8.9	9.5	10.4	8.8	8.0	11.7	13.0	5.7	7.0	11.2	10.7
B	9.7	6.7	5.6	8.7	7.2	6.9	9.5	7.8	9.1	6.4	9.3	8.8	9.0
B-C	1.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1
C	1.1	0.4	0.3	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.3	0.9	0.1	0.3
C-D	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
D	30.5	31.9	39.2	52.6	55.1	60.3	54.7	36.9	32.2	53.0	48.3	42.9	43.7
E	0.4	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.1
F	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.5	0.1
G	41.9	40.6	34.1	21.5	17.9	17.4	22.7	39.1	44.3	34.0	33.1	34.0	30.8
合計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

*：大気安定度とは、太陽からの熱射量や夜間における地面からの放熱量と風による気流の乱れを表す指標であり、大気が拡散しやすいケースから順に「不安定」(A~C)、「中立」(D)、「安定」(E~F)、「強安定」(G)に分類される。

「不安定」：晴天の日等は、太陽からの熱で地面が暖められ地表付近が高温で上空が低温という気温分布となる。大気は、気温が高い方が軽いため上方方向に対流が発生する状態。

「中立」：大気は、上空に行くに従い温度が低下する性質を持っている。気温の減少割合が乾燥断熱減率(100mにつき約1℃の割合で気温が低下)にほぼ等しい状態を中立という。曇りや風の強い場合などに発生しやすい。

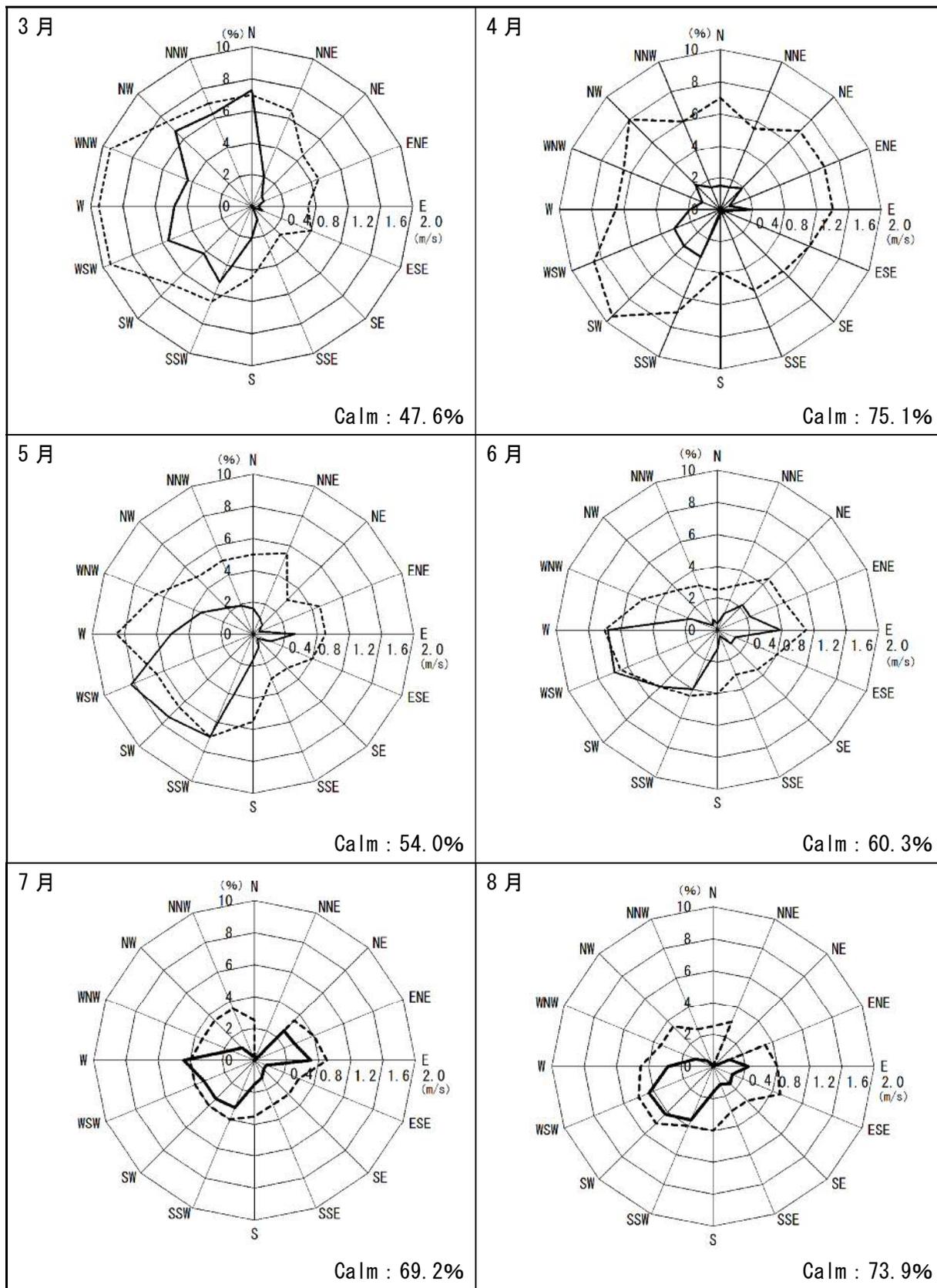
「安定」：冬の風が弱くよく晴れた夜間等には、地面からの放射の割合が強くなり、地表付近はどんどん熱が奪われて冷える(放射冷却)。そのような状態では地表付近が低温で上空が高温となるため、鉛直方向の対流は発生せず、汚染物質は拡散しにくくなる状態を安定という。

本調査においては、1年間連続して実施した地上気象調査(風向、風速、気温、湿度、日射量、放射収支量)の結果を用いてPasquillの大気安定度階級分類表(下表参照)により大気安定度を分類した。

Pasquill 安定度階級分類表(原安委気象指針, 1982)

風速 (U) m/s	日射量 (T) <kW/m ² >				放射収支量 (Q) <kW/m ² >		
	T ≥ 0.6	0.6 > T ≥ 0.30	0.3 > 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
6 ≤ u < 6	C	C-D	D	D	D	D	D
6 ≤ u	C	D	D	D	D	D	D

出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル(新版)」(平成12年 公害研究対策センター)



注) Calm : 風速 0.4m/s 以下の出現割合

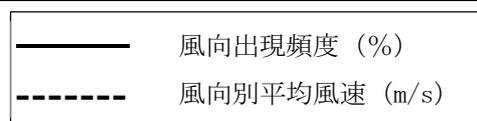
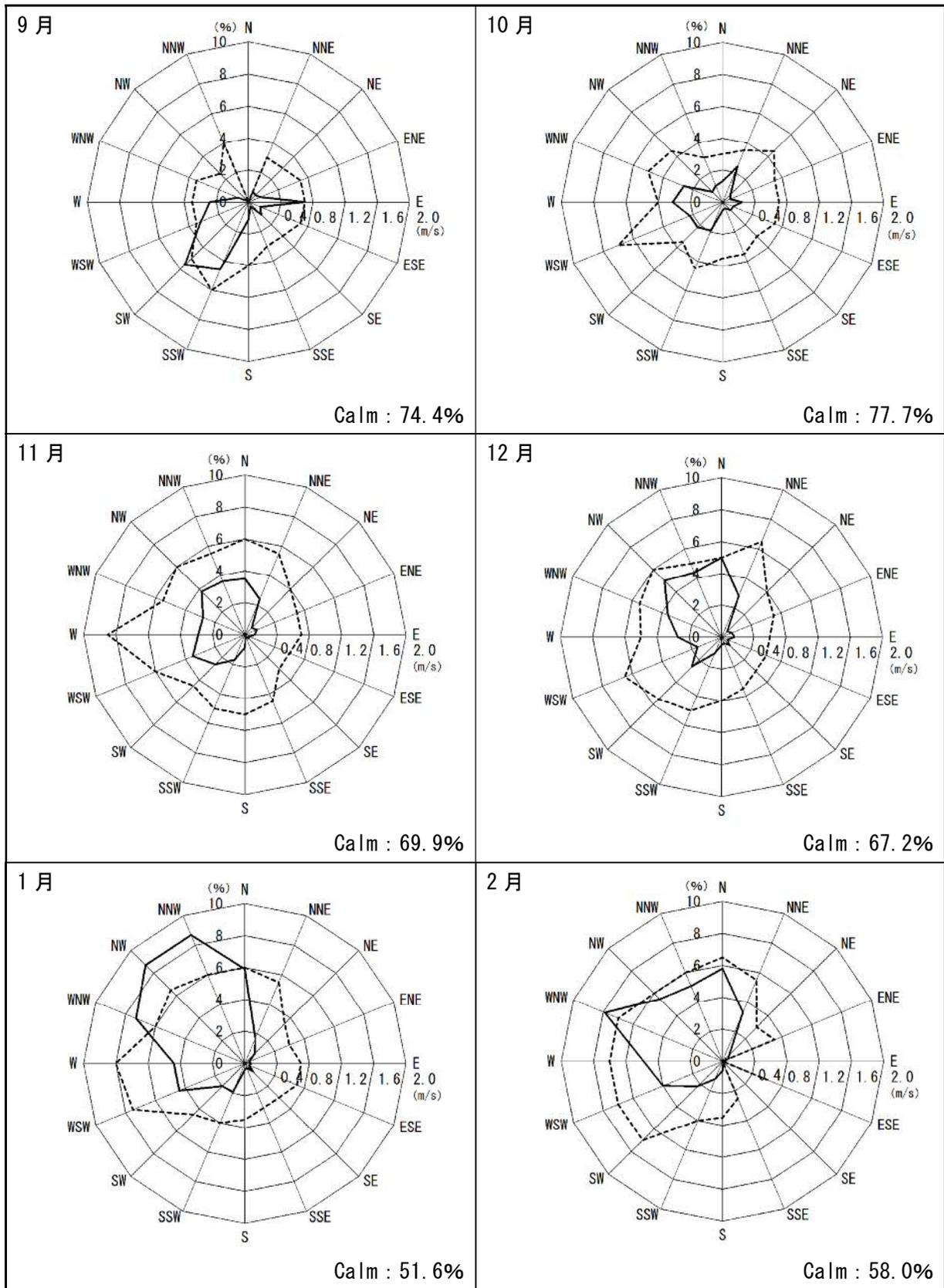


図 6.1-2(1) 月別風配図



注) Calm : 風速 0.4m/s 以下の出現割合

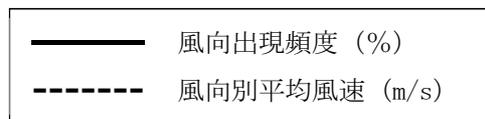


図 6.1-2(2) 月別風配図

(4) 異常年検定

対象事業実施区域内で実施した気象観測値(令和4年3月1日～令和5年2月28日)が、平年の風向・風速に比べて異常でないかを、一関地域気象観測所及び千厩地域気象観測所の観測結果を用いて以下の方法で異常年検定を行った。

検定に用いた観測結果は、対象事業実施区域内で実施した観測期間(3月1日～翌年の2月28日)と同じ過去10年間の観測値と令和4年3月1日～令和5年2月28日の観測結果とした。

風向・風速の出現状況は、表6.1-20～表6.1-21に示すとおりであり、危険率1%の場合で異常は認められなかった。

- ①仮説：対象事業実施区域内で実施した観測期間(3月1日～翌年の2月28日)の観測値 X_0 と過去10年の同じ期間の観測値(その平均値) \bar{X} との間に有意な差はないとする。

$$H_0 : X_0 = \bar{X} \left(\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i / n \right) \quad : n=10$$

- ② F_0 を計算する

$$F_0 = \frac{(n-1)(X_0 - \bar{X})^2}{(n+1)S^2} \quad : S = \text{標準偏差}$$

ただし、

$$S^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 / n$$

- ③自由度 $\nu_1=1$ 、 $\nu_2=n-1$ を求める。
④有意水準(危険率) α を決め、F分布表より $F_{\nu_2}^{\nu_1}(\alpha)$ の値を求める。
⑤ F_0 と $F_{\nu_2}^{\nu_1}$ を比較して

$$F_0 \geq F_{\nu_2}^{\nu_1}(\alpha) \text{ ならば仮説棄却: } H_0 : X_0 = \bar{X} \text{ は棄却}$$

$$F_0 < F_{\nu_2}^{\nu_1}(\alpha) \text{ ならば仮説採択: } H_0 : X_0 = \bar{X} \text{ は採択}$$

とする。

- ⑥危険率 α での棄却限界を求めるには $F_0 = F_{\nu_2}^{\nu_1}(\alpha)$ とおいて X_0 を計算。

$$X_0 = \bar{X} \pm S \sqrt{\frac{(N+1)}{(N-1)} F_{\nu_2}^{\nu_1}(\alpha)}$$

危険率 α は1%とした。 $F_{\nu_2}^{\nu_1}(\alpha)$ の値は、F分布表より

$$1\% : F_9^1(0.01) = 10.56$$

出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル(新版)」（平成12年 公害研究対策センター）

表 6.1-20(1) 異常年検定結果（一関地域気象観測所：風向）

風向	統計年											検定年		危険率1%の場合 F値=10.56			
	頻度										平均 X	分散 S	検定年		判定	上限	下限
	2021	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021			2022	F0			
N	514	431	400	460	462	510	413	456	371	514	453.1	49.9	394	1.15	○	633	274
NNE	655	819	151	845	805	756	137	696	155	655	567.4	296.8	116	1.89	○	1634	0
NE	666	615	136	623	564	578	125	633	145	666	475.1	236.7	113	1.91	○	1325	0
ENE	258	171	120	145	161	155	148	162	113	258	169.1	50.2	152	0.09	○	350	0
E	321	133	408	125	122	133	388	159	354	321	246.4	121.3	428	1.83	○	682	0
ESE	373	190	452	214	188	188	463	209	393	373	304.3	116.3	575	4.44	○	722	0
SE	406	262	524	286	320	334	514	321	550	406	392.3	105.1	630	4.19	○	770	15
SSE	537	444	580	372	541	418	647	465	719	537	526.0	106.0	837	7.04	○	907	145
S	410	374	542	361	376	334	518	407	608	410	434.0	90.2	668	5.51	○	758	110
SSW	438	537	449	540	536	534	409	503	468	438	485.2	50.4	487	0.00	○	666	304
SW	796	1158	553	1291	1227	1107	540	1191	573	796	923.2	303.1	559	1.18	○	2012	0
WSW	1151	1951	1032	1949	1766	1850	968	1892	978	1151	1468.8	442.3	779	1.99	○	3058	0
W	605	666	702	655	616	685	690	729	633	605	658.6	43.2	564	3.92	○	814	503
WNW	404	362	590	328	349	289	571	303	501	404	410.1	108.3	635	3.53	○	799	21
NW	432	280	611	259	313	322	613	261	532	432	405.5	140.0	696	3.52	○	908	0
NNW	695	337	823	291	378	405	1004	340	830	695	579.8	258.1	1072	2.98	○	1507	0
Cal m	84	30	670	40	36	134	587	57	712	84	243.4	288.1	52	0.36	○	1278	0

表 6.1-20(2) 異常年検定結果（一関地域気象観測所：風速）

風速階級	統計年											検定年		危険率1%の場合 F値=10.56			
	頻度										平均 X	分散 S	検定年		判定	上限	下限
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021			2022	F0			
0.0~0.2	202	30	670	40	36	134	587	57	712	84	255.2	283.2	52	0.42	○	1273	0
0.3~0.4	244	93	613	96	111	144	694	120	655	341	311.1	249.4	494	0.44	○	1207	0
0.5~0.9	1115	816	1840	843	868	1011	2035	886	1901	1923	1323.8	526.5	2842	6.80	○	3215	0
1.0~1.9	2858	3131	2703	3086	3205	3127	2789	3157	2779	3013	2984.8	184.7	3057	0.13	○	3648	2321
2.0~2.9	2194	2414	1575	2528	2490	2450	1489	2455	1421	1785	2080.1	459.0	1328	2.20	○	3729	431
3.0~3.9	1233	1333	872	1299	1327	1251	743	1365	766	995	1118.4	248.3	663	2.75	○	2010	226
4.0~4.9	554	606	322	571	457	419	277	487	282	398	437.3	119.2	231	2.45	○	865	9
5.0~5.9	189	201	108	186	163	121	92	154	84	141	143.9	41.7	68	2.71	○	294	0
6.0~6.9	63	75	24	77	54	45	21	61	22	29	47.1	22.0	17	1.54	○	126	0
7.0~7.9	35	22	10	31	26	13	6	25	11	18	19.7	9.7	5	1.89	○	54	0
8.0~	19	39	6	27	23	17	2	17	2	18	17.0	11.5	0	1.78	○	58	0

表 6.1-21(1) 異常年検定結果（千厩地域気象観測所：風向）

風向	統計年											検定年		危険率1%の場合 F値=10.56			
	頻度										平均 X	分散 S	検定年		判定	上限	下限
	2021	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021			2022	F0			
N	514	431	400	460	462	510	413	456	371	514	453.1	49.9	394	1.15	○	633	274
NNE	655	819	151	845	805	756	137	696	155	655	567.4	296.8	116	1.89	○	1634	0
NE	666	615	136	623	564	578	125	633	145	666	475.1	236.7	113	1.91	○	1325	0
ENE	258	171	120	145	161	155	148	162	113	258	169.1	50.2	152	0.09	○	350	0
E	321	133	408	125	122	133	388	159	354	321	246.4	121.3	428	1.83	○	682	0
ESE	373	190	452	214	188	188	463	209	393	373	304.3	116.3	575	4.44	○	722	0
SE	406	262	524	286	320	334	514	321	550	406	392.3	105.1	630	4.19	○	770	15
SSE	537	444	580	372	541	418	647	465	719	537	526.0	106.0	837	7.04	○	907	145
S	410	374	542	361	376	334	518	407	608	410	434.0	90.2	668	5.51	○	758	110
SSW	438	537	449	540	536	534	409	503	468	438	485.2	50.4	487	0.00	○	666	304
SW	796	1158	553	1291	1227	1107	540	1191	573	796	923.2	303.1	559	1.18	○	2012	0
WSW	1151	1951	1032	1949	1766	1850	968	1892	978	1151	1468.8	442.3	779	1.99	○	3058	0
W	605	666	702	655	616	685	690	729	633	605	658.6	43.2	564	3.92	○	814	503
WNW	404	362	590	328	349	289	571	303	501	404	410.1	108.3	635	3.53	○	799	21
NW	432	280	611	259	313	322	613	261	532	432	405.5	140.0	696	3.52	○	908	0
NNW	695	337	823	291	378	405	1004	340	830	695	579.8	258.1	1072	2.98	○	1507	0
Cal m	84	30	670	40	36	134	587	57	712	84	243.4	288.1	52	0.36	○	1278	0

表 6.1-21(2) 異常年検定結果 (千厩地域気象観測所：風速)

風速階級	統計年												検定年		危険率1%の場合 F値=10.56		
	頻度										平均 X	分散 S					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021			2022	F0	判定	上限	下限
0.0~0.2	1802	1834	1592	1650	1486	1704	1645	1631	1576	1283	1620.3	157.0	1532	0.26	○	2184	1056
0.3~0.4	720	708	806	835	849	804	822	902	878	704	802.8	70.4	856	0.47	○	1056	550
0.5~0.9	1460	1510	1542	1614	1576	1566	1613	1622	1735	1629	1586.7	75.2	1608	0.07	○	1857	1316
1.0~1.9	2061	2086	2080	2109	2142	2159	2160	2159	2237	2268	2146.1	66.9	2160	0.04	○	2386	1906
2.0~2.9	1163	1177	1149	1208	1197	1202	1214	1199	1058	1270	1183.7	55.0	1167	0.08	○	1381	986
3.0~3.9	715	653	709	712	734	654	643	602	572	786	678.0	64.7	725	0.43	○	911	445
4.0~4.9	355	339	443	346	399	340	344	319	352	404	364.1	38.4	357	0.03	○	502	226
5.0~5.9	181	201	218	182	190	153	176	192	148	224	186.5	24.5	204	0.42	○	275	98
6.0~6.9	85	84	97	72	97	65	69	67	63	96	79.5	13.9	89	0.38	○	129	30
7.0~7.9	40	51	55	26	27	36	20	25	39	37	35.6	11.4	28	0.36	○	77	0
8.0~	22	33	25	15	20	17	18	9	17	16	19.2	6.5	4	4.53	○	42	0

(5) 上層気象

① 風向

季節別高度別の風向観測結果は、春季は高度 50 m、高度 200 m~950 m と高度 1,100 m では南から南南西の風が、高度 100 m~150 m では南から南南西の風及び北北西の風、高度 1,000 m~1,500 m では西から西北西の風が多く観測された。

夏季は高度 50 m~1,000 m では南東から南南西の風が、高度 1,100 m~1,500 m では西から北西の風が多く観測された。

秋季は高度 50 m~350 m では北北西から北の風が、高度 400 m~1,500 m では南から西南西の風が多く観測された。

冬季は高度 50 m~1,500 m にかけて西北西から北の風が多く観測された。

各調査時期の調査結果を、図 6.1-3~図 6.1-6 に示す。

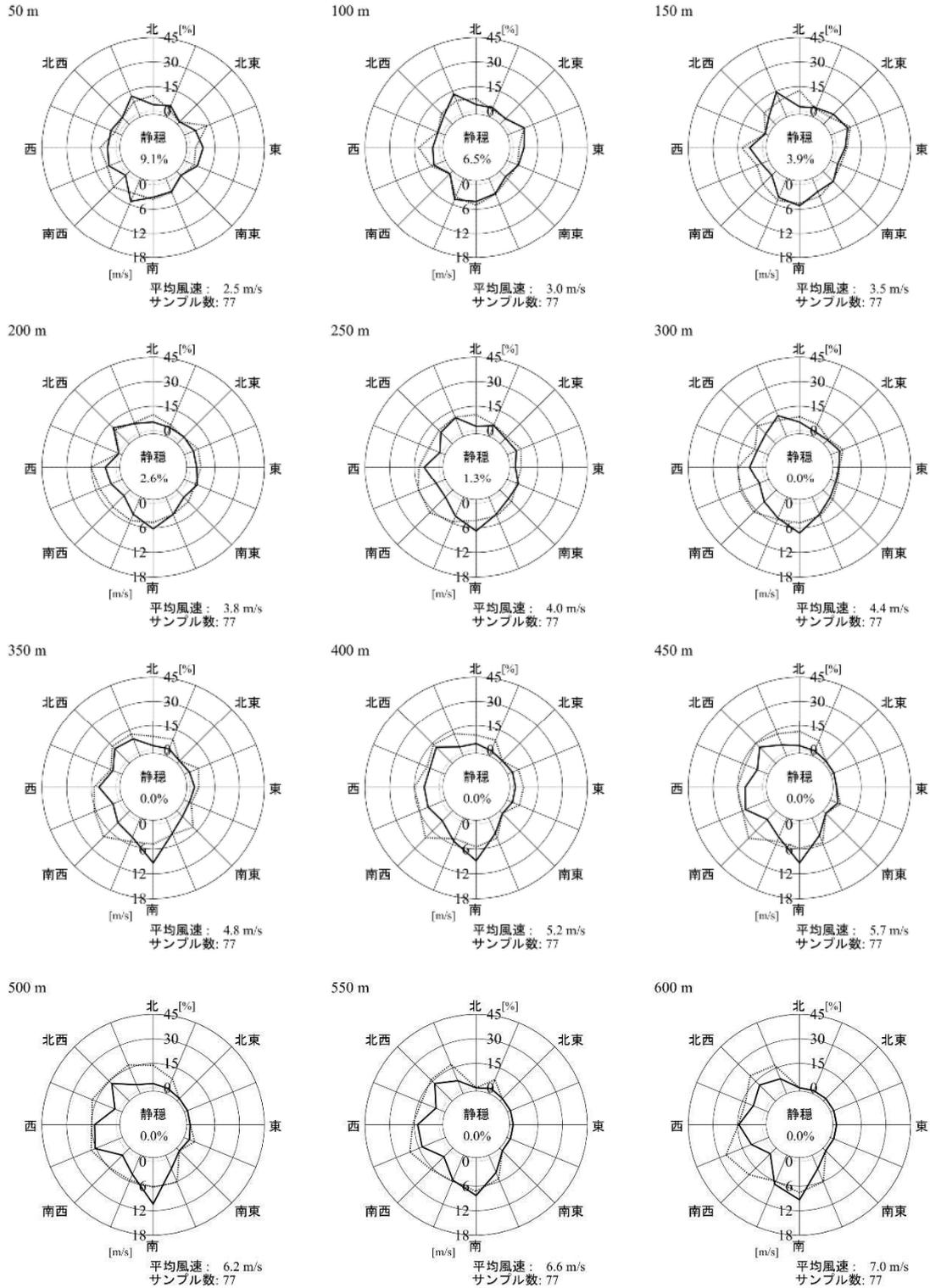


図 6.1-3(1) 高度別風配図 (春季)

