

5-4 悪臭

5-4 悪臭

5-4-1 供用時（施設の稼働（排ガス、機械等の稼働））

(1) 調査

1) 調査手法

① 調査する情報

ア 悪臭の状況

供用時（施設の稼働（排ガス、機械等の稼働））に係る悪臭の調査項目は、環境要素ごとに表 5-4-1 に示すとおり設定した。

表 5-4-1 供用時（施設の稼働（排ガス、機械等の稼働））に係る悪臭の調査項目

環境要素	調査項目
悪臭	臭気指数（臭気濃度）

イ 気象の状況

供用時（施設の稼働（排ガス、機械等の稼働））に係る気象の状況の調査項目は、環境要素ごとに表 5-4-2 に示すとおり設定した。

表 5-4-2 供用時（施設の稼働（排ガス、機械等の稼働））に係る地上気象の調査項目

環境要素	調査項目
地上気象	風向・風速、日射量、放射収支量

② 調査の基本的な手法

調査の基本的な手法を以下に示す。

ア 悪臭の状況

7) 資料調査

本施設と同規模、同処理方式の複数の既存焼却施設における臭気濃度測定結果を整理した。

1) 現地調査

悪臭の状況は、表 5-4-3 に示す方法に基づき調査を行った。

なお、試料採取時には、気温、湿度及び簡易風向風速計を用いた測定も合わせて実施した。

表 5-4-3 供用時（施設の稼働（排ガス、機械等の稼働））に係る大気質の調査方法

環境要素	調査項目	調査方法
悪臭	臭気指数 (臭気濃度)	「臭気指数及び臭気排出強度の算定の方法」(平成 7 年環境庁告示第 63 号) に基づく三点比較式臭袋法

イ 気象の状況

7) 資料調査

対象事業実施区域に最も近い気象観測所である大湊観測所における観測結果を整理した。

1) 現地調査

気象の状況は、表 5-4-4 に示す方法に基づき調査を行った。

表 5-4-4 供用時（施設の稼働（排ガス、機械等の稼働））に係る気象の調査方法

環境要素	調査項目	調査方法
地上気象	風向・風速、日射量、放射収支量	「気象庁 地上気象観測指針(2002)」に準拠した方法

③ 調査地域

調査地域は、大気質と同様に、施設規模から想定される排出ガスの最大着地濃度出現距離(2km 程度)の 2 倍とし、煙突から半径 4km の範囲とした。その範囲を図 5-4-1 に示す。

④ 調査地点

ア 悪臭の状況

7) 資料調査

本施設と同規模、同処理方式の既存焼却施設として、表 5-4-5 に示す施設を対象に整理した。

表 5-4-5 調査対象とした既存焼却施設

施設名称	処理能力 (t/日)	処理方式	測定年月	測定箇所		
				煙道	プラット ホーム	敷地境界
焼却施設 A	120	ストーカ方式	平成 24 年 7 月	○	○	—
焼却施設 B	200	