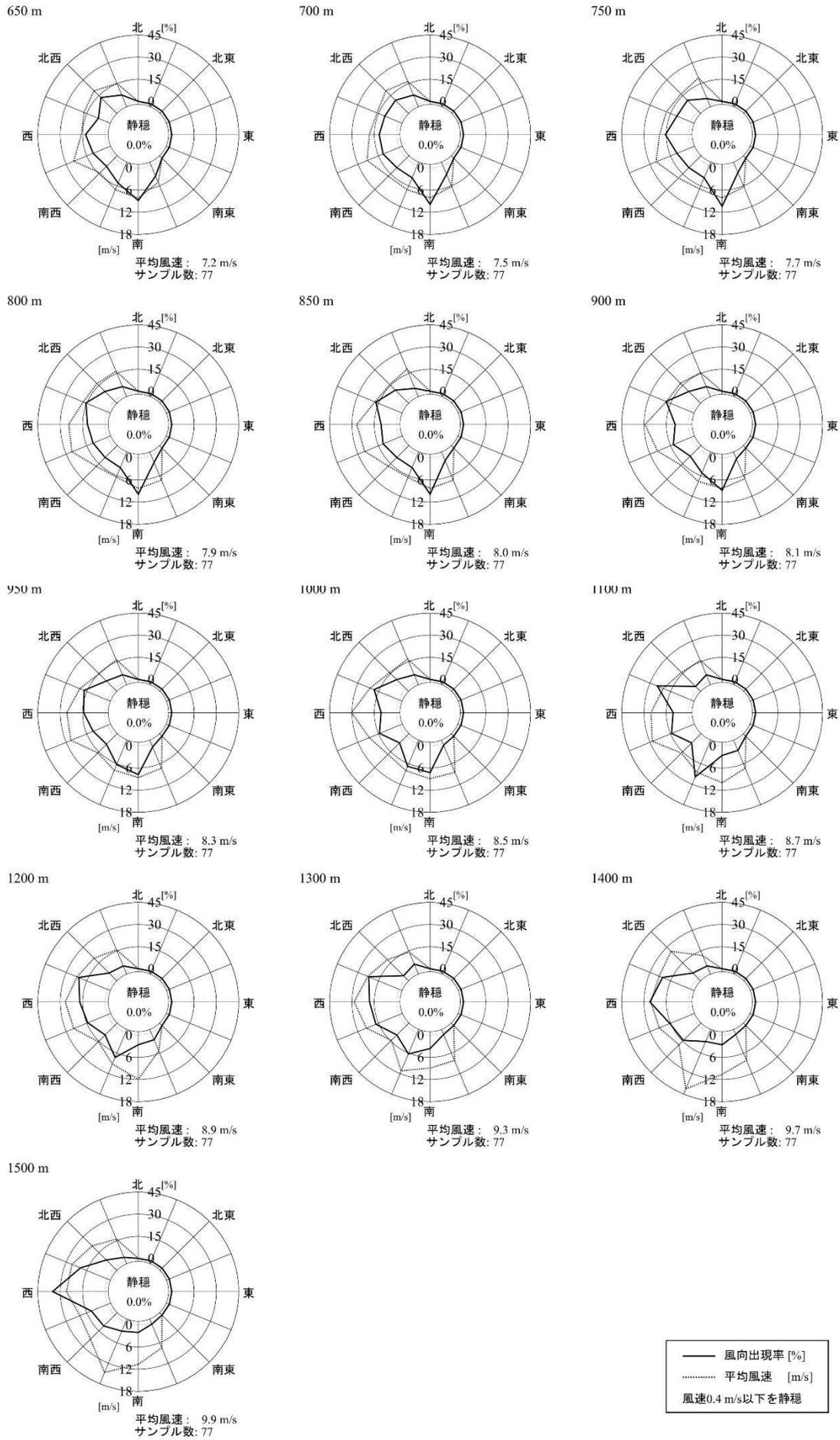


図 6.1-3(2) 高度別風配図 (春季)

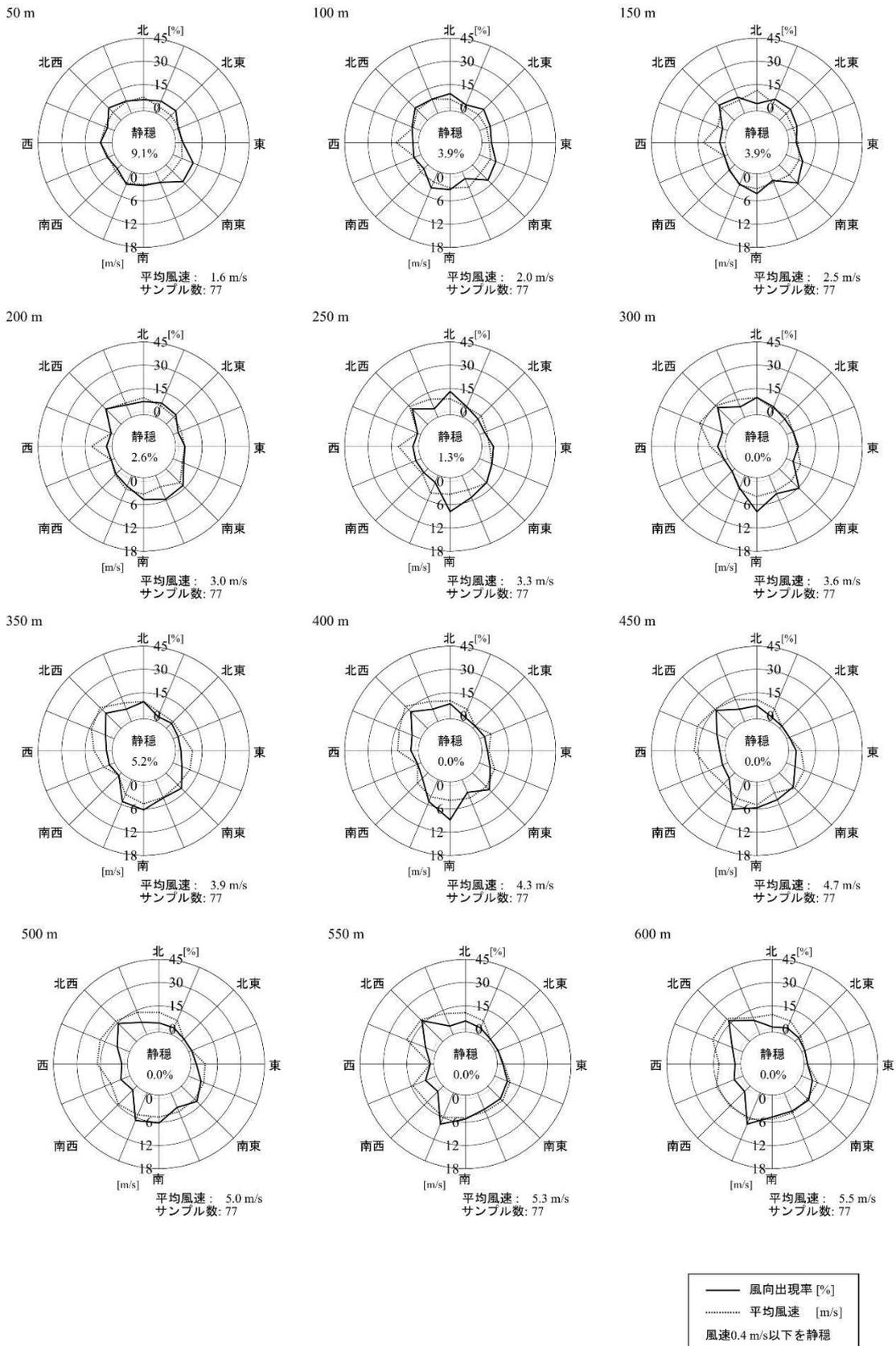


図 6.1-4(1) 高度別風配図 (夏季)

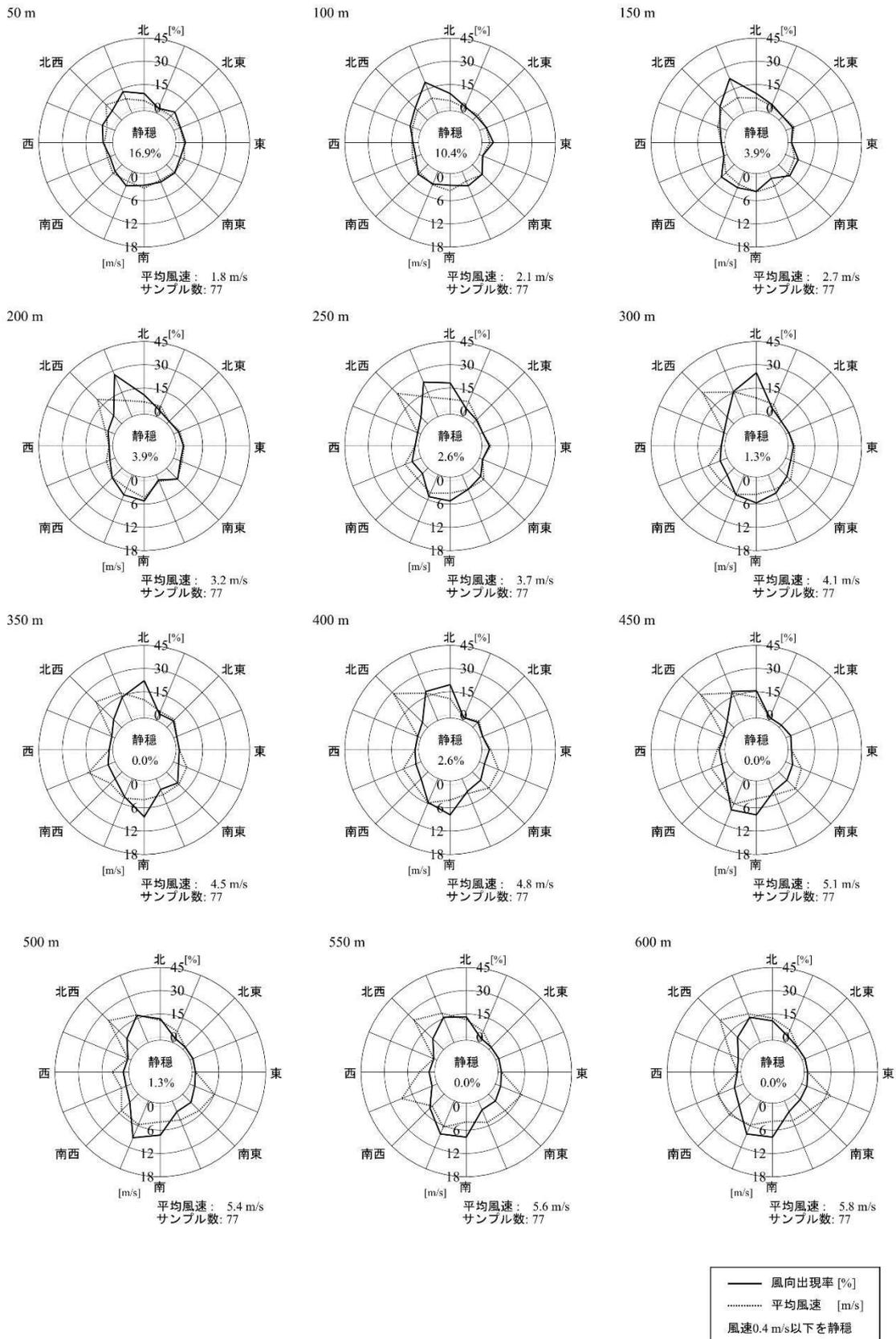


図 6.1-5(1) 高度別風配図 (秋季)

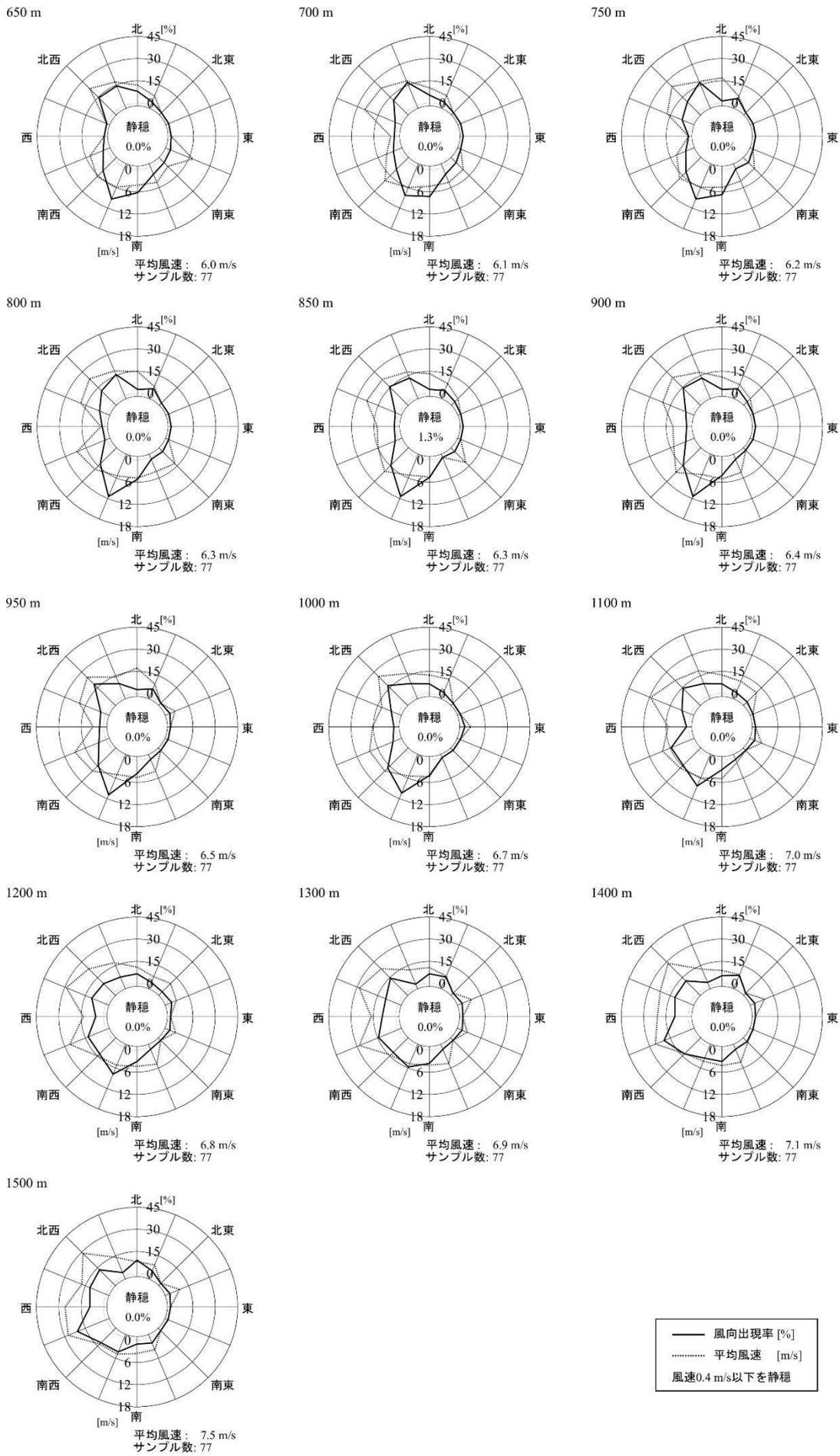


図 6.1-5(2) 高度別風配図 (秋季)

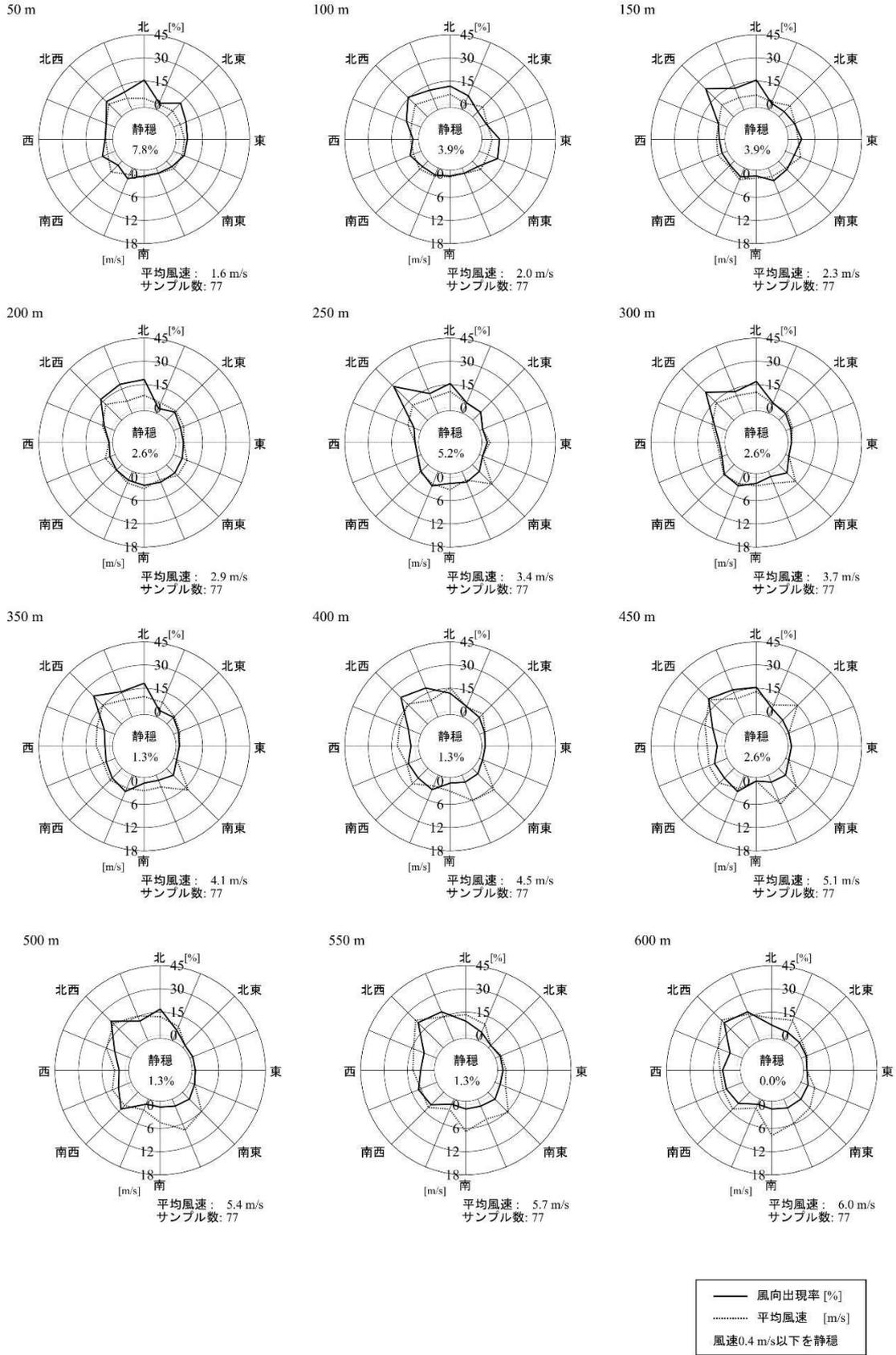


図 6.1-6(1) 高度別風配図 (冬季)

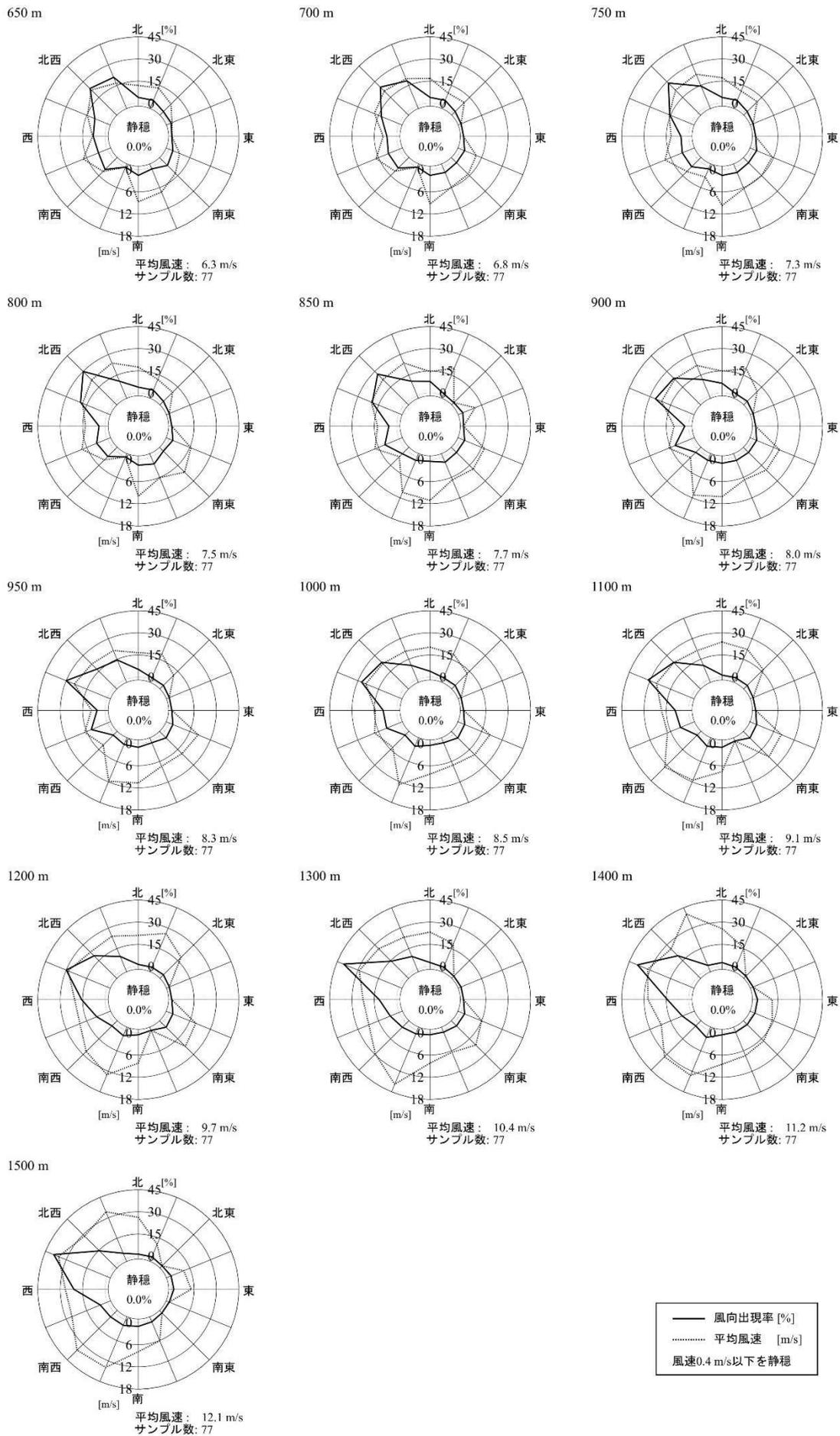


図 6.1-6(2) 高度別風配図 (冬季)

② 風速

高度別風速の観測結果は、高度が高くなるに従い風速が大きくなっており、高度 800m までは春季の風速が大きく、高度 900m 以上では冬季の風速が大きくなっている。夏季・秋季の風速は、高度 1,000m まではほぼ同じ風速となっているが、1,100m 以上では夏季の風速が大きくなっている。

高度 50 m の風速は 1.6m/s～2.5m/s であったものが、高度 500 m では 5.0m/s～6.2m/s と 2 倍以上の風速となり、冬季の高度 1,300m 以上では 10m/s を超える風速となっている。

季節別高度別の風速観測結果を図 6.1-7 に示す。

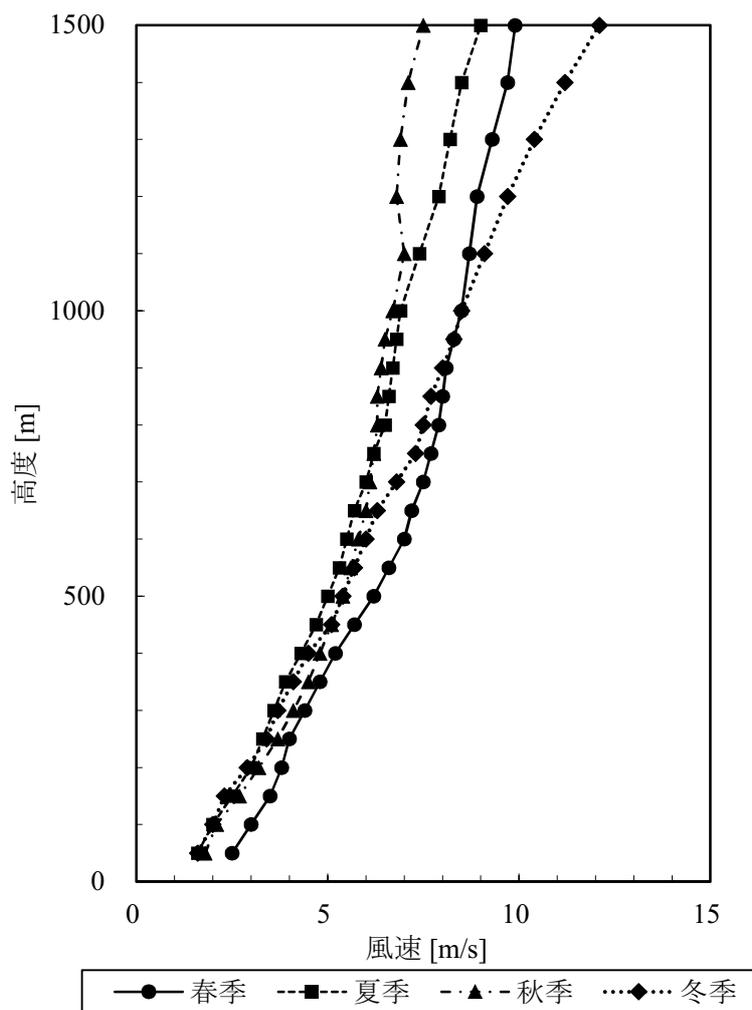


図 6.1-7 季節別高度別風速観測結果

③ 鉛直気温

時刻別気温の鉛直分布は、各季節ともに夜間から午前にかけて気温の逆転が見られた。

各季節において気温の逆転が見られた時間及び高度を表 6. 1-22、各季節の時刻別気温の鉛直分布を図 6. 1-8～図 6. 1-11 に示す。

表 6. 1-22 気温の逆転が見られた時間及び高度

季節	時間	高度
春季	3 時	50 m～200、250 m～350 m
	4 時 30 分	1.5 m～200 m、250 m～350 m
	6 時	1.5 m～300 m、400 m～450 m
	7 時 30 分	50m～200 m、300 m～450 m
	21 時	1.5 m～100 m
	24 時	1.5 m～150 m
夏季	3 時	50 m～200 m、250 m～300 m
	4 時 30 分	50 m～250 m
	6 時	100 m～200 m
	7 時 30 分	150 m～200 m
	21 時	50 m～150 m
	24 時	50 m～200 m
秋季	3 時	1.5 m～350 m
	4 時 30 分	1.5 m～250 m
	6 時	1.5 m～500 m
	7 時 30 分	150 m～250 m、300 m～450 m
	9 時	400 m～450 m
	18 時	1.5 m～100 m
	21 時	1.5 m～150 m
	24 時	1.5 m～200 m
冬季	3 時	1.5 m～150 m、200 m～250 m
	4 時 30 分	50 m～200 m
	6 時	100 m～150 m
	7 時 30 分	50 m～200 m
	9 時	100 m～200 m
	18 時	1.5 m～100 m
	21 時	1.5 m～200 m
	24 時	1.5 m～250 m

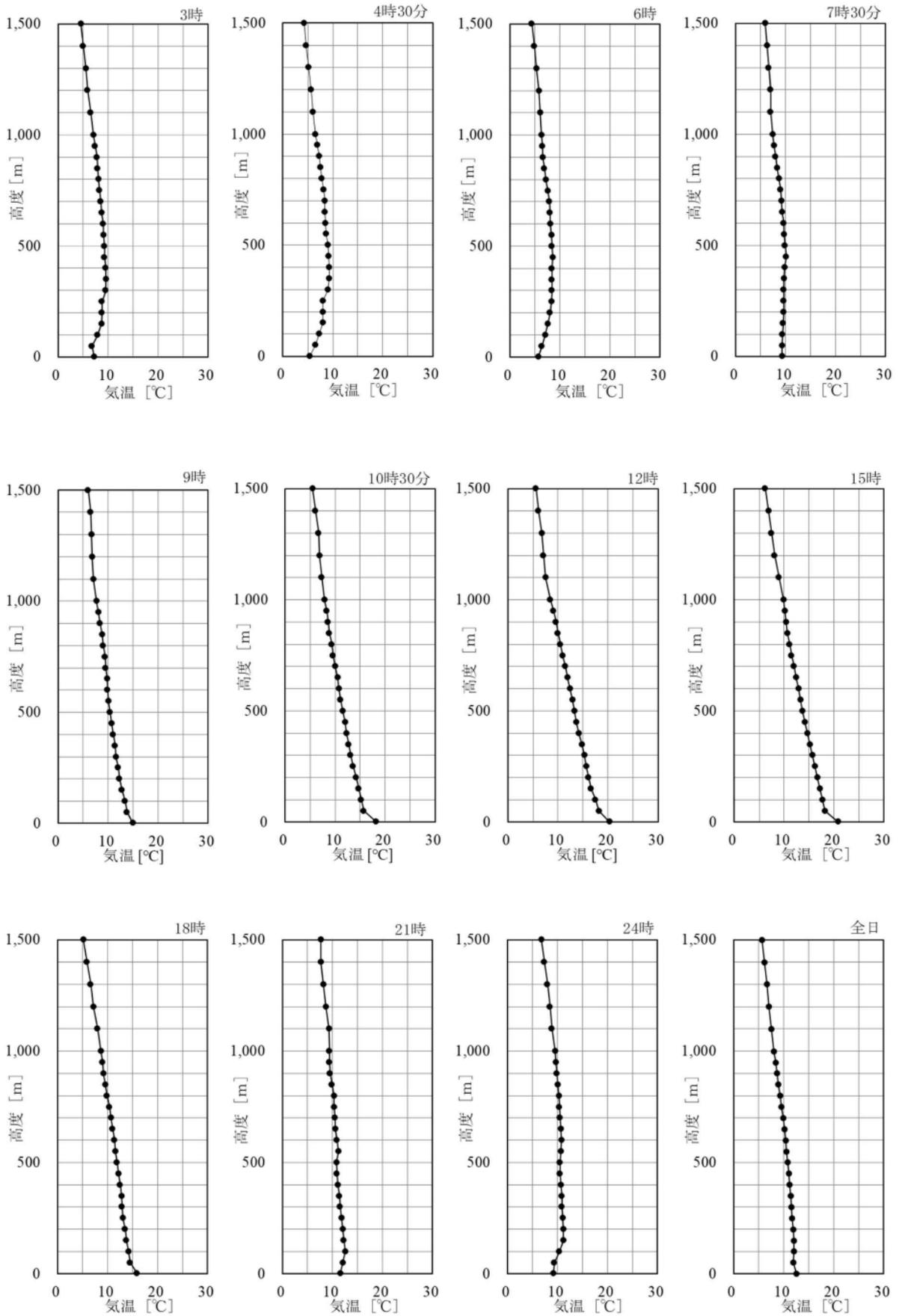


図 6.1-8 時刻別気温の鉛直分布 (春季)

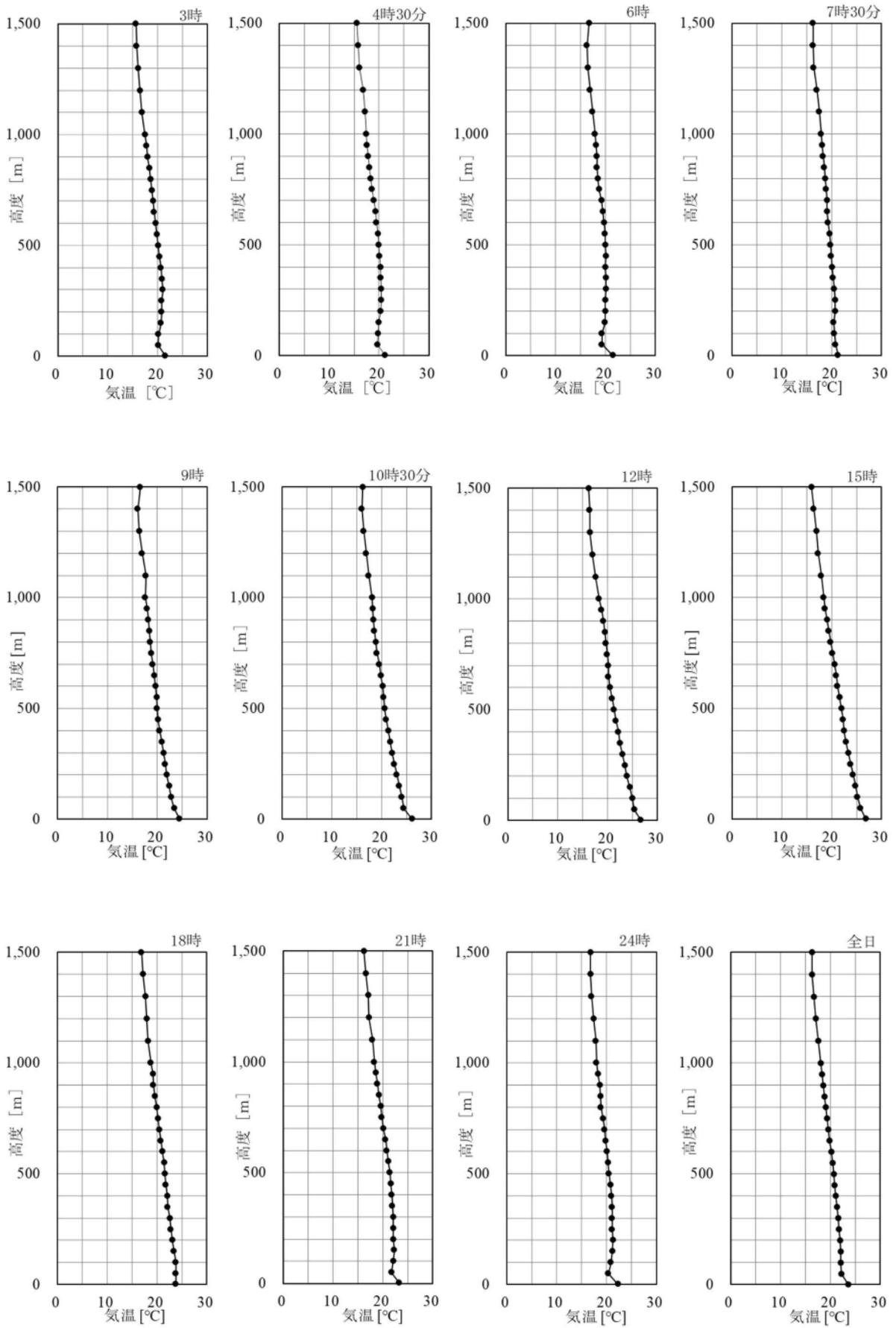


図 6.1-9 時刻別気温の鉛直分布（夏季）

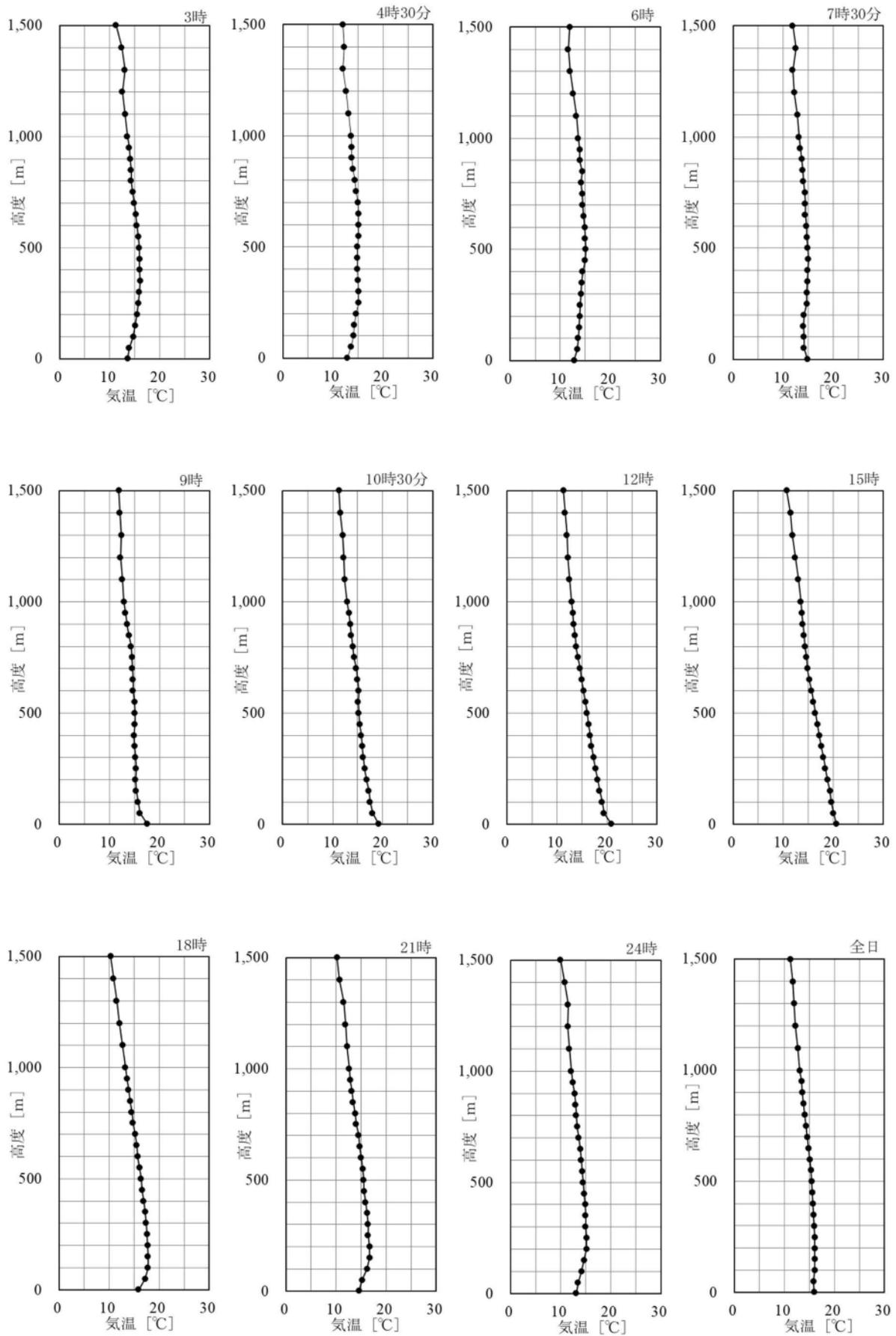


図 6.1-10 時刻別気温の鉛直分布（秋季）

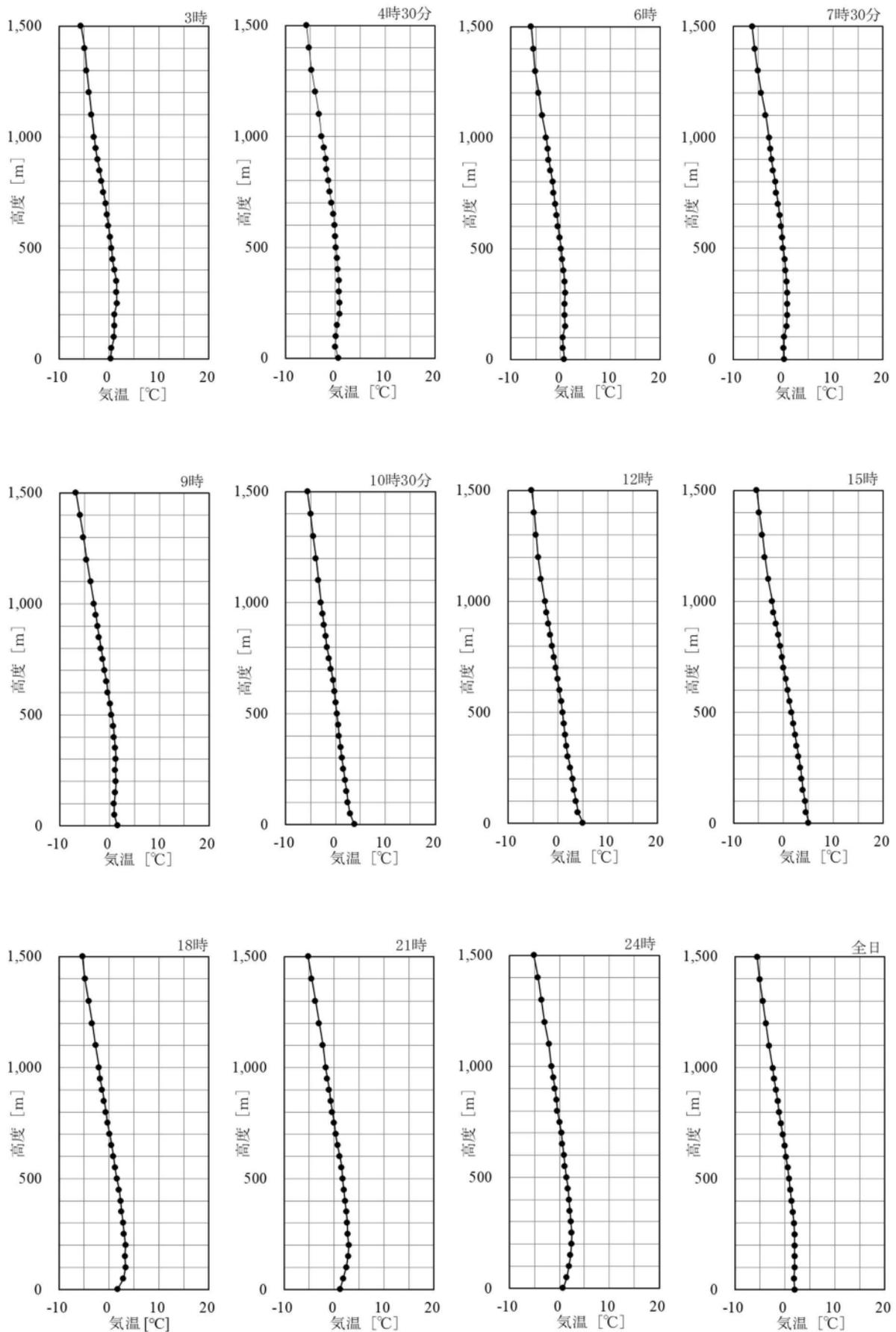


図 6.1-11 時刻別気温の鉛直分布（冬季）

(6) 運行道路の沿道状況及び自動車交通量の状況

① 住居等の保全対象の立地状況及び道路構造

工事中及び供用後の車両が走行する一般国道 284 号の沿道には、No. 2 地点周辺は南北に住居、事業所が点在しており、No. 3 地点周辺は北側に弥栄小学校が立地している。

No. 2 地点及び No. 3 地点の沿道状況を写真 6. 1-1～写真 6. 1-2、道路構造を図 6. 1-12～図 6. 1-13 に示す。



写真 6. 1-1 No. 2 地点の沿道状況



写真 6. 1-2 No. 3 地点の沿道状況

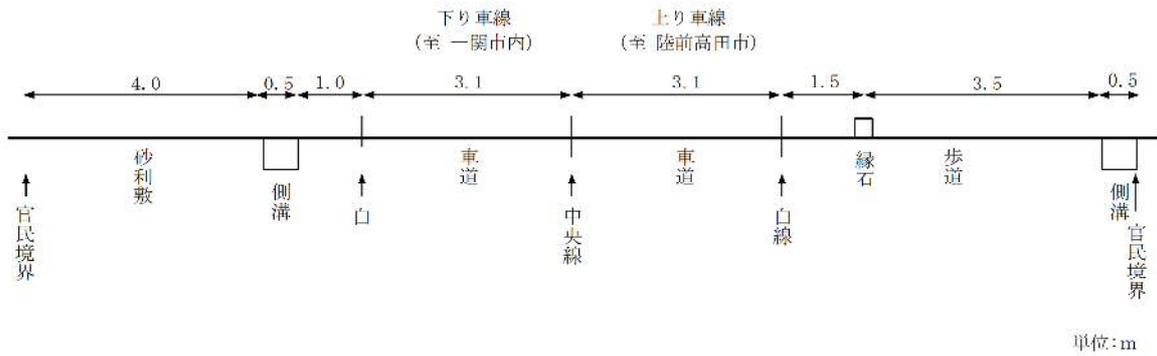


図 6.1-12 No. 2 地点の道路構造

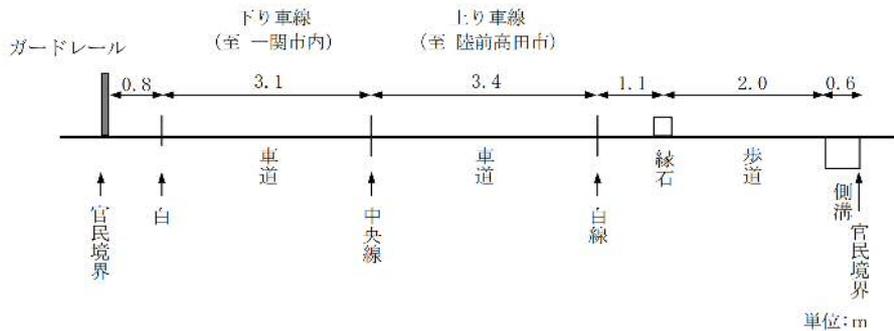


図 6.1-13 No. 3 地点の道路構造

② 自動車交通量

一般国道 284 号の 24 時間自動車交通量は、平日が 9,484 台～10,066 台、休日が 7,732 台～8,123 台であり、平日に比べ休日は 5%～6%少ない状況であった。大型車混入率は、平日が 6.8%、休日が 3.5%～3.9%であり、平日に比べ休日は 2.9%～3.3%少ない状況であった。ピーク時間交通量は、平日は通勤時間帯の 7 時～8 時、休日は 15 時～16 時であった。平均車速は、平日・休日で大きな差はなく、53km/h～56km/h であった。

交通量調査結果を表 6.1-23 に示す。

表 6.1-23 交通量調査結果

調査地点	調査時期	大型車類 (台)	小型車類 (台)	合計 (台)	大型車 混入率 (%)	ピーク 時間 (台/時)	平均車速 (km/h)
No. 2	平日	689	9,377	10,066	6.8	1,178/7	56
	休日	320	7,803	8,123	3.9	697/15	55
No. 3	平日	645	8,839	9,484	6.8	1,126/7	54
	休日	271	7,461	7,732	3.5	653/15	53

6.1.2 予測及び評価の結果

1) 建設機械の稼働に伴う粉じん等

(1) 予測

① 予測項目

予測項目は、建設工事に伴う降下ばいじん量（季節別平均値）とした。

② 予測地域及び予測地点

予測地域は、対象事業実施区域周辺とし、予測地点は対象事業実施区域の敷地境界 4 地点の高さ 1.5m とした。

予測地点を図 6.1-14 に示す。

③ 予測対象時期

予測対象時期は、造成工事に使用する建設機械の稼働による粉じん等の発生が最大となる時期とした。建設機械の稼働時間帯は、8:00 から 12:00、13:00 から 18:00 とした。

④ 予測手順

建設工事に伴う降下ばいじん量について、建設機械の種類及び台数、施工範囲及び 1 年間の地上気象観測結果から設定した気象条件をもとに、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）国土交通省国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所」に示されている経験式を用いて予測を行った。

建設工事に伴う降下ばいじん量の予測手順を図 6.1-15 に示す。

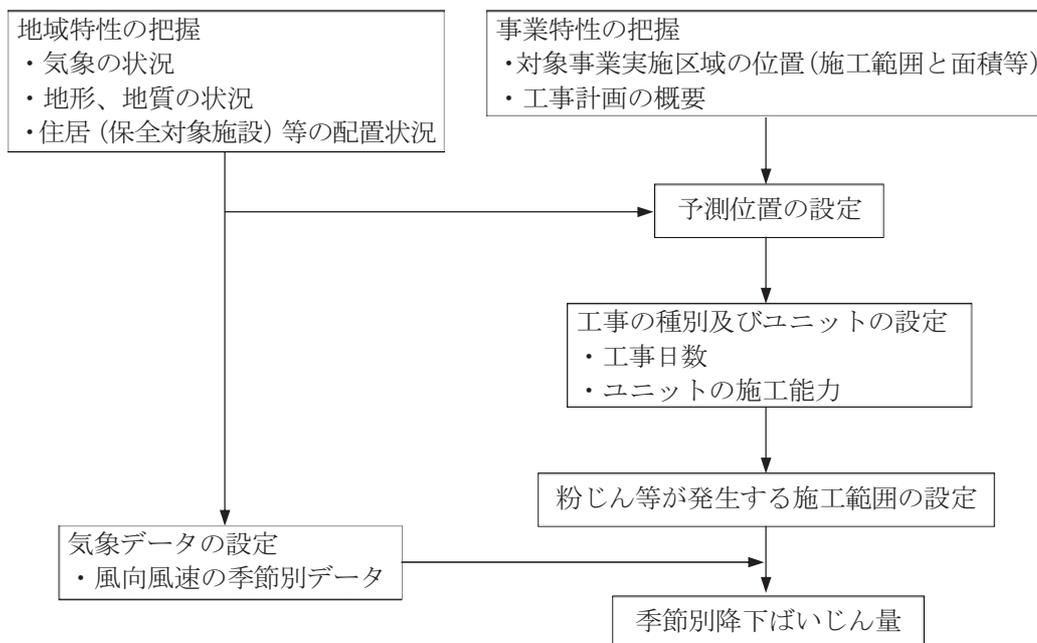


図 6.1-15 建設工事に伴う降下ばいじんの予測手順

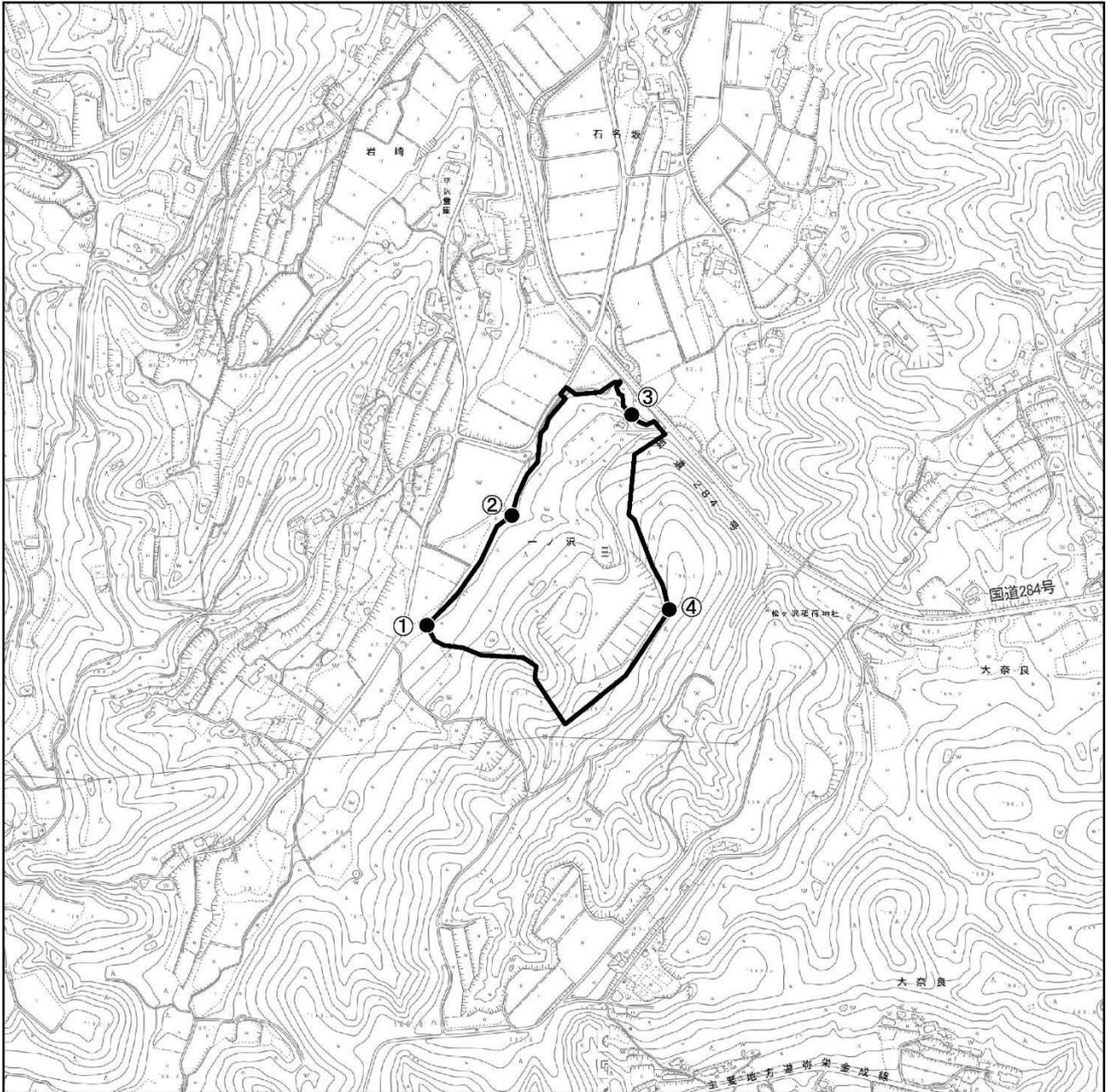
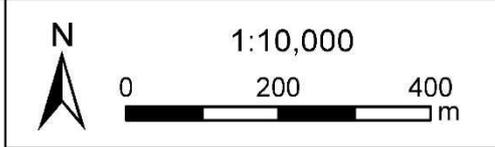


図 6.1-14 予測地点位置図（建設機械の稼働に伴う粉じん等）

凡例

-  対象事業実施区域
- ①～④ 予測地点



⑤ 予測方法

予測は、事例の収集、解析により求められた以下の経験式より、季節別降下ばいじん量を算出した。

[季節別風向別降下ばいじん量]

$$R_{ds} = N_u \cdot N_d \int_{-x/16}^{x/16} \int_{x_1}^{x_2} a \cdot (u_s/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c} x dx d\theta / A$$

ここで、

- R_{ds} : 季節別風向別降下ばいじん量(t・m/s/km²/月) 添字sは風向(16方位)を示す。
- N_u : ユニット数
- N_d : 季節別の平均月間工事日数(日/月)
- x_1 : 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_2 : 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)
($x_1, x_2 < 1m$ の場合は、 $x_1, x_2 = 1m$ とする)
- a : 基準降下ばいじん量(t/km²/月/ユニット)
(基準風速時の基準距離における1ユニットからの1日当りの降下ばいじん量)
- u_s : 季節別風向別平均風速(m/s)
($u_s < 1m/s$ の場合は、 $u_s = 1m/s$ とする)
- u_0 : 基準風速($u_0 = 1m/s$)
- b : 風速の影響を表す係数($b = 1$)
- x : 風向に沿った風下距離(m)
- x_0 : 基準距離(m) ($x_0 = 1m$)
- c : 降下ばいじんの拡散を表す係数
- A : 季節別の施工範囲の面積(m²)
- $x dx d\theta$: 細分割化された小領域

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版）国土交通省国土技術政策総合研究所、
独立行政法人土木研究所」

[季節別降下ばいじん量]

$$C_d = \sum_{s=1}^n R_{ds} \cdot f_{ws}$$

ここで、

- C_d : 季節別降下ばいじん量(t/km²/月)
- n : 方位(=16)
- f_{ws} : 季節別風向出現割合 添字sは風向(16方位)を示す。

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版）国土交通省国土技術政策総合研究所、
独立行政法人土木研究所」

風向*i*における発生源と予測地点の距離の考え方は図 6.1-16 のとおりである。

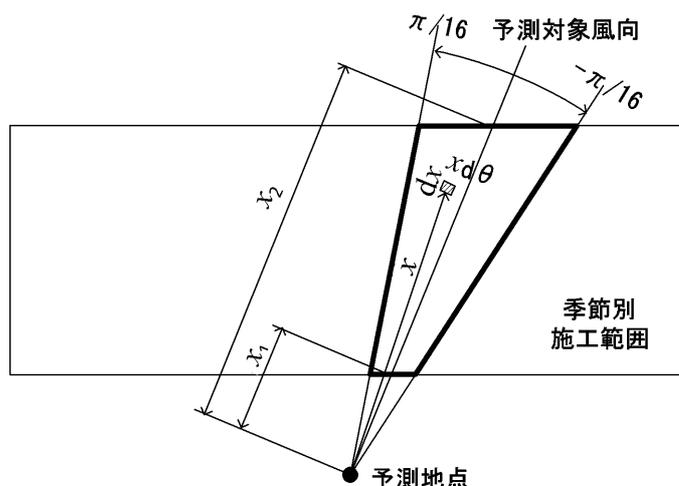


図 6.1-16 風向 *i* における発生源と予測地点の距離の考え方

⑥ 予測条件

a 平均工事月間日数

季節別の平均工事月間日数は 25 日/月とした。

b 工種及びユニット^{※1}

対象事業実施区域内で実施される造成工事のうち、粉じん等に係る影響が大きくなると想定される工種は、掘削工、盛土工、法面整形工の係数を用いた。

ユニットの基準降下ばいじん量、降下ばいじんの拡散を表す係数等を表 6.1-24 に示す。

表 6.1-24 ユニットの降下ばいじん量及び降下ばいじんの拡散を表す係数

番号	工種	ユニット数	基準降下ばいじん量 (a)	降下ばいじんの拡散を表す係数 (c)	ユニット近傍での降下ばいじん量 (t/km ² /8h)
①	掘削工(土砂掘削)	2	17,000	2.0	
②	盛土工	2	—	—	0.04
③	法面整形工(掘削部)	1	—	—	0.07
④	法面整形工(盛土部)	1	6,800	2.0	

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）国土交通省国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所」

c ユニットの配置

ユニットの配置は、造成範囲のうち掘削、盛土が行われる範囲全体とした。

ユニットの配置を図 6.1-17 に示す。

※1 ユニット：目的の建設作業を行うために必要な建設機械の組合せのことで、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）国土交通省国土技術政策総合研究所」では、工事の種別等の名称で示されている。



図 6.1-17 ユニットの配置

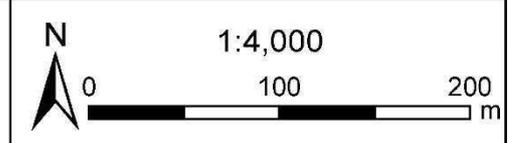
凡例

 対象事業実施区域

 切土工
 盛土工

ユニットの工種

- ① 掘削工(土砂掘削)
- ② 盛土工
- ③ 法面整形工(掘削部)
- ④ 法面整形工(盛土部)



d 気象条件

気象条件は、対象事業実施区域内で実施した気象観測結果より、建設機械の稼働時間帯（8:00 から 12:00、13:00 から 18:00）の季節別風向出現頻度、季節別風向別平均風速とした。

建設機械の稼働時間帯の季節別風向出現頻度、季節別風向別平均風速を表 6.1-25 に示す。

表 6.1-25 建設機械の稼働時間帯における季節別風向出現頻度及び平均風速

単位：出現頻度%、平均風速 m/s

季節	項目	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	CALM
春季	出現頻度	3.3	2.7	1.5	3.5	0.8	0.1	0.4	1.8	11.0	9.8	12.6	8.4	5.2	8.8	7.9	9.9	12.2
	平均風速	1.4	1.1	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	1.2	1.6	1.6	1.7	2.1	1.9	1.6	1.4	1.4	—
夏季	出現頻度	1.1	3.0	4.2	5.4	1.8	2.0	1.1	2.2	8.2	8.7	9.6	8.8	3.5	1.4	0.8	0.7	37.5
	平均風速	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	—
秋季	出現頻度	4.1	1.2	1.9	3.8	1.2	1.2	0.7	1.2	4.0	6.2	6.3	6.0	3.7	3.4	2.7	2.9	49.2
	平均風速	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.1	—
冬季	出現頻度	5.3	1.5	0.7	0.3	0.3	0.1	0.0	0.1	1.0	3.6	4.4	6.8	8.6	11.1	10.0	11.3	34.9
	平均風速	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	—	1.0	1.0	1.2	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	—

注1) CALMとは風速1m/s未満である。

注2) 春季：3～5月、夏季：6～8月、秋季：9～11月、冬季：12～2月

⑦ 予測結果

対象事業実施区域敷地境界での降下ばいじん量は、3.8t/km²/月から6.3t/km²/月と予測される。

予測結果を表 6.1-26 に示す。

表 6.1-26 建設機械の稼働に伴う降下ばいじん量予測結果

予測地点	予測結果 (t/km ² /月)				
	春季	夏季	秋季	冬季	最大
敷地境界①(南西側)	4.9	6.3	5.3	4.0	6.3
敷地境界②(西側)	4.5	4.8	4.3	3.8	4.8
敷地境界③(北側)	4.2	4.3	4.1	3.8	4.3
敷地境界④(東側)	4.6	4.9	4.6	4.4	4.9

注1) 春季：3～5月、夏季：6～8月、秋季：9～11月、冬季：12～2月

(2) 評価

① 影響の回避・低減に係る評価

建設機械の稼働に伴う粉じん等の影響を回避又は低減するため、表 6. 1-27 に示す環境配慮事項を実施する。

これにより、環境影響は事業者の実行可能な範囲内でできる限り低減されていると評価する。

表 6. 1-27 環境配慮事項

番号	環境配慮事項	環境配慮事項の内容	環境配慮事項の区分
①	工事工程の調整	工事工程を調整し、粉じん等が発生する工種の同時施工範囲を限定する。	環境影響の低減
②	強風時の作業中止	強風時は粉じん等が発生する工種の施工を避ける。	環境影響の低減

② 基準又は目標との整合性の検討に係る評価

a 基準又は目標

粉じん等(降下ばいじん)に関する基準又は目標は表 6. 1-28 のとおりとした。

表 6. 1-28 基準又は目標

項目	基準又は目標	設定根拠
降下ばいじん	10t/km ² /月以下	「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)国土交通省国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所」に示された、降下ばいじんに係る参考値

出典：「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)国土交通省国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所」

b 予測結果との整合性の検討

基準又は目標と予測結果との整合性の検討結果は表 6. 1-29 のとおりであり、基準又は目標との整合は図られている。

表 6. 1-29 基準又は目標との整合性の検討

予測地点	降下ばいじん	
	予測結果(t/km ² /月)	基準又は目標
敷地境界①(南西側)	4.0~6.3	10t/km ² /月以下
敷地境界②(西側)	3.8~4.8	
敷地境界③(北側)	3.8~4.3	
敷地境界④(東側)	4.4~4.9	

2) 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴う粉じん等

(1) 予測

① 予測項目

予測項目は、工事用車両の運行による降下ばいじん量（季節別平均値）とした。

② 予測地域及び予測地点

予測地域は、保全対象の住居、弥栄小学校が立地している一般国道 284 号沿道とし、予測地点は一般国道 284 号沿道の 2 地点の高さ 1.5m とした。

予測地点を図 6. 1-18 に示す。

③ 予測対象時期

予測対象時期は、工事用車両の運行台数が最大となる時期とした。工事用車両の運行時間帯は、8:00 から 12:00、13:00 から 18:00 とした。

④ 予測手順

工事用車両の運行による降下ばいじん量について、道路構造等の道路条件、交通量及び 1 年間の地上気象観測結果から設定した気象条件をもとに、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）国土交通省国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所」に示されている経験式を用いて予測を行った。

工事用車両の運行による降下ばいじん量の予測手順を図 6. 1-19 に示す。

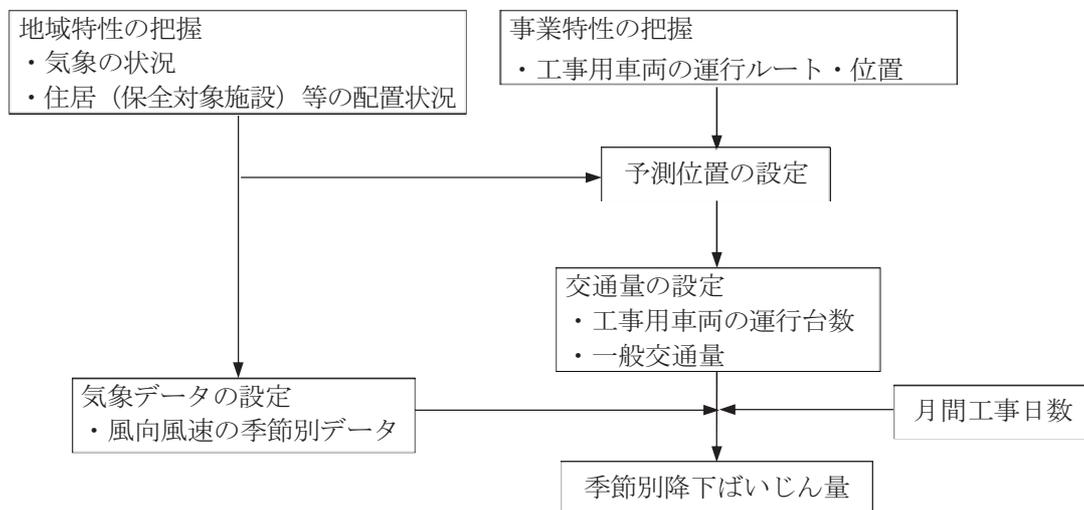


図 6. 1-19 工事用車両の運行による降下ばいじん量の予測手順

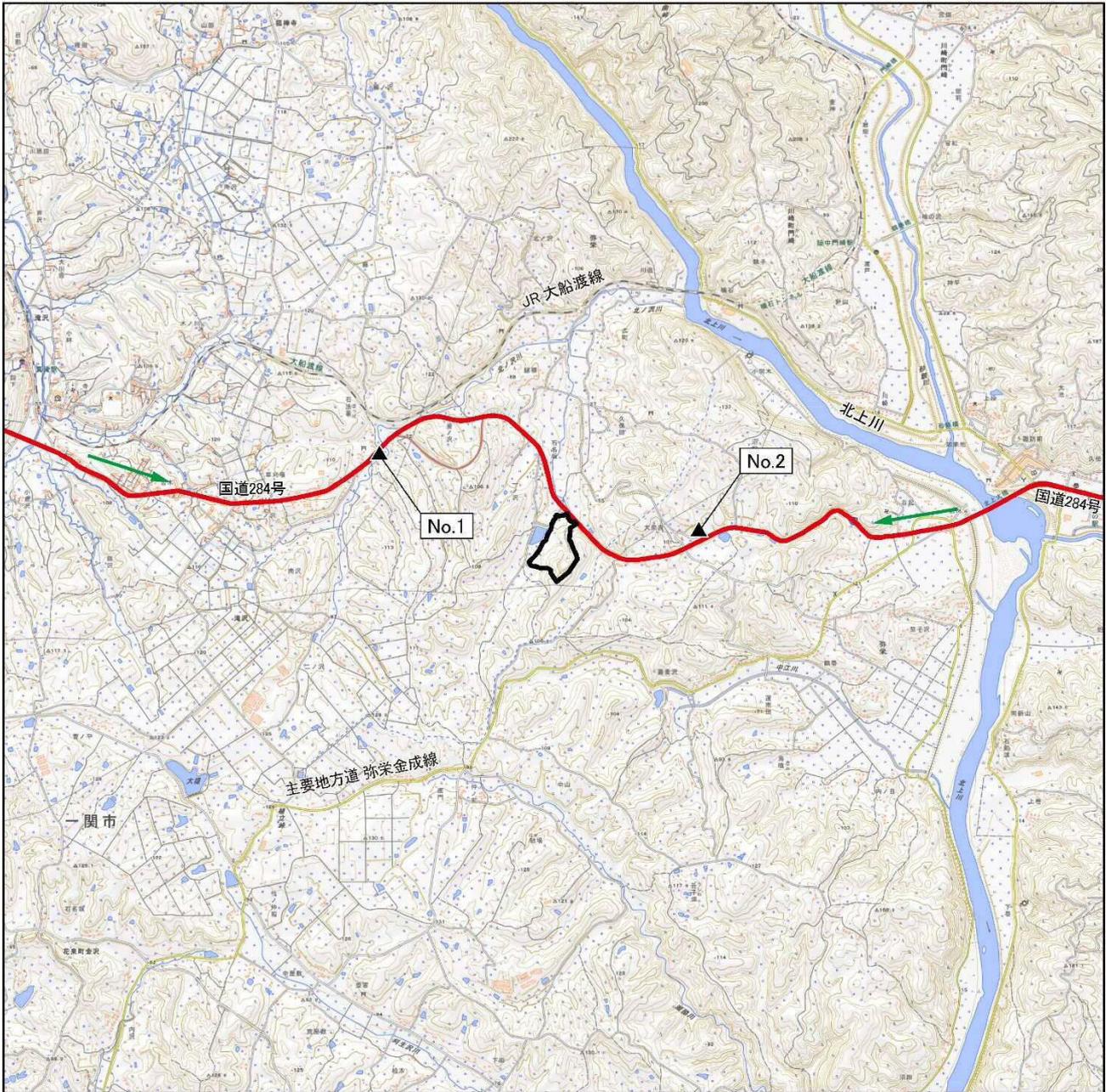


図 6.1-18 予測地点位置図（資材及び機械の運搬に用いる車両の運行に伴う粉じん等）

凡例



対象事業実施区域



工事用車両の走行経路



一般国道284号



No.1～No.2 予測地点（工事用車両の運行による粉じん等）



1:50,000

0 1 2 km

⑤ 予測方法

予測は、事例の収集、解析により求められた以下の経験式より、季節別降下ばいじん量を算出した。

[季節別風向別降下ばいじん量]

$$R_{ds} = N_{HC} \cdot N_d \int_{-x/16}^{x/16} \int_{x_1}^{x_2} a \cdot (u_s/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c} x dx d\theta$$

ここで、

- R_{ds} : 季節別風向別降下ばいじん量(t・m/s/km²/月) 添字sは風向(16方位)を示す。
- N_{HC} : 工事用車両の平均日交通量(台/日)
- N_d : 季節別の平均月間工事日数(日/月)
- x_1 : 予測地点から工事用車両運行帯の手前側の端部までの距離(m)
($x_1 < 1m$ の場合は、 $x_1 = 1m$ とする)
- x_2 : 予測地点から工事用車両運行帯の奥側の端部までの距離(m)
- a : 基準降下ばいじん量(t/km²/m²/台)
(基準風速時の基準距離における工事用車両1台当たりの発生源1m²からの降下ばいじん量)
現場内運搬(舗装路)の値($a = 0.0140$)
- u_s : 季節別風向別平均風速(m/s)
- u_0 : 基準風速($u_0 = 1m/s$)
- b : 風速の影響を表す係数($b = 1$)
- x : 風向に沿った風下距離(m)
- x_0 : 基準距離(m) ($x_0 = 1m$)
- c : 降下ばいじんの拡散を表す係数($c = 2.0$)
- $x dx d\theta$: 細分割化された小領域

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版）国土交通省国土技術政策総合研究所、
独立行政法人土木研究所」

[季節別降下ばいじん量]

$$C_d = \sum_{s=1}^n R_{ds} \cdot f_{ws}$$

ここで、

- C_d : 季節別降下ばいじん量(t/km²/月)
- n : 方位(=16)
- f_{ws} : 季節別風向出現割合 添字sは風向(16方位)を示す。

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版）国土交通省国土技術政策総合研究所、
独立行政法人土木研究所」

風向 i における発生源と予測地点の距離の考え方は図 6.1-20 のとおりである。

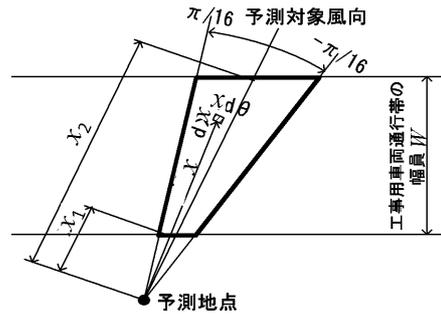


図 6.1-20 風向 i における発生源と予測地点の距離の考え方

⑥ 予測条件

a 予測断面

予測地点の道路断面は、図 6.1-12～図 6.1-13(p. 6-1-35)に示したとおりとした。

b 平均日交通量及び走行速度

工事期間中に運行台数が最大となるのは、造成工事に伴う購入土の搬入期間となる。

予測に用いる日交通量は、現況の交通量に購入土を搬入するための車両を加えた台数とした。購入土の搬入車両台数は、国土交通省が公表している「令和 5 年度作業日当り標準作業量」に示されている、路体盛土の作業日当り標準作業量（幅員 4.0m 以上、施工数量 10,000m³ 以上、障害の有無無し）の 540m³/日、搬入車両の積載量は 5.5m³/台とし、100 台/日とした。

なお、現時点では工事用車両の走行経路は未定であることから、いずれの予測地点も 100 台/日の搬入車両が通行することとし、往復の走行があることを考慮し表 6.1-30 に示すとおり、工事用車両の平均日交通量は 200 台/日とした。

また、走行速度は、一般国道 284 号の規制速度である 50 km/h とした。

工事用車両の運行に伴う予測に用いた交通量を表 6.1-31 に示す。

表 6.1-30 工事用車両の平均日交通量

予測地点	平均日交通量(台)
No. 1	200
No. 2	200

表 6.1-31 工事用車両の運行に伴う予測に用いた交通量

時間	No. 1			No. 2		
	現況交通量		工事用車両	現況交通量		工事用車両
	大型車	小型車	大型車	大型車	小型車	大型車
06:00~07:00	22	320		20	302	
07:00~08:00	57	1,121		56	1,070	
08:00~09:00	78	772	23	66	730	23
09:00~10:00	87	506	22	61	485	22
10:00~11:00	78	550	22	61	523	22
11:00~12:00	77	504	22	52	497	22
12:00~13:00	31	536		53	488	
13:00~14:00	47	574	22	47	537	22
14:00~15:00	35	527	22	39	469	22
15:00~16:00	42	599	22	53	541	22
16:00~17:00	49	575	22	50	518	22
17:00~18:00	21	883	23	21	835	23
18:00~19:00	10	680		10	638	
19:00~20:00	8	424		10	398	
20:00~21:00	2	268		2	267	
21:00~22:00	1	158		1	159	
22:00~23:00	3	83		3	84	
23:00~00:00	0	49		0	50	
00:00~01:00	1	39		0	34	
01:00~02:00	5	31		4	30	
02:00~03:00	8	25		10	25	
03:00~04:00	10	19		10	19	
04:00~05:00	7	27		7	29	
05:00~06:00	10	107		9	111	
合計	689	9,377	200	645	8,839	200

c 平均工事月間日数

季節別の平均工事月間日数は 25 日/月とした。

d 基準降下ばいじん量等

工事用車両 1 台 1 日当たりの降下ばいじん量等の係数を表 6.1-32 に示す。

表 6.1-32 基準降下ばいじん量等の係数

分類	基準降下ばいじん量 (a)	降下ばいじんの拡散を表す係数 (c)
舗装路	0.0140	2.0

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版）国土交通省国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所」

e 気象条件

気象条件は、対象事業実施区域内で実施した気象観測結果より、工事用車両の運行時間帯（8:00 から 12:00、13:00 から 18:00）の季節別風向出現頻度、季節別風向別平均風速とした。

季節別風向出現頻度、季節別風向別平均風速を表 6.1-33 に示す。

表 6.1-33 工事用車両の運行時間帯における季節別風向出現頻度及び平均風速

単位：出現頻度%、平均風速 m/s

季節	項目	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	CALM
春季	出現頻度	3.3	2.7	1.5	3.5	0.8	0.1	0.4	1.8	11.0	9.8	12.6	8.4	5.2	8.8	7.9	9.9	12.2
	平均風速	1.4	1.1	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	1.2	1.6	1.6	1.7	2.1	1.9	1.6	1.4	1.4	—
夏季	出現頻度	1.1	3.0	4.2	5.4	1.8	2.0	1.1	2.2	8.2	8.7	9.6	8.8	3.5	1.4	0.8	0.7	37.5
	平均風速	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	—
秋季	出現頻度	4.1	1.2	1.9	3.8	1.2	1.2	0.7	1.2	4.0	6.2	6.3	6.0	3.7	3.4	2.7	2.9	49.2
	平均風速	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.1	—
冬季	出現頻度	5.3	1.5	0.7	0.3	0.3	0.1	0.0	0.1	1.0	3.6	4.4	6.8	8.6	11.1	10.0	11.3	34.9
	平均風速	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	—	1.0	1.0	1.2	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	—

注1) CALMとは風速1m/s未満である。

注2) 春季：3～5月、夏季：6～8月、秋季：9～11月、冬季：12～2月

⑦ 予測結果

工事用車両の運行経路沿道での降下ばいじん量は、0.1t/km²/月から2.3t/km²/月と予測される。

予測結果を表 6.1-34 に示す。

表 6.1-34 工事用車両の運行に伴う降下ばいじん量予測結果

予測地点	予測結果 (t/km ² /月)				
	春季	夏季	秋季	冬季	最大
No. 1	1.3	2.3	1.3	0.4	2.3
No. 2	0.3	0.4	0.2	0.1	0.4

注1) 春季：3～5月、夏季：6～8月、秋季：9～11月、冬季：12～2月

(2) 評価

① 影響の回避・低減に係る評価

工事用車両の運行に伴う粉じん等の影響を回避又は低減するため、表 6.1-35 に示す環境配慮事項を実施する。

これにより、環境影響は事業者の実行可能な範囲内でできる限り低減されていると評価する。

表 6.1-35 環境配慮事項

番号	環境配慮事項	環境配慮事項の内容	環境配慮事項の区分
①	運行台数の削減	造成工事に伴う購入土の搬入車両台数は、国土交通省が公表している「令和5年度作業日当り標準作業量」を基に設定しているが、施工期間を長くすること等により1日当たりの搬入車両台数を少なくする等の工事計画を検討する。	環境影響の低減
②		購入土の搬入車両以外の工事用車両は、運行経路を分散し発生交通量が集中しない運行計画とする。	環境影響の低減
③	地区外への土砂搬出防止	工事用車両のタイヤ洗浄を実施する。	環境影響の低減
④		工事用車両の出入り口付近を敷鉄板で養生するなど、タイヤに付着した土砂が公道路面に運び出されるのを防止する。	環境影響の低減

② 基準又は目標との整合性の検討に係る評価

a 基準又は目標

粉じん等(降下ばいじん)に関する基準又は目標は表 6.1-36 のとおりとした。

表 6.1-36 基準又は目標

項目	基準又は目標	設定根拠
降下ばいじん	10t/km ² /月以下	「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)国土交通省国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所」に示された降下ばいじんに係る参考値

出典：「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)国土交通省国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所」

b 予測結果との整合性の検討

基準又は目標と予測結果との整合性の検討結果は表 6.1-37 のとおりであり、基準又は目標との整合は図られている。

表 6.1-37 基準又は目標との整合性の検討

予測地点	降下ばいじん	
	予測結果(t/km ² /月)	基準又は目標
No. 1	0.4~2.3	10t/km ² /月以下
No. 2	0.1~0.4	

3) 施設の稼働に伴う二酸化窒素等

(1) 予測

① 予測項目

予測項目は、ごみ処理施設の稼働による二酸化窒素、浮遊粒子状物質、二酸化硫黄、塩化水素、水銀、ダイオキシン類の濃度の年平均値（以下「長期平均濃度」という）、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、二酸化硫黄、塩化水素の高濃度が生じる可能性がある気象条件における1時間値（以下「短期平均濃度」という）とした。

② 予測地域及び予測地点

予測地域は、対象事業実施区域周辺の4km四方の範囲とし、予測地点は環境保全に留意する必要がある施設が立地している地点及び最大着地濃度が出現する地点の高さ1.5mとした。

予測地点を図6.1-21に示す。

③ 予測対象時期

長期平均濃度の予測対象時期は、ごみ処理施設が定常的に稼働する時期の1年間の全時間帯とした。短期平均濃度の予測対象時期は、施設が定常的に稼働する時期の高濃度が生じる可能性がある気象条件における1時間とした。

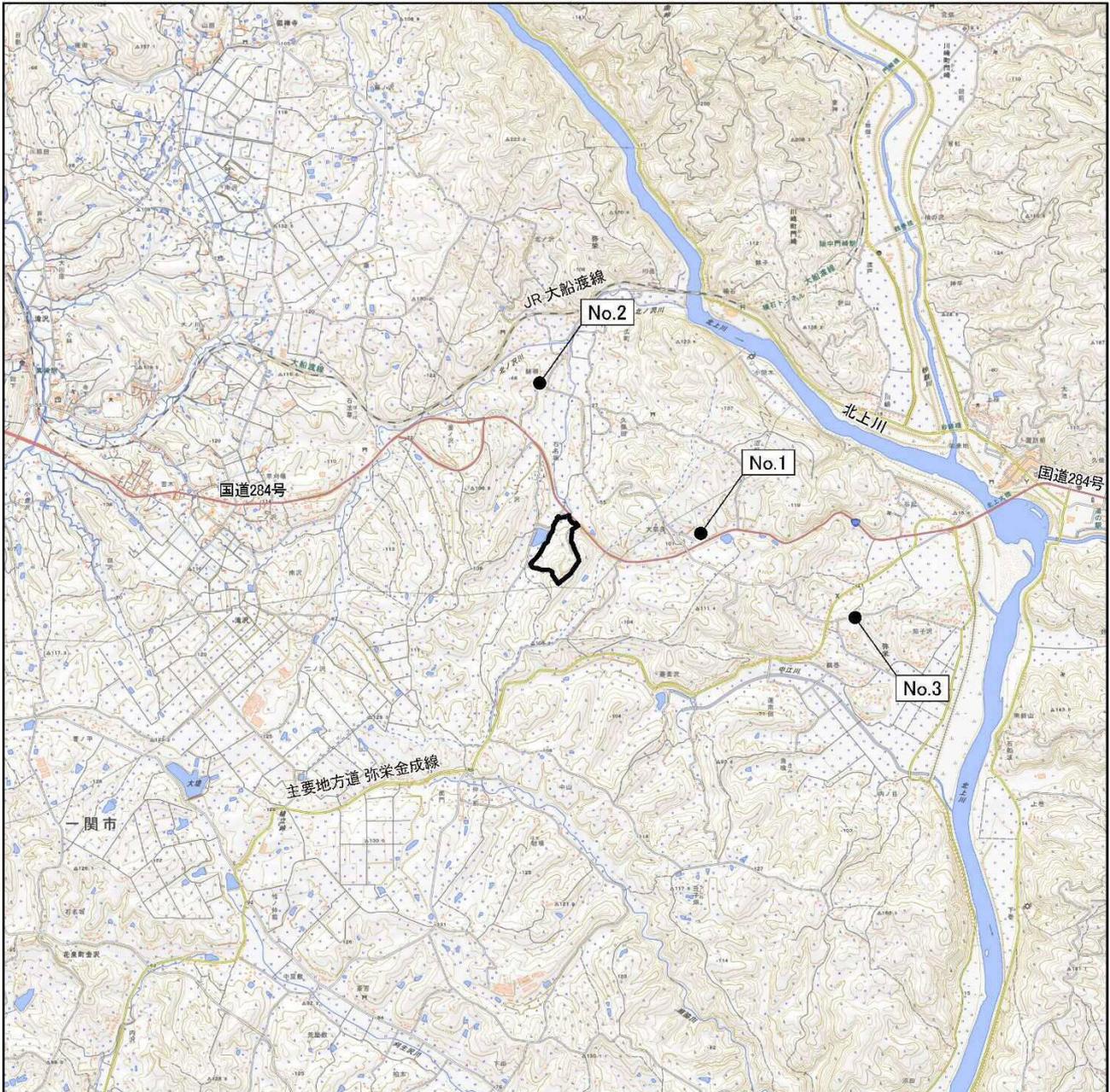


図 6.1-21 予測地点位置図（施設の稼働に伴う二酸化窒素等）

凡例



対象事業実施区域

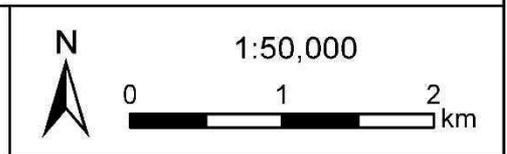


予測地点

No.1: 弥栄小学校

No.2: 弥栄市民センター平沢分館

No.3: 弥栄市民センター



④ 予測手順

a 長期平均濃度

ごみ処理施設の稼働に伴う長期平均濃度について、事業計画より汚染物質排出量等を設定し、1年間の地上気象観測結果から設定した気象条件をもとに、プルーム式、パフ式等の拡散式を用いて予測を行った。

ごみ処理施設の稼働に伴う長期平均濃度の予測手順を図 6. 1-22 に示す。

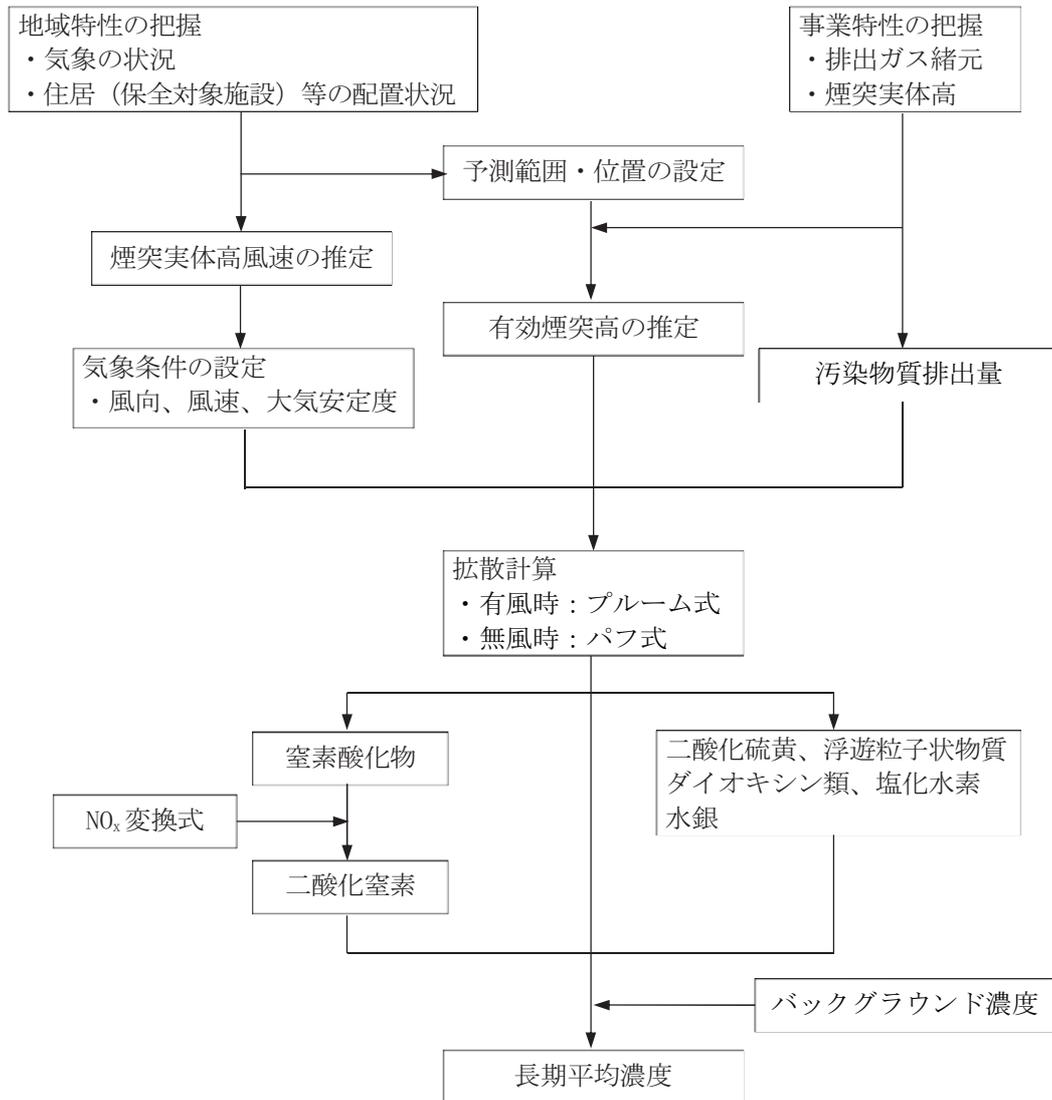


図 6. 1-22 ごみ処理施設の稼働に伴う長期平均濃度の予測手順

b 短期平均濃度

ごみ処理施設の稼働に伴う短期平均濃度について、事業計画より汚染物質排出量等を設定し、一般的な気象条件、上層逆転層発生時等の高濃度が発生しやすい気象条件をもとに、プルーム式、パフ式等の拡散式を用いて予測を行った。

ごみ処理施設の稼働に伴う短期平均濃度の予測手順を図 6. 1-23 に示す。

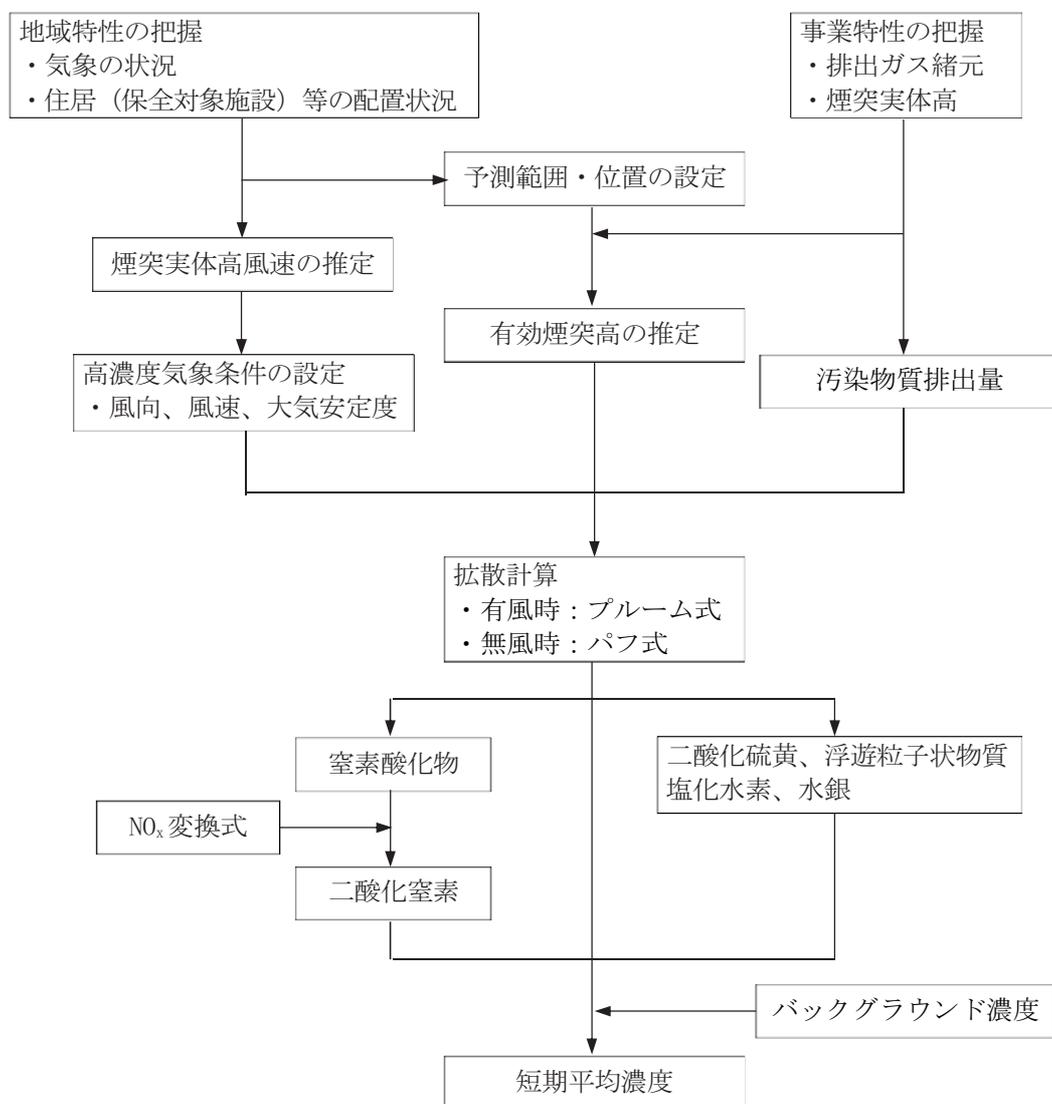


図 6. 1-23 ごみ処理施設の稼働に伴う短期平均濃度の予測手順

⑤ 予測方法

a 長期平均濃度

a) 予測式

予測は、「窒素酸化物総量規制マニュアル（新版）」（平成12年12月、公害研究対策センター）に示されている以下の大気拡散式（プルーム式・パフ式）を用いて、年平均値を算出した。

(a) 有風時（風速が $\geq 1\text{m/s}$ 以上の場合）：プルーム式

$$C(R, Z) = \sqrt{\frac{1}{2\pi}} \cdot \frac{Qp}{\frac{\pi}{8} R \sigma_z U} \cdot \left\{ \exp\left(-\frac{(Z - He)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(Z + He)^2}{2\sigma_z^2}\right) \right\}$$

(b) 弱風時（風速 $0.5 \sim 0.9\text{m/s}$ の場合）：弱風パフ式

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

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

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

(c) 無風時（風速が $\leq 0.4\text{m/s}$ 未満の場合）：パフ式

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

ここで、

$C(R, Z)$: 予測点 (R, Z) の濃度 (m^3/m^3 又は g/m^3)
R	: 煙源と予測点の水平距離 (m)
Z	: 予測点の地上からの高さ (m)
Qp	: 点煙源強度 (m^3/s 又は g/s)
U	: 煙突頭頂部における風速 (m/s)
σ_z	: 有風時の鉛直方向の拡散パラメータ (m)
He	: 有効煙突高さ (m)
α	: 無風時の水平方向の拡散パラメータ (m/s)
γ	: 無風時の鉛直方向の拡散パラメータ (m/s)

b) 煙突頭頂部の風速

煙突頭頂部の風速は、地上風速から次のべき法則により推定した。

$$U = U_s \left(\frac{Z}{Z_s} \right)^P$$

ここで、

- U : 煙突頭頂部における風速 (m/s)
- U_s : 地上風速 (m/s)
- Z : 煙突頭頂部の高さ (m)
- Z_s : 地上風速の測定高さ (m)
- P : 大気安定度等に依存する指数 (べき指数)

表 6.1-38 パスキル大気安定度階級別の指数

表 6.1-38 大気安定度とべき指数の関係

大気安定度	A	B	C	D	E	FとG
P	0.10	0.15	0.20	0.25	0.25	0.30

出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル(新版)」(平成12年 公害研究対策センター)

c) 拡散パラメータ

有風時における鉛直方向の拡散パラメータは、表 6.1-39 に示すパスキル・ギフォード図の近似関数を、弱風時・無風時の水平方向及び鉛直方向の拡散パラメータは、表 6.1-40 に示すパスキル安定度に対応した拡散パラメータを使用した。

表 6.1-39 有風時の鉛直方向の拡散パラメータ (パスキル・ギフォード図の近似関数)

$$\sigma_z(X) = \gamma z \cdot X^\alpha$$

大気安定度	α_z	γ_z	風下距離 x (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：「窒素酸化物総量規制マニュアル(新版)」(平成12年 公害研究対策センター)

表 6.1-40 無風時・弱風時の拡散パラメータ

大気安定度	弱風時		無風時	
	α	γ	α	γ
A	0.748	1.569	0.948	1.569
A~B	0.659	0.862	0.859	0.862
B	0.581	0.474	0.781	0.474
B~C	0.502	0.314	0.702	0.314
C	0.435	0.208	0.635	0.208
C~D	0.342	0.153	0.542	0.153
D	0.270	0.113	0.470	0.113
E	0.239	0.067	0.439	0.067
F	0.239	0.048	0.439	0.048
G	0.239	0.029	0.439	0.029

出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル(新版)」(平成12年 公害研究対策センター)

d) 有効煙突高

有効煙突高 (He) は、次式に示すとおり、煙突の実高さ (H_0) と煙の上昇高さ (ΔH) の和で表される。

ΔH の計算は、有風時(風速が 1m/s 以上の場合)には、下記のコンケイウ (CONCAWE) 式を、無風時(風速が 0.4m/s 未満の場合)にはブリッグス (Briggs) 式を用いた。また、弱風時(風速が 0.5m/s から 0.9m/s の場合)には、ブリッグス (Briggs) 式の値とコンケイウ (CONCAWE) 式の値から内挿して求めることとした。

$$He = H_0 + \Delta H$$

ここで、

- He : 有効煙突高 (m)
- H_0 : 煙突の実体高 (m)
- ΔH : 煙突からの排ガスの上昇高 (m)

<コンケイウ (CONCAWE) 式>

$$\Delta H = 0.175 \cdot QH^{\frac{1}{2}} \cdot U^{-\frac{3}{4}}$$

$$QH = \rho \cdot Q \cdot Cp \cdot \Delta T$$

ここで、

- ΔH : 煙突からの排ガスの上昇高 (m)
- QH : 排出熱量 (cal/s)
- ρ : 0°Cにおける排ガス密度 ($1.293 \times 10^3 \text{ g/m}^3$)
- Q : 単位時間当たりの排出ガス量 (m^3/s)
- Cp : 定圧比熱 0.24 (cal/K·g)
- ΔT : 排出ガス温度と気温 (15°C) との温度差 (°C)
- U : 煙突頭頂部における風速 (m/s)

<ブリッグス(Briggs)式>

$$\Delta H = 1.4 \cdot Q^{\frac{1}{4}} (d\theta/dz)^{\frac{3}{8}}$$

ここで、

$d\theta/dz$: 温位勾配(昼間 : 0.003 °C/m、夜間 : 0.010 °C/m)

b 短期平均濃度

短期平均濃度は、高濃度が生じる可能性がある気象条件として、①一般気象条件時、②上層逆転層発生時、③逆転層崩壊時、④ダウンウォッシュ時の1時間値を算出した。

a) 一般気象時

(a) 予測式

一般気象時は、逆転層など特別な要因を考慮しない場合、風速階級や大気安定度の組み合わせの中から高濃度が生じる可能性がある条件を設定し、次のプルーム式を用いて1時間値を計算した。

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

ここで、

$C(x, y, z)$:	予測点 (x, y, z) の濃度 (m^3/m^3 又は g/m^3)
z	:	予測点の地上からの高さ (m)
Qp	:	点煙源強度 (m^3_N/s 又は g/s)
U	:	煙突頭頂部における風速 (m/s)
σ_z	:	有風時の鉛直方向の拡散パラメータ (m)
σ_y	:	有風時の水平方向の拡散パラメータ (m)
He	:	有効煙突高さ (m)

(b) 煙突頭頂部の風速

煙突頭頂部の風速は、長期平均濃度と同様に推定した。

(c) 拡散パラメータ

有風時における水平方向又は鉛直方向の拡散パラメータ(煙の拡散幅)は、表 6.1-41 に示すパスキル・ギフォード(Pasquill-Gifford)図の近似関係を使用した。

表 6.1-41 パスキル・ギフォード(Pasquill-Gifford)図の近似関係

$$\sigma_y(x) = \gamma_y \cdot x^{\alpha_y}$$

安定度	風下距離 x (m)	α_y	γ_y	安定度	風下距離 x (m)	α_y	γ_y
A	0~1,000	0.901	0.426	C-D	0~1,000	0.9265	0.14395
	1,000~	0.851	0.602		1,000~	0.887	0.18935
A-B	0~1,000	0.9075	0.354	D	0~1,000	0.929	0.1107
	1,000~	0.858	0.499		1,000~	0.889	0.1467
B	0~1,000	0.914	0.282	E	0~1,000	0.921	0.0864
	1,000~	0.865	0.396		1,000~	0.897	0.1019
B-C	0~1,000	0.919	0.2296	F	0~1,000	0.929	0.0554
	1,000~	0.875	0.314		1,000~	0.889	0.0733
C	0~1,000	0.924	0.1772	G	0~1,000	0.921	0.038
	1,000~	0.885	0.232		1,000~	0.896	0.0452

$$\sigma_z(X) = \gamma_z \cdot X^{\alpha_z}$$

安定度	風下距離 x (m)	α_z	γ_z	安定度	風下距離 x (m)	α_z	γ_z
A	0~300	1.122	0.0800	D	0~1,000	0.826	0.1046
	300~500	1.514	0.00855		1,000 ~ 10,000	0.632	0.400
	500~	2.109	0.000212		10,000~	0.555	0.811
A-B	0~300	1.043	0.1009	E	0~1,000	0.788	0.0928
	300~500	0.239	0.033		1,000 ~ 10,000	0.565	0.433
	500~	1.602	0.00348		10,000~	0.415	1.732
B	0~500	0.964	0.1272	F	0~1,000	0.784	0.0621
	500~	1.094	0.0570		1,000 ~ 10,000	0.526	0.370
B-C	0~500	0.941	0.1166		10,000~	0.323	2.41
	500~	1.006	0.078	G	0~1,000	0.921	0.038
C	0~	0.918	0.1068		1,000 ~ 2,000	0.794	0.0373
	0~1,000	0.872	0.1057		2,000 ~ 10,000	0.637	0.1105
C-D	1,000 ~ 10,000	0.775	0.2067		10,000~	0.431	0.529
	10,000~	0.737	0.2943				

出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル(新版)」(平成12年 公害研究対策センター)

なお、パスキル・ギフォード(Pasquill-Gifford)図の σ_y は3分間値であるため、次式により1時間値に修正した。

$$\sigma_y' = \sigma_y \left(\frac{t}{3} \right)^{0.2}$$

ここで、

- σ_y' : 評価時間 t に対する水平方向の煙の拡散幅 (m)
- σ_y : パスキル・ギフォード(Pasquill-Gifford)図から求めた水平方向の煙の拡散幅 (m)
- t : サンプルング時間 (60 分)

(d) 有効煙突高さ

有効煙突高さは、長期平均濃度と同様にコンケイウ (CONCAWE) 式で計算した。

b) 上層逆転層発生時

煙突実体高の上層に逆転層が存在する場合、排ガスは上方への拡散が抑えられ、上空にリッド(蓋)が存在する状態になる。煙源の位置とリッドができる高さの関係によっては、地上に高濃度が生じる可能性があるため(図 6. 1-24 参照)、その状態を予測した。

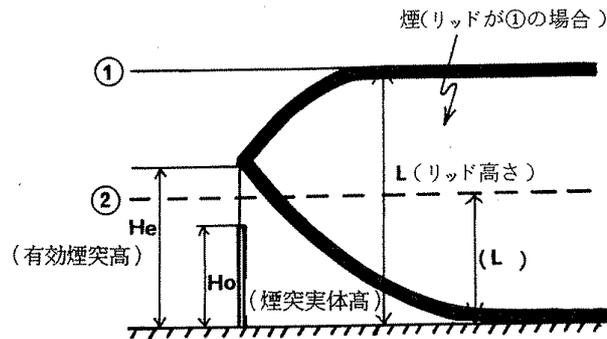


図 6. 1-24 リッド存在時の拡散状態模式図

(a) 予測式

逆転層高度を考慮した以下のブルーム式を用いて 1 時間値を計算した。

$$C(x, y, z) = \frac{Qp}{2\pi\sigma_z\sigma_yU} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \sum_{n=-3}^3 \left[\exp\left(-\frac{(z - He + 2nL)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z + He + 2nL)^2}{2\sigma_z^2}\right) \right]$$

ここで、

L : リッド高さ(m)

その他の記号は、「一般気象時」と同様

(b) 煙突頭頂部の風速

煙突頭頂部の風速は、長期平均濃度と同様に推定した。

(c) 有効煙突高及び煙流の突き抜け判定式

長期平均濃度予測と同様にコンケイウ (CONCAWE) 式で計算した有効煙突高がリッド高さを上回る場合(図 6. 1-24 の②のケース)は、次の煙流の突き抜け判定式により突き抜けないと判定された場合を予測の対象とした。

上層の逆転層を突き抜けるか否かは、次式で計算される高さの下に上層逆転層の上限が横たわるとき、その煙流は逆転層を突き抜けるものとした。

$$Z_1 \leq 2.0 \left(\frac{F}{ub_1} \right)^{1/2} \quad (\text{有風時})$$

$$Z_1 \leq 4F^{0.4} b_1^{-0.6} \quad (\text{無風時})$$

ここで、

Z_1 : 貫通される上空逆転層の煙突上の高さ (m)

b_1 : 逆転パラメータ = $g\Delta T/T$ (m/s^2)

g : 重力加速度 (m/s^2)

ΔT : 上空の逆転層の底と上限の間の温度差 (K)

T : 環境大気の平均絶対温度 (K)

$$F = \frac{gQ_H}{\pi C_p \rho T} = 3.7 \times 10^{-5} \cdot Q_H$$

F : 浮力フラックス・パラメータ (m^4/s^3)

Q_H : 煙突排ガスによる排出熱量 (cal/s)

C_p : 定圧比熱 (cal/K/g)

ρ : 環境大気の平均密度 (g/m^3)

(d) 煙突頭頂部の風速

煙突実体高の風速は、長期平均濃度と同様に推定した。

(e) 拡散パラメータ

σ_y 、 σ_z 及び σ_y の 1 時間値への修正は一般気象条件と同様とした。

c) 逆転層崩壊時

夜間から早朝にかけて形成されていた接地逆転層が日の出とともに地表面から崩壊し、不安定層が次第に上昇し排ガス高さ付近に達したときに、高濃度の排ガスが上空から地表付近に一気に降りてくることがあるため(図 6. 1-25 参照)、その状態を予測した。

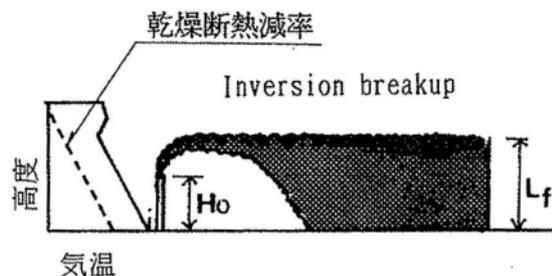


図 6. 1-25 逆転層崩壊時の拡散状態模式図

(a) 予測式

逆転層崩壊時の地表最大濃度は、以下の推定式を用いて1時間値を計算した。

$$C_{\max} = \frac{Qp}{\sqrt{2\pi}\sigma_{yf}UL_f}$$

ここで、

- C_{\max} : 地表最大濃度 (m^3/m^3 又は g/m^3)
- Qp : 点煙源強度 (m^3/s 又は g/s)
- σ_{yf} : フュミゲーション時における水平方向の煙の広がり幅 (m)
 $\sigma_{yf} = \sigma_{yc} + 0.47He$
- U : 煙突頭頂部における風速 (m/s)
- L_f : フュミゲーション時の煙の上端高さ (逆転層崩壊高さ) (m)
 $L_f = 1.1 \times (He + 2.15\sigma_{zc})$
- He : 有効煙突高 (m)
- σ_{yc} : カーペンター (Carpenter) らが求めた水平方向の煙の広がり幅 (m)
- σ_{zc} : カーペンター (Carpenter) らが求めた鉛直方向の煙の広がり幅 (m)

また、濃度が最大となる地点は、カーペンター (Carpenter) らが示している次式で算出した。

$$X_{\max} = U\rho_a C_p \left(\frac{L_f^2 - H_0^2}{4\kappa} \right)$$

ここで、

- X_{\max} : 最大濃度出現距離 (m)
- U : 風速 (m/s)
- ρ_a : 空気の密度 (g/m^3)
- C_p : 定圧比熱 (cal/K/g)
- κ : 渦伝導度 (cal/m/K/g)
- L_f : フュミゲーション時の煙の上端高さ (逆転層崩壊高さ) (m)
- H_0 : 煙突実体高 (m)

(b) 煙突頭頂部の風速

煙突頭頂部の風速は、長期平均濃度と同様に推定した。

(c) 有効煙突高及び煙流の突き抜け判定式

以下に示す接地逆転層に係る煙流の突き抜け判定式で計算される高さを有効煙突高とした。

浮力を持つ煙流が接地逆転層を突き抜けるか否かは、次の2式が与える高さがその逆転層の上限よりも高いとき突き破るものとした。

$$\Delta H = 2.9 \left(\frac{F}{uS} \right)^{1/3} \quad (\text{有風時})$$

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

ここで、

- ΔH : 有効煙突高 (m)
 u : 煙突頭頂部における風速 (m/s)
 F : 浮力フラックス・パラメータ (m^4/s^3)

$$F = \frac{gQ_H}{\pi C_p \rho T} = 3.7 \times 10^{-5} \cdot Q_H$$

- g : 重力加速度 (m/s^2)
 Q_H : 煙突排ガスによる排出熱量 (cal/s)
 C_p : 定圧比熱 (cal/K/g)
 ρ : 環境大気の平均密度 (g/m^3)
 T : 環境大気の平均絶対温度 (K)
 S : 安定度パラメータ (s^{-2})

$$S = \frac{g}{T} \frac{d\theta}{dz}$$

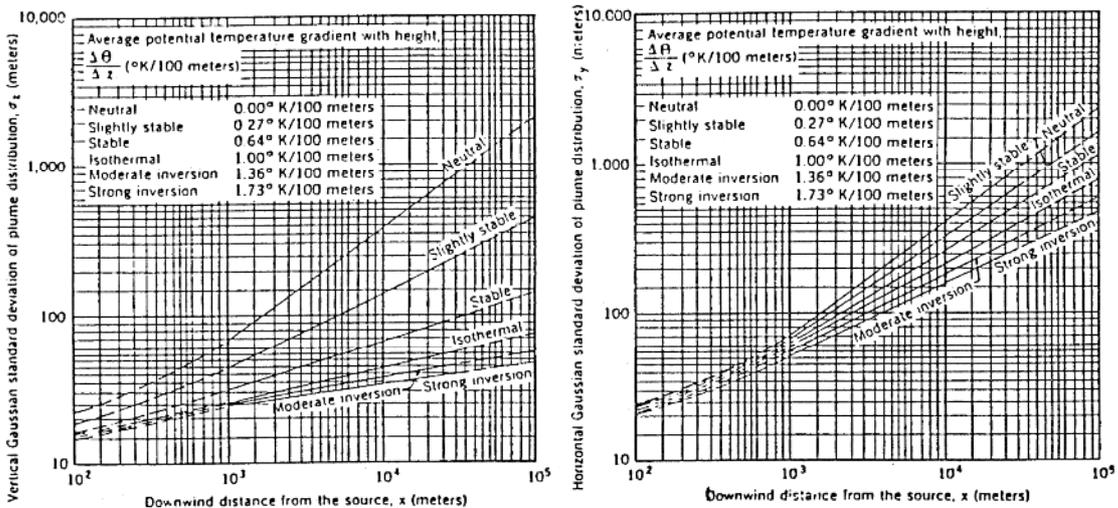
- $\frac{d\theta}{dz}$: 温位勾配 ($^{\circ}\text{C}/\text{m}$)

(d) 拡散パラメータ

地表最大濃度を算出する予測式中の σ_{yc} 、 σ_{zc} はカーペンター (Carpenter) らが求めた水平方向、鉛直方向の煙の拡散幅であり、図 6.1-26 のとおりとした。

鉛直方向の煙の拡散幅： σ_{zc}

水平方向の煙の拡散幅： σ_{yc}

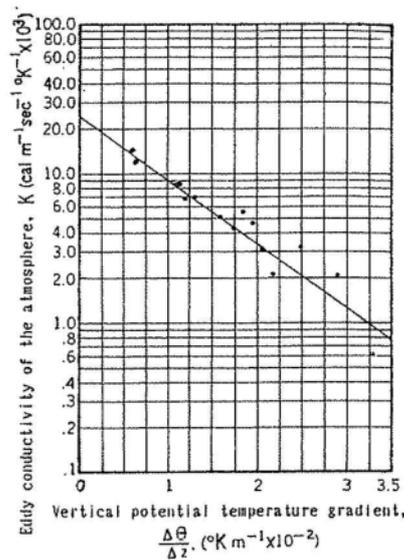


出典：「ごみ焼却施設環境アセスメントマニュアル」(昭和61年) (社)全国都市清掃会議

図 6.1-26 カーペンター (Carpenter) らの煙の拡がり幅

(e) 渦伝導度

濃度が最大となる地点を算出する式中の κ は温位勾配の関数であり、図 6.1-27 より設定した。



出典：「ごみ焼却施設環境アセスメントマニュアル」(昭和 61 年 (社)全国都市清掃会議)

図 6.1-27 渦伝導度

d) ダウンウォッシュ時

ダウンウォッシュは、風速が大きく排出ガスの速度が小さい場合、煙突の背後に生じる気流の渦に巻き込まれて煙が降下し、地上に高濃度を及ぼすことがあるため(図 6.1-28 参照)、その状態を予測した。

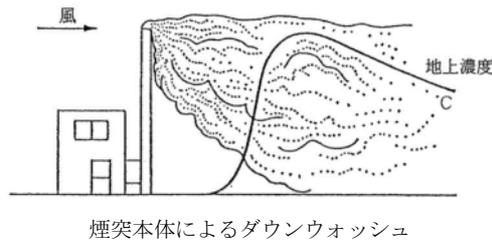


図 6.1-28 ダウンウォッシュ時の拡散状態模式図

(a) 予測式

一般気象条件時と同様にプルーム式を用いて 1 時間値を計算した。

(b) 煙突頭頂部の風速

ダウンウォッシュは、煙突頭頂部の風速が排ガス吐出し速度の 1/1.5 以上となると煙突下流側の渦に煙が巻き込まれることから、19.3m/s とした ($28.9/1.5 \div 19.3$)。

(c) 拡散パラメータ

拡散パラメータは、長期平均濃度予測と同一とした。

(d) 有効煙突高

有効煙突高 (He) は、煙突実体高に次のダウンウォッシュに関するブリッグス (Briggs) 式で計算される排ガスの上昇高 (ΔH) を加えた高さとした。

<ブリッグス(Briggs)式(ダウンウォッシュ)>

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

ここで、

- ΔH : 排ガス上昇高 (m)
- V_s : 排ガスの吐出風速 (m/s)
- u : 煙突頭頂部における風速 (m/s)
- D : 煙突頭頂部内径 (m)

⑥ 予測条件

a 長期平均濃度

a) 煙源条件

煙突実体高、排ガス量等の煙源条件を表 6.1-42 に示す。

排ガス量は1炉当たりの排出量であり、2炉稼働として予測した。また、煙突は集合煙突ではなく、各炉別に排出する条件とした。

なお、水銀を除く排ガス濃度は、法令の規制基準より厳しい自主基準値を条件とした。

表 6.1-42 煙源条件

項目		諸元 (1炉あたり)	備考
煙突実体高		59m	
煙突口径		0.5m	
排ガス量	湿りガス量	13,500m ³ _N /h	高質ごみ焼却時
	乾きガス量	10,500m ³ _N /h	
排ガス温度(煙突出口)		140℃	
排ガス吐出し速度(最大)		28.9m/s	
排ガス濃度 (O ₂ =12%換算)	硫黄酸化物 (二酸化硫黄)	30ppm	法規制値:5,000ppm程度以下
	窒素酸化物 (二酸化窒素)	100ppm	法規制値:250ppm以下
	ばいじん (浮遊粒子状物質)	0.02g/m ³ _N	法規制値:0.08g/m ³ _N 以下
	ダイオキシン類	0.1ng-TEQ/m ³ _N	法規制値:1ng-TEQ/m ³ _N 以下
	塩化水素	50ppm	法規制値:430ppm以下
	水銀	30μg/m ³ _N	法規制値:30μg/m ³ _N 以下
煙源強度 (O ₂ =12%)	硫黄酸化物 (二酸化硫黄)	0.315m ³ _N /h	
	窒素酸化物 (二酸化窒素)	1.050m ³ _N /h	
	ばいじん (浮遊粒子状物質)	0.210kg/h	
	ダイオキシン類	1.050μg-TEQ/h	
	塩化水素	0.525m ³ _N /h	
	水銀	0.315g/h	
稼働時間		24h/日	

b) 気象条件

予測に使用した気象データは、対象事業実施区域内で実施した通年の観測結果(風向、風速、日射量、放射収支量)とした。

寄与濃度の年平均値を計算する際に使用した、風向別・大気安定度別・風速階級別出現頻度は、表 6.1-43 に示すとおりである。

表 6.1-43 風向別・大氣安定度別・風速階級別出現頻度

風向		北										風速：m/s、大氣安定度：%	
風速\安定度	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	E	F	G	計		
0.7	0.13	0.22	0.19	0	0	0	0.53	0	0	0.15	1.21		
1.5	0.25	0.48	0.16	0	0	0	0.40	0	0	0.09	1.38		
2.5	0	0.09	0.13	0	0.03	0	0.05	0.02	0	0	0.32		
3.5	0	0	0.01	0.01	0	0	0.01	0	0	0	0.03		
5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
合計	0.38	0.79	0.49	0.01	0.03	0	0.98	0.02	0	0.24	2.95		

風向		北北東										風速：m/s、大氣安定度：%	
風速\安定度	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	E	F	G	計		
0.7	0.17	0.29	0.13	0	0	0	0.39	0	0	0.08	1.05		
1.5	0.08	0.06	0.08	0	0	0	0.29	0	0	0.02	0.53		
2.5	0	0.03	0.06	0	0.02	0	0.03	0.01	0.01	0	0.17		
3.5	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0.01		
5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
合計	0.25	0.38	0.26	0.01	0.02	0	0.71	0.01	0.01	0.01	1.76		

風向		北東										風速：m/s、大氣安定度：%	
風速\安定度	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	E	F	G	計		
0.7	0.08	0.16	0.11	0	0	0	0.35	0	0	0.05	0.75		
1.5	0.07	0.08	0.07	0	0	0	0.14	0	0	0.01	0.37		
2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
合計	0.15	0.24	0.18	0	0	0	0.49	0	0	0.06	1.12		

風向		東北東										風速：m/s、大氣安定度：%	
風速\安定度	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	E	F	G	計		
0.7	0.07	0.15	0.18	0	0	0	0.29	0	0	0.06	0.74		
1.5	0.02	0.09	0.02	0	0	0	0.11	0	0	0	0.25		
2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
合計	0.09	0.24	0.21	0	0	0	0.40	0	0	0.06	0.99		

風向		東										風速：m/s、大氣安定度：%	
風速\安定度	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	E	F	G	計		
0.7	0.11	0.21	0.21	0	0	0	0.62	0	0	0.07	1.21		
1.5	0.08	0.17	0.14	0	0	0	0.15	0	0	0.01	0.55		
2.5	0	0.02	0	0	0	0.01	0.01	0	0	0	0.05		
3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
合計	0.19	0.40	0.34	0	0	0	0.78	0.01	0	0.08	1.80		

風向		東南東										風速：m/s、大氣安定度：%	
風速\安定度	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	E	F	G	計		
0.7	0.06	0.06	0.05	0	0	0	0.29	0	0	0.11	0.56		
1.5	0.03	0.05	0.03	0	0	0	0.05	0	0	0	0.16		
2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
合計	0.09	0.10	0.08	0	0	0	0.33	0	0	0.11	0.72		

風向		南東										風速：m/s、大氣安定度：%	
風速\安定度	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	E	F	G	計		
0.7	0.07	0.06	0.11	0	0	0	0.31	0	0	0.11	0.66		
1.5	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0.02		
2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
合計	0.08	0.06	0.11	0	0	0	0.32	0	0	0.11	0.68		

風向		南南東										風速：m/s、大氣安定度：%	
風速\安定度	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	E	F	G	計		
0.7	0.03	0.07	0.06	0	0	0	0.26	0	0	0.11	0.54		
1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01		
2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
合計	0.03	0.07	0.06	0	0	0	0.26	0	0	0.13	0.55		

風向		南										風速：m/s、大氣安定度：%	
風速\安定度	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	E	F	G	計		
0.7	0.03	0.09	0.11	0	0	0	0.38	0	0	0.22	0.83		
1.5	0.05	0.08	0.00	0	0	0	0.11	0	0	0.02	0.26		
2.5	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0.01		
3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
合計	0.08	0.17	0.13	0	0	0	0.49	0	0	0.24	1.11		

風向		南南西										風速：m/s、大氣安定度：%	
風速\安定度	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	E	F	G	計		
0.7	0.10	0.29	0.21	0	0	0	0.80	0	0	0.19	1.59		
1.5	0.27	0.27	0.31	0	0	0	0.62	0	0	0.06	1.53		
2.5	0	0.10	0.08	0	0.05	0	0.08	0.01	0	0	0.32		
3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
合計	0.38	0.66	0.59	0	0.05	0	1.50	0.01	0	0.25	3.44		

風向		南西										風速：m/s、大氣安定度：%	
風速\安定度	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	E	F	G	計		
0.7	0.15	0.33	0.22	0	0	0	0.91	0	0	0.21	1.82		
1.5	0.38	0.67	0.24	0	0	0	0.41	0	0	0.08	1.78		
2.5	0	0.17	0.09	0	0.03	0	0.03	0	0	0	0.33		
3.5	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0.03		
5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
合計	0.53	1.18	0.58	0	0.03	0	1.36	0	0	0.29	3.96		

風向		西南西										風速：m/s、大氣安定度：%	
風速\安定度	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	E	F	G	計		
0.7	0.18	0.35	0.26	0	0	0	0.78	0	0	0.17	1.75		
1.5	0.50	0.64	0.18	0	0	0	0.29	0	0	0.15	1.76		
2.5	0	0.22	0.13	0	0.09	0	0.15	0.02	0.05	0	0.65		
3.5	0	0	0	0.03	0.01	0	0.05	0	0	0	0.19		
5.0	0	0	0	0	0.01	0.06	0	0	0	0	0.07		
7.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
合計	0.68	1.21	0.67	0.03	0.11	0.06	1.26	0.02	0.05	0.32	4.42		

風向		西										風速：m/s、大氣安定度：%	
風速\安定度	A	A-B	B	B-C	C	C-D	D	E	F	G	計		
0.7	0.14	0.32	0.31	0	0	0	0.72	0	0	0.11	1.60		
1.5	0.35	0.40	0.18	0	0	0	0.46	0	0	0.15	1.54		
2.5	0	0.18	0.21	0	0.09	0	0.08	0.02	0	0	0.58		
3.5	0	0	0.11	0.11	0	0	0	0	0	0	0.23		
5.0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.02	0	0	0	0.07		
7.0	0	0	0										

c) 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

環境大気中に放出される窒素酸化物はその多くが一酸化窒素の形をしており、放出後、大気中で酸化されて二酸化窒素となる。窒素酸化物から二酸化窒素への変換モデルは、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）国土交通省国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所」に記載されている、以下の変換式とした。

$$[NO_2]_R = 0.714[NO_x]_R^{0.438} \times (1 - [NO_x]_{BG} / [NO_x]_T)^{0.801}$$

ここで、

- $[NO_2]_R$: 二酸化窒素の寄与濃度 (ppm)
- $[NO_x]_R$: 窒素酸化物の寄与濃度 (ppm)
- $[NO_x]_{BG}$: 窒素酸化物のバックグラウンド濃度 (ppm)
- $[NO_x]_T$: 窒素酸化物のバックグラウンド濃度と寄与濃度の合計値 (ppm)

d) バックグラウンド濃度

予測地点における二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、ダイオキシン類、塩化水素、水銀のバックグラウンド濃度は、一般環境大気質の現地調査結果の 4 季平均値とした。

年平均値の算出のために設定したバックグラウンド濃度を表 6. 1-44 に示す。

表 6. 1-44 バックグラウンド濃度

物質名	現地調査結果 (年間平均値)			バックグラウンド濃度
	No. 1	No. 2	No. 3	
二酸化硫黄 (ppm)	0.0013	0.0010	0.0013	0.0012
二酸化窒素 (ppm)	0.0025	0.0025	0.0028	0.0026
窒素酸化物 (ppm)	0.0033	0.0028	0.0038	0.0033
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.0110	0.0120	0.0143	0.0124
塩化水素 (ppm)	0.0007 未満	0.0007 未満	0.0007 未満	0.0007
ダイオキシン類 (pg-TEQ/m ³)	0.0058	0.0106	0.0069	0.0078
水銀 (ng/m ³)	4 未満	4 未満	4 未満	4

b 短期平均濃度

a) 煙源条件

一般気象条件時、上層逆転層発生時、逆転層崩壊時、ダウンウォッシュ時の煙突実体高、排ガス量等の煙源条件は、長期平均濃度予測と同一とした。

b) 気象条件

(a) 一般気象条件時

一般気象条件時の気象条件は、表 6.1-45 に示す大気安定度及び風速の組合せとした。

表 6.1-45 気象条件

大気安定度	風速(m/s)
A	1, 2
B	1, 2, 3, 4
C	1, 2, 3, 4, 5
D	1, 2, 3, 4, 5, 6
E	2, 3, 4
F	2, 3
G	1, 2

(b) 上層逆転層発生時

上層逆転層発生時の気象条件は、上層気象の調査結果に基づき、表 6.1-46 のとおり煙突実体高の比較的近い上層に逆転層が出現し、大気安定度が不安定側から中立の組合せとした。

表 6.1-46 気象条件(上層逆転層発生時)

地上風速(m/s)	大気安定度	リッド高さ(m)
0.4	A	250
0.5	A	300
0.5	A-B	150
1.1	A-B	200
0.0	B	200
0.4	B	150
0.5	D	100
0.6	D	100

(c) 逆転層崩壊時

逆転層崩壊時の気象条件は、表 6.1-47 に示す大気安定度及び風速の組合せとした。

表 6.1-47 気象条件(逆転層崩壊時)

地上風速	大気安定度	逆転層崩壊高さ	温位勾配(最大)
0.1	A	250m	2.4°C/50m

(d) ダウンウォッシュ時

ダウンウォッシュ発生時の気象条件は、大気安定度 C 及び D、風速 19.3m/s とした。

c) 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

一般気象条件時、上層逆転層発生時、逆転層崩壊時、ダウンウォッシュ時の長期平均濃度予測と同一とした。

d) バックグラウンド濃度

一般気象条件時、上層逆転層発生時、逆転層崩壊時、ダウンウォッシュ時の長期平均濃度予測と同一とした。

⑦ 予測結果

a 長期平均濃度予測

最大着地濃度出現地点及び各予測地点の二酸化硫黄等の予測結果(年平均値)を表 6. 1-48、施設の稼働に伴う二酸化硫黄等の予測結果(寄与濃度)を図 6. 1-29～図 6. 1-34 に示す。

表 6. 1-48 長期平均濃度予測結果(年平均値)

項目	予測地点	寄与濃度(A)	バックグラウンド濃度(B)	予測結果(A+B)
二酸化硫黄(SO ₂) (ppm)	No. 1 弥栄小学校	0. 00008	0. 0012	0. 00128
	No. 2 弥栄市民センター平沢分館	0. 00006		0. 00126
	No. 3 弥栄市民センター	0. 00002		0. 00122
	最大地点	0. 00018		0. 00138
二酸化窒素(NO ₂) (ppm)	No. 1 弥栄小学校	0. 00018	0. 0026	0. 00278
	No. 2 弥栄市民センター平沢分館	0. 00012		0. 00272
	No. 3 弥栄市民センター	0. 00006		0. 00266
	最大地点	0. 00056		0. 00316
浮遊粒子状物質(SPM) (mg/m ³)	No. 1 弥栄小学校	0. 00004	0. 0124	0. 01244
	No. 2 弥栄市民センター平沢分館	0. 00004		0. 01244
	No. 3 弥栄市民センター	0. 00002		0. 0124
	最大地点	0. 00012		0. 01252
ダイオキシン類(DXN) (pg-TEQ/m ³)	No. 1 弥栄小学校	0. 00024	0. 0078	0. 00804
	No. 2 弥栄市民センター平沢分館	0. 00016		0. 00796
	No. 3 弥栄市民センター	0. 00010		0. 00790
	最大地点	0. 00060		0. 00840
塩化水素(HCl) (ppm)	No. 1 弥栄小学校	0. 00012	0. 0007	0. 00082
	No. 2 弥栄市民センター平沢分館	0. 00008		0. 00078
	No. 3 弥栄市民センター	0. 00005		0. 00075
	最大地点	0. 00025		0. 00095
水銀(Hg) (μg/m ³)	No. 1 弥栄小学校	0. 00008	0. 0004	0. 00048
	No. 2 弥栄市民センター平沢分館	0. 00006		0. 00046
	No. 3 弥栄市民センター	0. 00002		0. 00042
	最大地点	0. 00018		0. 00058

注 1) 最大着地濃度出現地点(煙突の東北東約 450m)での予測結果である。

注 2) 番号は図 6. 1-16～20 に対応する。

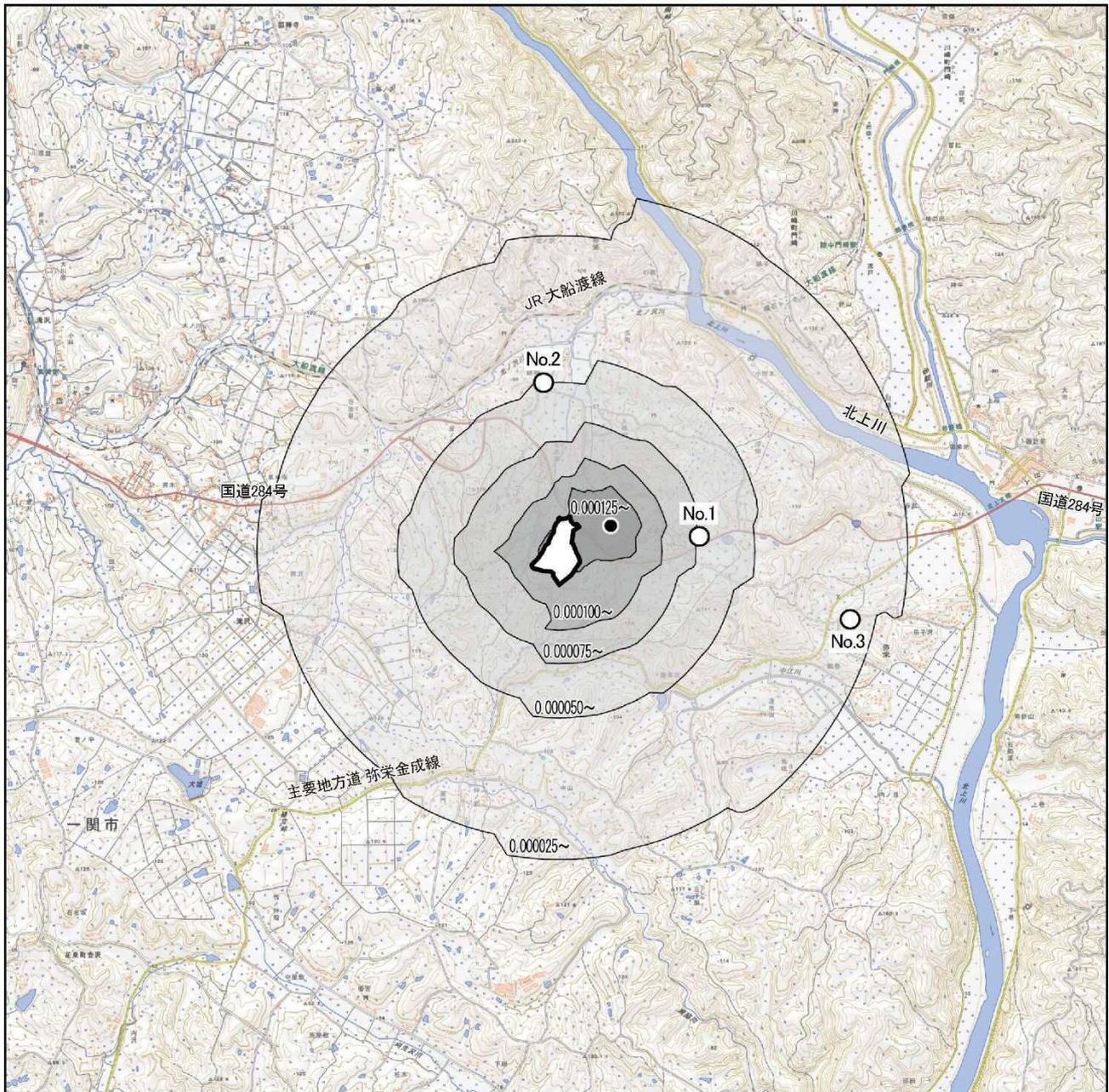


図 6.1-29 施設の稼働に伴う二酸化硫黄の予測結果（寄与濃度）

凡例



対象事業実施区域

— 等濃度分布線 (ppm)

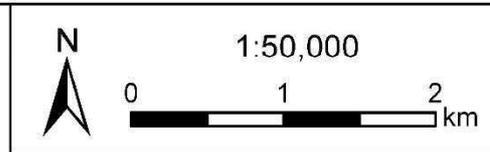
● 最大着地濃度出現地点

○ 予測地点

No.1: 弥栄小学校

No.2: 弥栄市民センター平沢分館

No.3: 弥栄市民センター



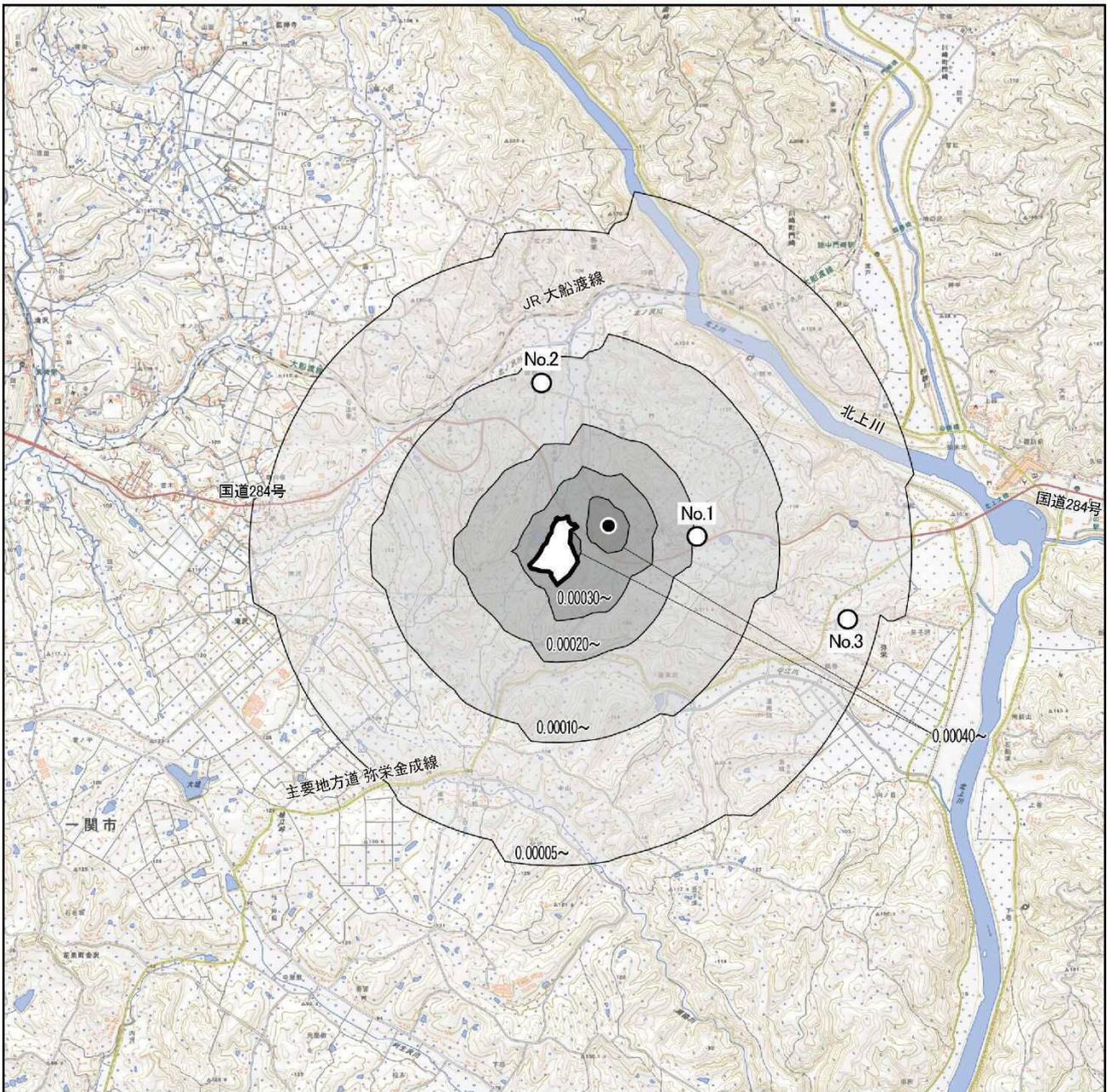


図 6.1-30 施設の稼働に伴う二酸化窒素の予測結果（寄与濃度）

凡例



対象事業実施区域

— 等濃度分布線 (ppm)

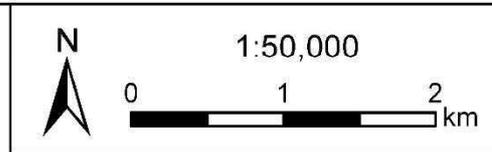
● 最大着地濃度出現地点

○ 予測地点

No.1: 弥栄小学校

No.2: 弥栄市民センター平沢分館

No.3: 弥栄市民センター



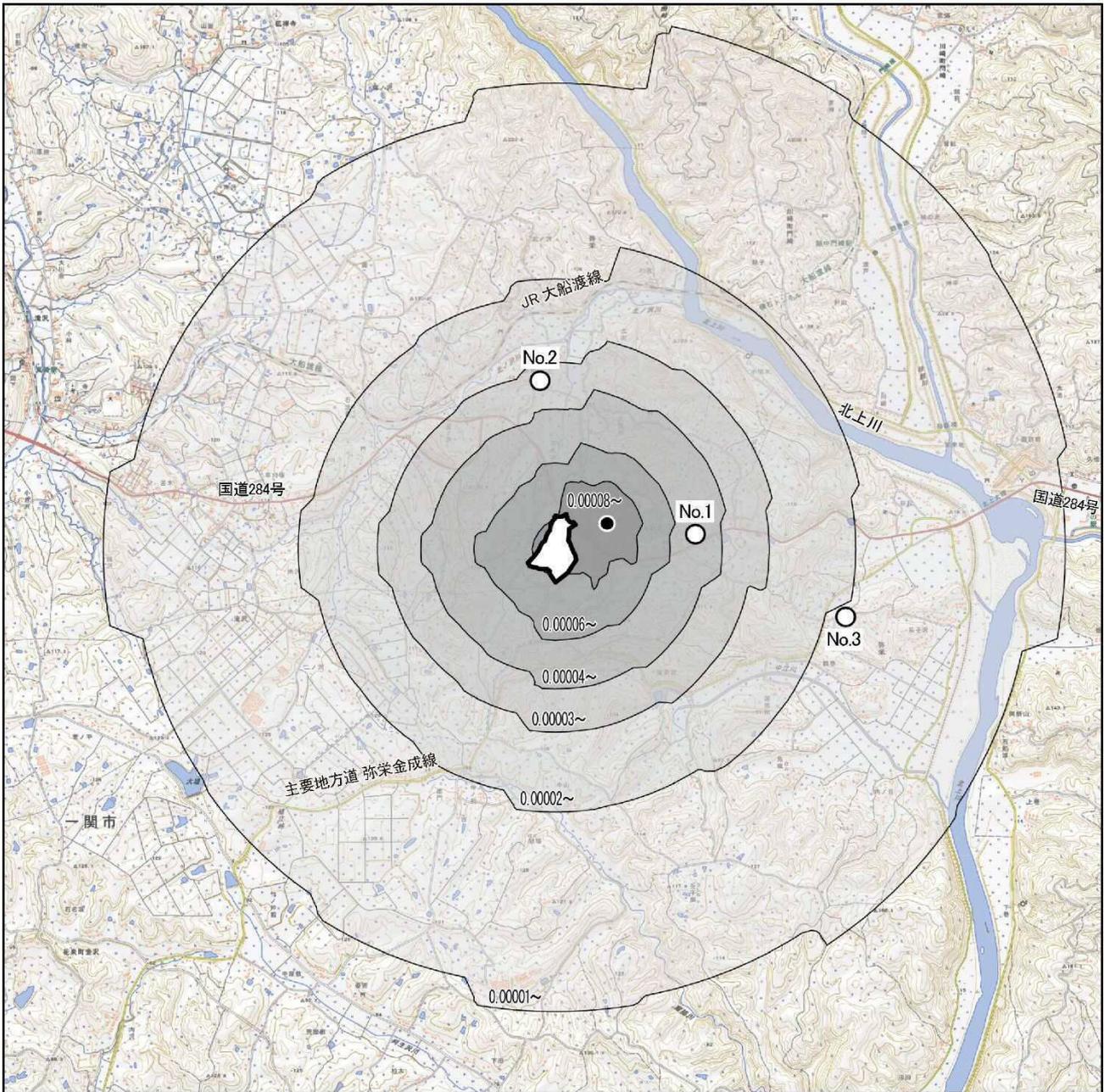


図 6.1-31 施設の稼働に伴う浮遊粒子状物質の予測結果（寄与濃度）

凡例



対象事業実施区域



等濃度分布線(mg/m³)



最大着地濃度出現地点



予測地点

No.1: 弥栄小学校

No.2: 弥栄市民センター平沢分館

No.3: 弥栄市民センター



1:50,000
0 1 2 km

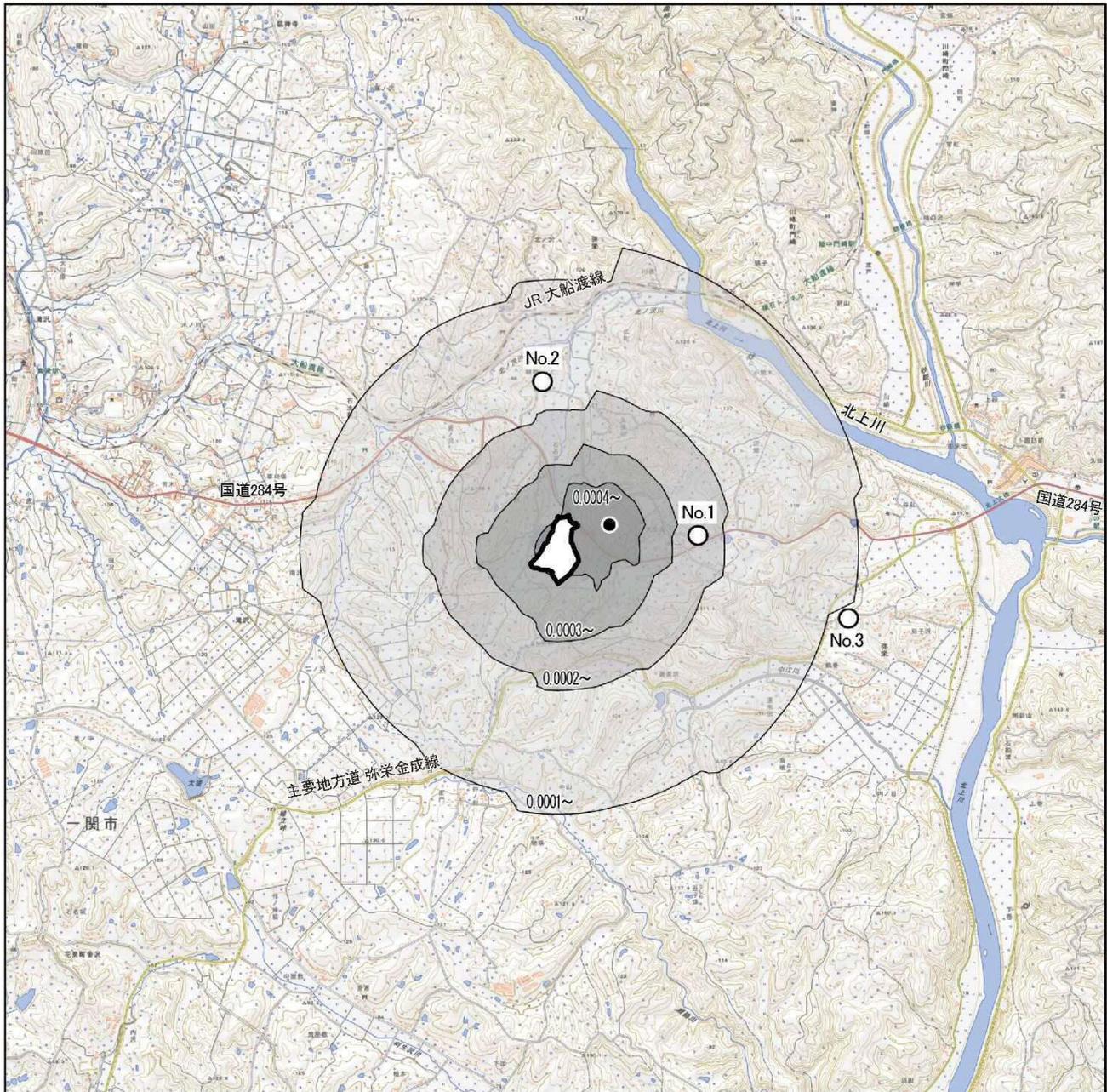


図 6.1-32 施設の稼働に伴うダイオキシン類の予測結果（寄与濃度）

凡例



対象事業実施区域



等濃度分布線 (pg-TEQ/m³)



最大着地濃度出現地点



予測地点

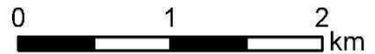
No.1: 弥栄小学校

No.2: 弥栄市民センター平沢分館

No.3: 弥栄市民センター



1:50,000



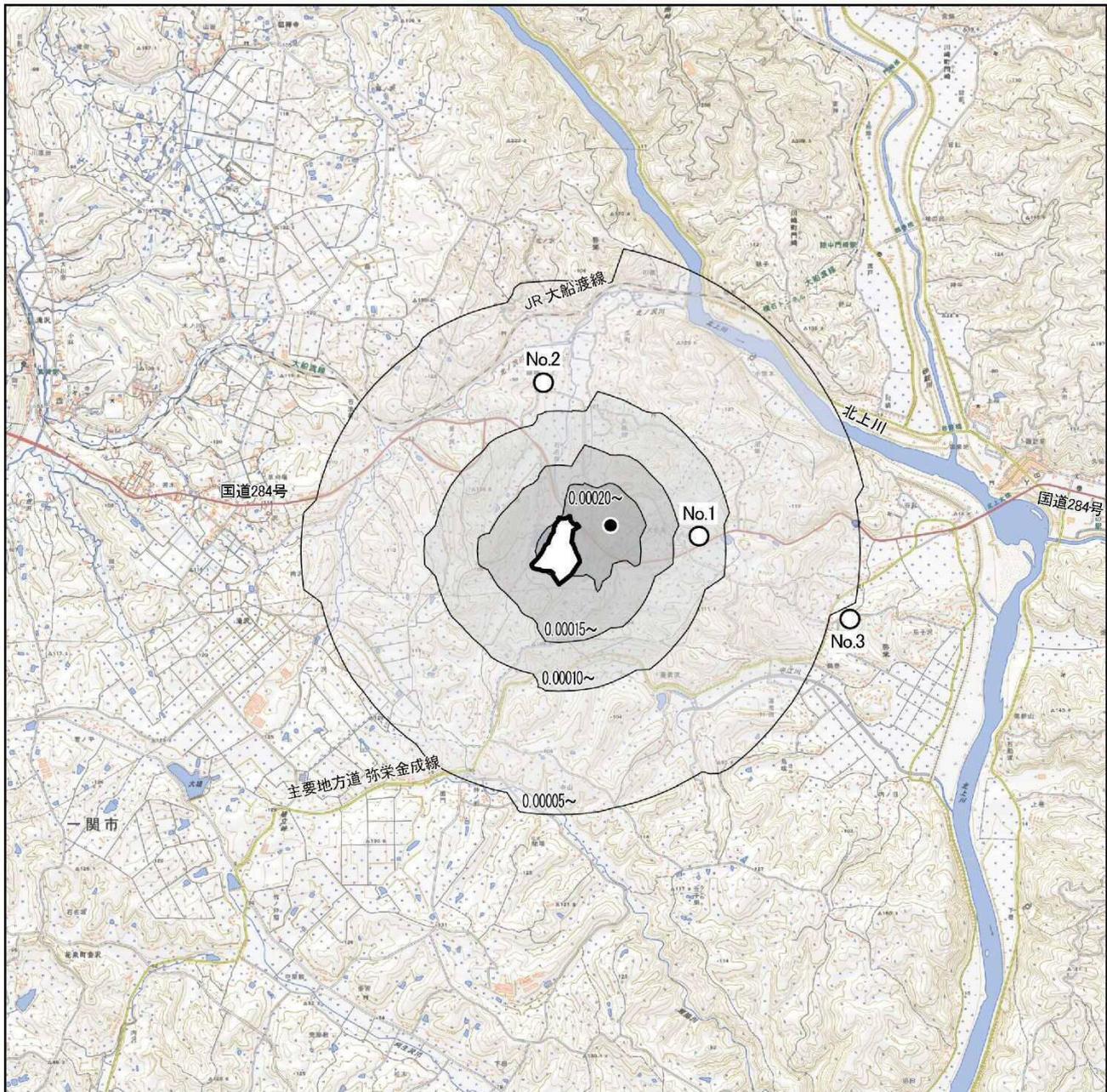


図 6.1-33 施設の稼働に伴う塩化水素の予測結果（寄与濃度）

凡例



対象事業実施区域

— 等濃度分布線 (ppm)

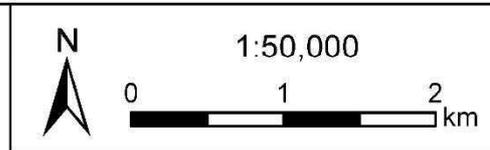
● 最大着地濃度出現地点

○ 予測地点

No.1: 弥栄小学校

No.2: 弥栄市民センター平沢分館

No.3: 弥栄市民センター



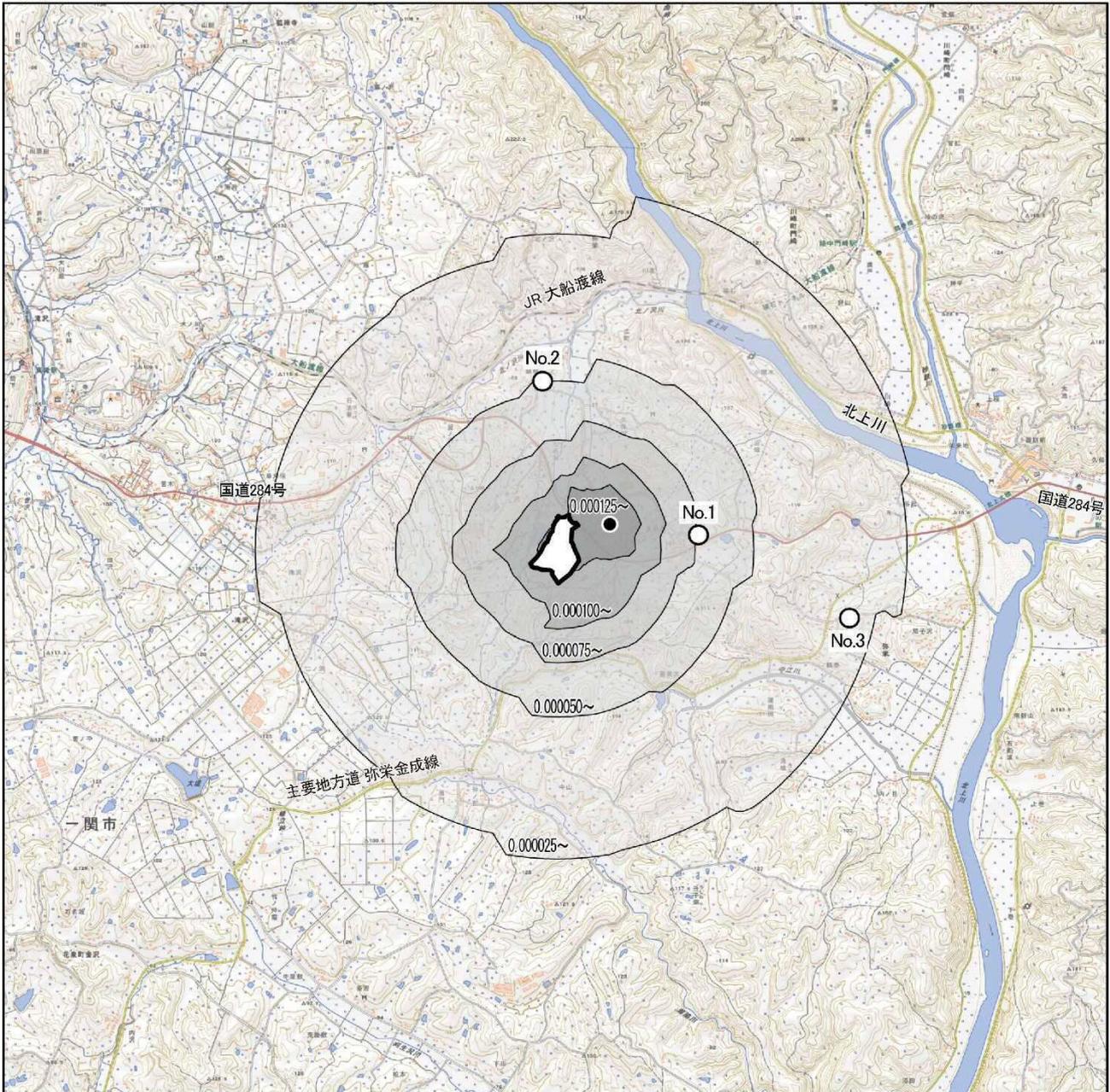


図 6.1-34 施設の稼働に伴う水銀の予測結果（寄与濃度）

凡例



対象事業実施区域

— 等濃度分布線 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

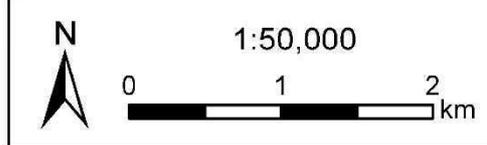
● 最大着地濃度出現地点

○ 予測地点

No.1: 弥栄小学校

No.2: 弥栄市民センター平沢分館

No.3: 弥栄市民センター



b 短期平均濃度予測

a) 一般気象条件時

一般気象条件時における最大着地濃度出現地点及び各予測地点の二酸化硫黄等の予測結果(1時間値)を表 6. 1-49 に示す。

表 6. 1-49 一般気象条件時の短期平均濃度予測結果 (1時間値)

項目	予測地点	気象条件 (大気安定度、 風速 m/s)	寄与濃度 (A)	バックグラウンド濃度(B)	予測結果 (A+B)
二酸化硫黄 (SO ₂) (ppm)	No.1 弥栄小学校	B、1.0	0.00088	0.0012	0.00208
	No.2 弥栄市民センター平沢分館	C、2.0	0.00078		0.00198
	No.3 弥栄市民センター	D、2.0	0.00050		0.00170
	最大地点	A、1.0	0.00124		0.00244
二酸化窒素 (NO ₂) (ppm)	No.1 弥栄小学校	B、1.0	0.00290	0.0026	0.00550
	No.2 弥栄市民センター平沢分館	C、2.0	0.00260		0.00520
	No.3 弥栄市民センター	D、2.0	0.00170		0.00430
	最大地点	A、1.0	0.00410		0.00670
浮遊粒子状 物質 (SPM) (mg/m ³)	No.1 弥栄小学校	B、1.0	0.00058	0.0124	0.01298
	No.2 弥栄市民センター平沢分館	C、2.0	0.00052		0.01292
	No.3 弥栄市民センター	D、2.0	0.00034		0.01274
	最大地点	A、1.0	0.00082		0.01322
塩化水素 (HCl) (ppm)	No.1 弥栄小学校	B、1.0	0.00146	0.0007	0.00216
	No.2 弥栄市民センター平沢分館	C、2.0	0.00130		0.00200
	No.3 弥栄市民センター	D、2.0	0.00084		0.00154
	最大地点	A、1.0	0.00206		0.00276

注) 最大着地濃度出現地点は、煙突の風下 500m の地点である。

b) 上層逆転層発生時

上層逆転層発生時における最大着地濃度出現地点及び各予測地点の二酸化硫黄等の予測結果(1時間値)を表 6.1-50 に示す。

表 6.1-50 上層逆転層発生時の短期平均濃度予測結果 (1時間値)

項目	予測地点	気象条件 (大気安定度、 風速 m/s、 リッド高さ m)	寄与濃度 (A)	バックグラウンド濃度(B)	予測結果 (A+B)
二酸化硫黄 (SO ₂) (ppm)	No.1 弥栄小学校	D、0.5、100	0.00217	0.0012	0.00337
	No.2 弥栄市民センター平沢分館		0.00178		0.00298
	No.3 弥栄市民センター		0.00084		0.00204
	最大地点		0.00509		0.00629
二酸化窒素 (NO ₂) (ppm)	No.1 弥栄小学校	D、0.5、100	0.00722	0.0026	0.00982
	No.2 弥栄市民センター平沢分館		0.00594		0.00854
	No.3 弥栄市民センター		0.00281		0.00541
	最大地点		0.01358		0.01618
浮遊粒子状物質 (SPM) (mg/m ³)	No.1 弥栄小学校	D、0.5、100	0.00144	0.0124	0.01384
	No.2 弥栄市民センター平沢分館		0.00119		0.01359
	No.3 弥栄市民センター		0.00056		0.01296
	最大地点		0.00339		0.01579
塩化水素 (HCl) (ppm)	No.1 弥栄小学校	D、0.5、100	0.00361	0.0007	0.00431
	No.2 弥栄市民センター平沢分館		0.00297		0.00367
	No.3 弥栄市民センター		0.00141		0.00211
	最大地点		0.00848		0.00918

注) 最大着地濃度出現地点は、煙突の風下 450m の地点である。

c) 逆転層崩壊時

上層逆転層発生時における最大着地濃度出現地点及び各予測地点の二酸化硫黄等の予測結果(1時間値)を表 6.1-51 に示す。

表 6.1-51 逆転層崩壊時の短期平均濃度予測結果 (1時間値)

項目	地上風速	大気安定度	逆転層崩壊高さ	寄与濃度 (A)	バックグラウンド濃度 (B)	予測結果 (A+B)
二酸化硫黄(SO ₂) (ppm)	0.1	A	250m	0.00982	0.0012	0.01102
二酸化窒素(NO ₂) (ppm)				0.02034	0.0026	0.02294
浮遊粒子状物質(SPM) (mg/m ³)				0.00654	0.0124	0.01894
塩化水素(HCl) (ppm)				0.01636	0.0007	0.01706

注) 最大着地濃度出現地点は、煙突の風下 100m の地点である。

d) ダウンウォッシュ時

ダウンウォッシュ時における最大着地濃度出現地点及び各予測地点の二酸化硫黄等の予測結果(1時間値)を表 6.1-52 に示す。

表 6.1-52 ダウンウォッシュ時の短期平均濃度予測結果 (1時間値)

項目	予測地点	気象条件 (大気安定度、 風速 m/s)	寄与濃度 (A)	バックグラウンド濃度(B)	予測結果 (A+B)
二酸化硫黄 (SO ₂) (ppm)	No.1 弥栄小学校	C、19.3	0.00014	0.0012	0.00134
	No.2 弥栄市民センター平沢分館	D、19.3	0.00014		0.00134
	No.3 弥栄市民センター	D、19.3	0.00012		0.00132
	最大地点 (650m)	C、19.3	0.00020		0.00140
二酸化窒素 (NO ₂) (ppm)	No.1 弥栄小学校	C、19.3	0.00042	0.0026	0.00302
	No.2 弥栄市民センター平沢分館	D、19.3	0.00042		0.00302
	No.3 弥栄市民センター	D、19.3	0.00032		0.00292
	最大地点 (650m)	C、19.3	0.00062		0.00322
浮遊粒子状 物質 (SPM) (mg/m ³)	No.1 弥栄小学校	C、19.3	0.00010	0.0124	0.01250
	No.2 弥栄市民センター平沢分館	D、19.3	0.00010		0.01250
	No.3 弥栄市民センター	D、19.3	0.00008		0.01248
	最大地点 (650m)	C、19.3	0.00012		0.01252
塩化水素 (HCl) (ppm)	No.1 弥栄小学校	C、19.3	0.00024	0.0007	0.00094
	No.2 弥栄市民センター平沢分館	D、19.3	0.00024		0.00094
	No.3 弥栄市民センター	D、19.3	0.00018		0.00088
	最大地点 (650m)	C、19.3	0.00032		0.00102

注1) 最大地点の () 内の数値は煙突からの距離を示す。

(2) 評価

① 影響の回避・低減に係る評価

施設の稼働による二酸化窒素等の影響を回避又は低減するため、表 6. 1-53 の環境配慮事項を実施する。

これにより、環境影響は事業者により実行可能な範囲内でできる限り低減されていると評価する。

表 6. 1-53 環境配慮事項

番号	環境配慮事項	環境配慮事項の内容	環境配慮事項の区分		
①	排ガス濃度の削減	施設の稼働に際しては、ろ過式集じん機の設置、消石灰の吹き込み、適切な温度で燃焼させる燃焼管理等により、排ガス濃度を法令に基づく規制基準と同程度あるいは基準よりも減じる計画とし、排出濃度を自主基準値として設定する。具体的には、下表のとおりとする。	環境影響の低減		
		排ガス濃度の自主基準値			
		項目		法規制値	自主基準値
		硫黄酸化物 (二酸化硫黄) (ppm)		5,000 程度以下	30以下
		窒素酸化物 (二酸化窒素) (ppm)		250以下	100以下
		ばいじん (浮遊粒子状物質) (g/m ³ _N)		0.08以下	0.02以下
		ダイオキシン類 (ng-TEQ/m ³ _N)		1以下	0.1以下
		塩化水素 (ppm)		430下	50以下
水銀 (μg/m ³ _N)	30以下	30以下			
②	排ガスの拡散促進	二酸化窒素等を希釈するため、景観への影響の低減を図りながら可能な限り高い煙突高(59m：航空法による規制を受けない高さ)とする。	環境影響の低減		

② 基準又は目標との整合に係る評価

a 基準又は目標

二酸化窒素等に関する基準又は目標は表 6.1-54 のとおりとした。

表 6.1-54 基準又は目標

予測項目	基準又は目標		設定根拠
	長期平均濃度	短期平均濃度	
二酸化硫黄	0.04 ppm 以下	0.1 ppm 以下	<ul style="list-style-type: none"> ・二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質の長期・短期平均濃度、二酸化窒素、ダイオキシン類の長期平均濃度は、環境基準。 ・二酸化窒素の短期平均濃度は環境基準の設定がないことから、「二酸化窒素の人の健康影響に係る判定条件等について」（中央公害対策審議会、昭和 53 年 3 月 22 日答申）に示される短期暴露指針値 0.1～0.2ppm の下限値。
二酸化窒素	0.04～0.06 ppm のゾーン内又はそれ以下	0.1 ppm 以下	
浮遊粒子状物	0.10 mg/m ³ 以下	0.20 mg/m ³ 以下	
ダイオキシン	0.6 pg-TEQ/m ³ 以下	—	
塩化水素	0.02 ppm 以下	0.02 ppm 以下	
水銀	0.04 µg-Hg/m ³ 以下	—	

b 予測結果との整合性の検討

a) 長期平均濃度予測

基準又は目標と予測結果との整合を検討するに当たり、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、二酸化硫黄は環境基準の評価方法を踏まえ、年平均値である予測結果を表 6.1-55 の換算式で評価値に換算した。

予測結果と基準又は目標との整合の検討結果は表 6.1-56 のとおりであり、基準又は目標との整合は図られている。

表 6.1-55 評価値及び換算式

項目	環境基準の評価値	換算式
二酸化窒素	1 日平均値のうち、低い方から 98%に相当する値(年間 98%値)	年間 98%値=2.6483×年平均値+0.0008
浮遊粒子状物質	1 日平均値のうち、高い方から 2%の範囲内にあるものを除外した値(年間 2%除外値)	年間 2%除外値=1.8067×年平均値+0.0096
二酸化硫黄		年間 2%除外値=0.8883×年平均値+0.0012

注)換算式は、平成 24 年度～令和 2 年度の岩手県内の一般環境大気測定局での年平均値と年間 98%値(年間 2%除外値)の実測値を用いて最小 2 乗法で求めた。

表 6.1-56 長期平均濃度予測結果と基準又は目標との整合の検討結果

予測項目	予測地点	予測結果		基準又は目標
		年平均値	日平均値の98% 値又は2%除外値	
二酸化硫黄 (ppm)	No.1 弥栄小学校	0.00128	0.00234	年間2%除外値が 0.04ppm以下
	No.2 弥栄市民センター平沢分館	0.00126	0.00232	
	No.3 弥栄市民センター	0.00122	0.00228	
	最大着地濃度地点	0.00138	0.00243	
二酸化窒素 (ppm)	No.1 弥栄小学校	0.00278	0.00816	年間98%値が 0.04~0.06ppmのゾ ーン内またはそれ 以下
	No.2 弥栄市民センター平沢分館	0.00272	0.00800	
	No.3 弥栄市民センター	0.00266	0.00784	
	最大着地濃度地点	0.00316	0.00917	
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	No.1 弥栄小学校	0.01244	0.03208	年間2%除外値が 0.10mg/m ³ 以下
	No.2 弥栄市民センター平沢分館	0.01244	0.03208	
	No.3 弥栄市民センター	0.0124	0.03204	
	最大着地濃度地点	0.01252	0.03222	
ダイオキシン類 (pg-TEQ/m ³)	No.1 弥栄小学校	0.00804	—	年平均値が 0.6pg-TEQ/m ³ 以下
	No.2 弥栄市民センター平沢分館	0.00796	—	
	No.3 弥栄市民センター	0.00790	—	
	最大着地濃度地点	0.00840	—	
塩化水素 (ppm)	No.1 弥栄小学校	0.00082	—	年平均値が 0.02ppm以下
	No.2 弥栄市民センター平沢分館	0.00078	—	
	No.3 弥栄市民センター	0.00075	—	
	最大着地濃度地点	0.00095	—	
水銀 (μg-Hg/m ³)	No.1 弥栄小学校	0.00048	—	年平均値が 0.04μg-Hg/m ³ 以下
	No.2 弥栄市民センター平沢分館	0.00046	—	
	No.3 弥栄市民センター	0.00042	—	
	最大着地濃度地点	0.00058	—	

b) 短期平均濃度予測

基準又は目標との予測結果との整合の検討結果は表 6.1-57 のとおりであり、基準又は目標との整合は図られている。

表 6.1-57 短期平均濃度予測結果と基準又は目標との整合の検討結果

予測項目	予測地点	一般気象 条件時	上層逆転層 発生時	逆転層 崩壊時	ダウンウォ ッシュ時	基準又は 目標
二酸化硫黄 (SO ₂) (ppm)	No.1 弥栄小学校	0.00208	0.00337	0.01102	0.00134	0.1 以下
	No.2 弥栄市民セ ンター平沢分館	0.00198	0.00298		0.00134	
	No.3 弥栄市民セ ンター	0.00170	0.00204		0.00132	
	最大着地 濃度地点	0.00244	0.00629		0.00140	
二酸化窒素 (NO ₂) (ppm)	No.1 弥栄小学校	0.00550	0.00982	0.02294	0.00302	0.1 以下
	No.2 弥栄市民セ ンター平沢分館	0.00520	0.00854		0.00302	
	No.3 弥栄市民セ ンター	0.00430	0.00541		0.00292	
	最大着地 濃度地点	0.00670	0.01618		0.00322	
浮遊粒子状 物質 (SPM) (mg/m ³)	No.1 弥栄小学校	0.01298	0.01384	0.01894	0.01250	0.20 以下
	No.2 弥栄市民セ ンター平沢分館	0.01292	0.01359		0.01250	
	No.3 弥栄市民セ ンター	0.01274	0.01296		0.01248	
	最大着地 濃度地点	0.01322	0.01579		0.01252	
塩化水素 (HCl) (ppm)	No.1 弥栄小学校	0.00216	0.00431	0.01706	0.00094	0.02 以下
	No.2 弥栄市民セ ンター平沢分館	0.00200	0.00367		0.00094	
	No.3 弥栄市民セ ンター	0.00154	0.00211		0.00088	
	最大着地 濃度地点	0.00276	0.00918		0.00102	

4) 廃棄物の運搬その他の車両の運行に伴う二酸化窒素等の影響

(1) 予測

① 予測項目

廃棄物運搬車両等の運行による二酸化窒素等(二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の年平均値)の影響とした。

② 予測地域及び予測地点

予測地域は、保全対象の住居、弥栄小学校が立地している一般国道 284 号沿道とした。
予測地点は一般国道 284 号沿道の 2 地点の高さ 1.5m とした。

予測地点は、図 6.1-18 に示したとおりである。

③ 予測対象時期

予測対象時期は、廃棄物運搬車両の運行台数が定常状態となる時期とした。廃棄物運搬車両の運行時間帯は、8:00 から 12:00、13:00 から 18:00 とした。

④ 予測手順

廃棄物運搬車両の運行による二酸化窒素等の濃度について、道路構造等の道路条件、交通量及び1年間の地上気象観測結果から設定した気象条件をもとに、「道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版）国土交通省国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所」に記載されているプルーム式及びパフ式を用いて、二酸化窒素等の濃度（寄与濃度）の年平均値を計算した。

廃棄物運搬車両の運行による二酸化窒素等の予測手順を図6.1-35に示す。

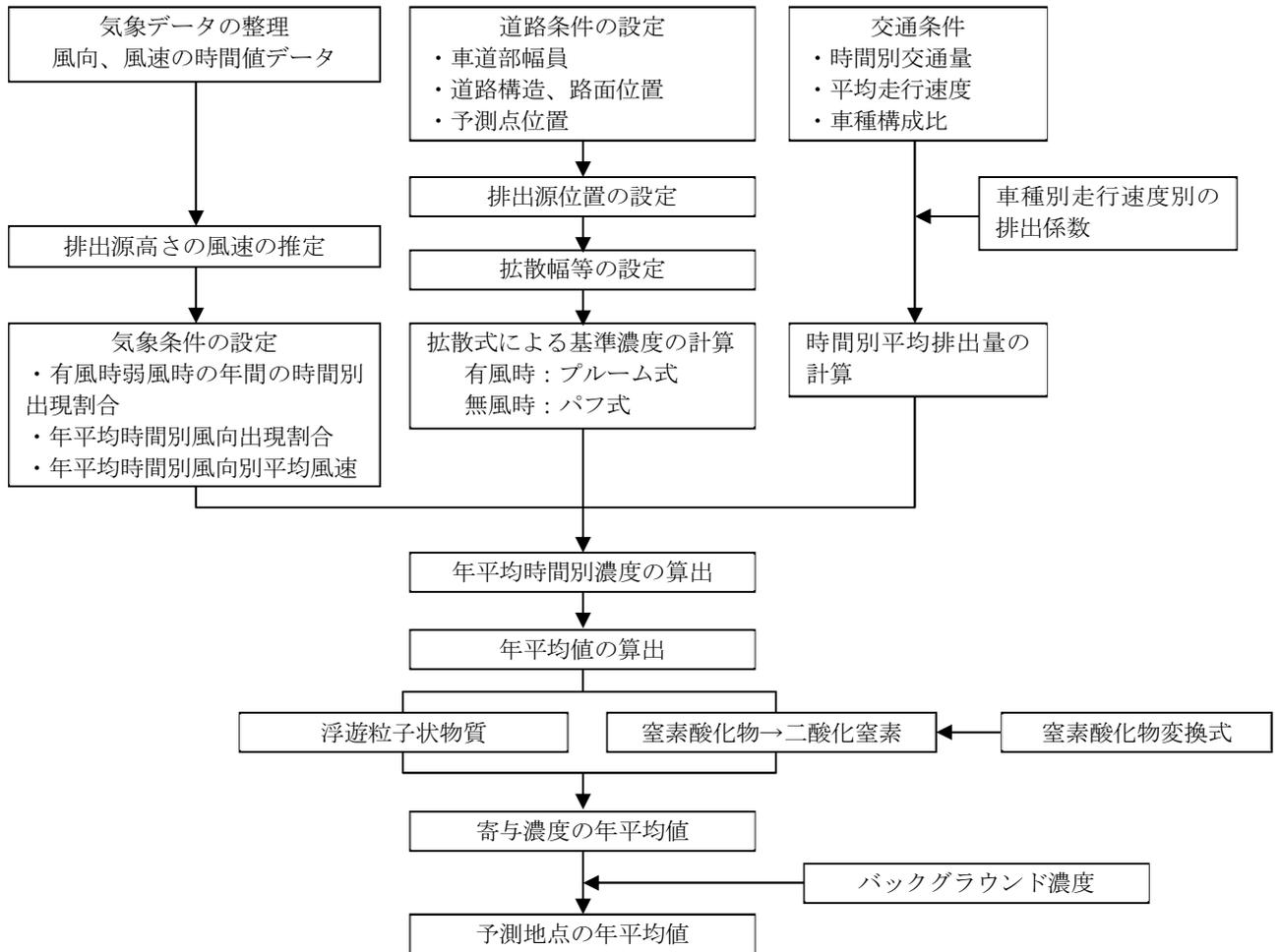


図 6.1-35 廃棄物運搬車両等の運行に係る二酸化窒素等の予測手順

⑤ 予測方法

a 予測式

予測は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）国土交通省国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所」に記載されているプルーム式及びパフ式とした。

窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の濃度は、車道部の中央に点煙源を連続して配置し、各々の点煙源から排出される窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の濃度を合成して寄与濃度を計算した。

a) 有風時(風速 1.0m/s 以上) : プルーム式

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

ここで、

$C(x, y, z)$:	(x, y, z) 地点における濃度 (ppm) (又は浮遊粒子状物質濃度 (mg/m ³))
Q	:	点煙源の窒素酸化物の排出量 (ml/s) (又は浮遊粒子状物質の排出量 (mg/s))
u	:	平均風速 (m/s)
H	:	排出源高さ (m)
σ_y, σ_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)

なお、拡散幅は次式により求めた。

$$\sigma_y = W/2 + 0.46L^{0.81} \quad (x < W/2 \text{ の場合} : \sigma_y = W/2)$$

$$\sigma_z = \sigma_{z0} + 0.31L^{0.83} \quad (x < W/2 \text{ の場合} : \sigma_z = \sigma_{z0})$$

ここで、

L	:	車道部端からの距離 ($L = x - W/2$) (m)
W	:	車道部幅員 (m)
σ_{z0}	:	鉛直方向の初期拡散幅 (m)、 $\sigma_{z0} = 1.5$

b) 無風時(風速 1.0m/s 未満) : パフ式

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

$$l = \frac{1}{2} \cdot \left\{ \frac{x^2 + y^2}{\alpha^2} + \frac{(z - H)^2}{\gamma^2} \right\}$$

$$m = \frac{1}{2} \cdot \left\{ \frac{x^2 + y^2}{\alpha^2} + \frac{(z + H)^2}{\gamma^2} \right\}$$

ここで、

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

α, γ : 拡散幅に関する係数

$\alpha = 0.3$

$\gamma = 0.18$ (昼間 : 7時~19時)

$\gamma = 0.09$ (夜間 : 19時~7時)

その他の記号は、「ブルーム式」と同様

b 時間別平均排出量

窒素酸化物又は浮遊粒子状物質の時間別平均排出量は、次式により求めた。

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

ここで、

Q_t : 時間別平均排出量(ml/m・s 又は mg/m・s)

E_i : 車種別排出係数(g/km・台)

N_{it} : 車種別時間別交通量(台/時)

V_w : 換算係数(ml/g 又は mg/g)

窒素酸化物の場合 : 20°C、1気圧で 523 ml/g

浮遊粒子状物質の場合 : 20°C、1気圧で 1000 mg/g

c 年平均濃度

窒素酸化物又は浮遊粒子状物質の年平均濃度は、次式により重ね合わせて算出した。

$$C_a = \left[\sum_{s=1}^{16} \left\{ \left(R w_s / u w_{ts} \right) \times f w_{ts} \right\} + R c_{dn} \times f_{ct} \right] \times Q_t$$

ここで、

C_a	: 年平均濃度(ppm 又は mg/m ³)
$R w_s$: プルーム式により求められた風向別基準濃度(m ⁻¹)
$f w_{ts}$: 年平均時間別風向出現割合
$u w_{ts}$: 年平均時間別風向別平均風速(m/s)
$R c_{dn}$: パフ式により求められた昼夜別基準濃度(s/m ²)
f_{ct}	: 年平均時間別弱風時出現割合
Q_t	: 年平均時間別平均排出量(ml/m・s 又は mg/m・s)

⑥ 予測条件

a 予測断面

予測地点の道路断面は、図 6.1-12 及び図 6.1-13 に示したとおりとした。

b 平均日交通量及び走行速度

予測に用いる日交通量は、現況の交通量に廃棄物運搬車両を加えた台数とし、施設が定常稼働した状況で、ごみ処理施設及びリサイクル施設へ搬入するための廃棄物運搬車両は 300 台/日とした。

廃棄物運搬車両の走行ルートは、対象事業実施区域の西側（一関市街地方面）と東側（旧川崎村、千厩町等の一関市街地以外）から各 50%、いずれの予測地点も 150 台/日の搬入車両が通行することとし、往復の走行があることを考慮し廃棄物運搬車両の平均日交通量は 300 台/日とした。

また、走行速度は、廃棄物運搬車両が走行する一般国道 284 号の規制速度である 50km/h とした。

廃棄物運搬車両の運行に伴う予測に用いた交通量を表 6.1-58 に示す。

表 6.1-58 廃棄物運搬車両の運行に伴う予測に用いた交通量

時間	No. 1			No. 2		
	現況交通量		廃棄物運搬 車両	現況交通量		廃棄物運搬 車両
	大型車	小型車	大型車	大型車	小型車	大型車
06:00～07:00	22	320		20	302	
07:00～08:00	57	1,121		56	1,070	
08:00～09:00	78	772	31	66	730	31
09:00～10:00	87	506	34	61	485	34
10:00～11:00	78	550	34	61	523	34
11:00～12:00	77	504	34	52	497	34
12:00～13:00	31	536		53	488	
13:00～14:00	47	574	34	47	537	34
14:00～15:00	35	527	34	39	469	34
15:00～16:00	42	599	34	53	541	34
16:00～17:00	49	575	34	50	518	34
17:00～18:00	21	883	31	21	835	31
18:00～19:00	10	680		10	638	
19:00～20:00	8	424		10	398	
20:00～21:00	2	268		2	267	
21:00～22:00	1	158		1	159	
22:00～23:00	3	83		3	84	
23:00～00:00	0	49		0	50	
00:00～01:00	1	39		0	34	
01:00～02:00	5	31		4	30	
02:00～03:00	8	25		10	25	
03:00～04:00	10	19		10	19	
04:00～05:00	7	27		7	29	
05:00～06:00	10	107		9	111	
合計	689	9,377	300	645	8,839	300

c 排出源高さ及び風速の推定

排出源高さは路面から 1m 高さとし、風速は次のべき法則により推定した。べき指数は土地利用の状況に合わせ、1/5(郊外)とした(表 6.1-59 参照)。

$$U = U_0 \cdot (H/H_0)^p$$

ここで、

- U : 高さ H(m) の推定風速 (m/s)
- U_0 : 基準高さ H_0 (m) の風速 (m/s)
- p : べき指数

表 6.1-59 土地利用の状況に対するべき指数 P の目安

土地利用の状況	べき指数 P
市街地	1/3
郊外	1/5
障害物のない平坦地	1/7

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）
国土交通省国土技術政策総合研究所、独立研究法人土木研究所」

d 気象条件

気象条件は、対象事業実施区域内で実施した気象観測結果より、廃棄物運搬車両の運行時間帯(8:00 から 18:00 まで)別風向出現頻度及び平均風速を表 6.1-60 のとおりとした。

表 6.1-60 時間帯別風向出現頻度及び平均風速

時刻	項目	有風時の出現頻度 (%) 及び平均風速 (m/s)																弱風時出現頻度 (%)
		北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西	
1	出現頻度	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.6	0.6	0.0	0.0	0.0	98.6
	平均風速	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	1.5	1.3	0.0	0.0	0.0	
2	出現頻度	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	99.4
	平均風速	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	1.3	0.0	0.0	0.0	
3	出現頻度	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.6	0.3	0.3	0.0	0.0	98.4
	平均風速	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	1.2	2.5	1.3	0.0	0.0	
4	出現頻度	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.6	0.3	0.3	0.0	98.4
	平均風速	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	1.3	1.1	1.1	0.0	
5	出現頻度	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.3	0.3	0.0	0.3	98.4
	平均風速	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	1.1	1.2	1.2	0.0	1.3	
6	出現頻度	0.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3	0.6	0.0	0.3	0.0	97.8
	平均風速	1.9	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	1.0	1.2	0.0	1.2	0.0	
7	出現頻度	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	98.9
	平均風速	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	1.2	1.3	0.0	
8	出現頻度	0.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	1.4	1.1	0.3	0.3	95.6
	平均風速	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.0	0.0	0.0	1.5	1.4	1.1	1.0	
9	出現頻度	0.8	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.6	1.1	1.1	1.4	1.4	0.6	91.2
	平均風速	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.3	1.2	1.5	1.3	1.3	1.4	
10	出現頻度	0.8	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.8	0.8	1.6	2.5	1.6	1.6	89.0
	平均風速	1.2	1.8	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.1	1.3	1.7	1.3	1.3	1.2	
11	出現頻度	2.5	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	3.0	3.8	2.5	0.8	3.8	1.1	81.4
	平均風速	1.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.3	1.3	1.6	1.7	1.4	1.3	
12	出現頻度	2.5	1.4	0.3	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.3	1.4	2.7	4.7	4.1	3.0	1.9	3.0	74.3
	平均風速	1.4	1.2	1.1	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	1.0	1.3	1.2	1.5	1.6	1.4	1.5	1.2	
13	出現頻度	2.2	0.8	0.6	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	4.1	4.1	3.8	2.5	1.4	3.0	75.3
	平均風速	1.3	1.1	1.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.4	1.6	1.6	1.6	1.3	1.3	
14	出現頻度	3.0	0.8	0.0	0.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.8	1.4	3.0	4.1	3.6	3.0	3.3	1.4	74.8
	平均風速	1.3	1.6	0.0	1.1	1.3	0.0	0.0	0.0	1.1	1.3	1.3	1.6	2.0	1.3	1.4	1.1	
15	出現頻度	2.5	0.3	0.3	0.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	2.2	2.2	3.3	2.2	2.2	2.2	78.4
	平均風速	1.2	1.5	1.0	1.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.4	1.5	1.6	1.5	1.3	1.2	
16	出現頻度	2.2	0.3	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	1.4	2.7	2.7	2.2	1.1	0.8	83.0
	平均風速	1.2	1.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	1.3	1.9	1.4	1.4	1.3	1.0	
17	出現頻度	0.0	0.3	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.6	1.9	1.6	0.3	1.1	0.3	91.5
	平均風速	0.0	1.1	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	1.0	1.6	1.4	1.2	1.1	1.4	
18	出現頻度	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	1.1	0.8	0.8	0.3	0.3	96.2
	平均風速	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.8	0.0	1.4	1.2	1.4	1.3	1.5	
19	出現頻度	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.8	0.0	0.3	0.0	0.0	97.8
	平均風速	1.6	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	1.1	1.4	0.0	1.0	0.0	0.0	
20	出現頻度	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.6	0.3	0.0	0.0	0.3	98.6
	平均風速	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	1.3	1.3	0.0	0.0	1.1	
21	出現頻度	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.6	0.0	0.0	0.3	0.0	98.1
	平均風速	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	1.3	0.0	0.0	1.1	0.0	
22	出現頻度	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	97.8
	平均風速	1.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.1	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	
23	出現頻度	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.6	0.0	0.3	0.3	0.0	98.6
	平均風速	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	1.5	0.0	1.1	1.1	0.0	
24	出現頻度	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.3	0.6	0.0	0.3	97.8
	平均風速	0.0	0.0	0.0	1.1	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.1	1.4	0.0	1.6	
年間	出現頻度	0.8	0.4	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.7	0.8	1.4	1.2	0.9	0.8	0.6	92.1
	平均風速	1.3	1.3	1.1	1.1	1.2	0.0	0.0	0.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.4	1.3	1.2	

e 排出係数

窒素酸化物又は浮遊粒子状物質の車種別排出係数は、表 6.1-61 に示すとおりとした。

表 6.1-61 車種別排出係数

単位：g/km・台

走行速度	項目	小型車類	大型車類
50km/h	窒素酸化物(NO _x)	0.042	0.361
	浮遊粒子状物質(SPM)	0.000377	0.005798

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」

国土交通省国土技術政策総合研究所、独立研究法人土木研究所」

f 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、施設の稼働に伴う二酸化窒素等と同様とした。

g バックグラウンド濃度

予測地点におけるバックグラウンド濃度は、道路沿道大気質の現地調査結果の四季平均値とした。

年平均値の算出のために設定したバックグラウンド濃度を表 6.1-62 に示す。

表 6.1-62 バックグラウンド濃度

物質名	No. 1	No. 2
二酸化窒素 (ppm)	0.002	0.003
窒素酸化物 (ppm)	0.003	0.005
浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.010	0.011

⑦ 予測結果

廃棄物運搬車両等の主要運行経路沿道での二酸化窒素等の予測結果は表 6.1-63～表 6.1-64 に示すとおりである。

表 6.1-63 予測結果(二酸化窒素)

単位：ppm

予測地点		寄与濃度 (A)	バックグラウンド濃度 (B)	予測結果 (A+B)
No. 1	北側	0.00011	0.002	0.00211
	南側	0.00013		0.00213
No. 2	北側	0.00013	0.003	0.00313
	南側	0.00010		0.00310

表 6.1-64 予測結果(浮遊粒子状物質)

単位：mg/m³

予測地点		寄与濃度 (A)	バックグラウンド濃度 (B)	予測結果 (A+B)
No. 1	北側	0.00000	0.010	0.01000
	南側	0.00001		0.01001
No. 2	北側	0.00001	0.011	0.01101
	南側	0.00001		0.01101

(2) 評価

① 環境影響の回避・低減に係る評価

廃棄物運搬車両等の運行による二酸化窒素等の影響を回避又は低減するため、表 6.1-65 の環境配慮事項を実施する。

これにより、環境影響は事業者の実行可能な範囲内でできる限り低減されていると評価する。

表 6.1-65 環境配慮事項

番号	環境配慮事項	環境配慮事項の内容	環境配慮事項の区分
①	適正な車両運行	廃棄物運搬車両の運行に際しては、交通法規の遵守のほか、空ぶかしの禁止、急加速等の高負荷運転の回避及びアイドリングストップを徹底する。	環境影響の低減
②	車両の適正管理	廃棄物運搬車両は整備、点検を徹底する。	環境影響の低減
③	運行台数の削減	当組合が収集運搬業務を委託するごみ収集車両については、計画的かつ効率的な運行管理に努め、廃棄物運搬車両の運行台数を可能な限り抑制する。	環境影響の低減

② 環境要素に関する基準又は目標との整合に係る評価

a 基準又は目標

二酸化窒素等に関する基準又は目標は表 6.1-66 のとおりとした。

表 6.1-66 基準又は目標

項目	基準又は目標	設定根拠
二酸化窒素(NO ₂)	0.04～0.06 ppm のゾーン内又はそれ以下	環境基準
浮遊粒子状物質(SPM)	0.10 mg/m ³ 以下	

b 予測結果との整合の検討

基準又は目標と予測結果との整合を検討するための二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の予測結果（年平均値）を評価値に変換する式は、施設の稼働に伴う二酸化窒素等と同様とした。

基準又は目標と予測結果との整合の検討結果は表 6.1-67 のとおりであり、基準又は目標との整合は図られている。

表 6.1-67 基準又は目標との整合の検討

予測地点	項目	予測結果(評価値)	基準又は目標
No. 1	二酸化窒素 (ppm)	0.01119～0.01120	0.04～0.06 のゾーン内又はそれ以下
	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.02851	0.10 以下
No. 2	二酸化窒素 (ppm)	0.01264～0.01267	0.04～0.06 のゾーン内又はそれ以下
	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	0.03059	0.10 以下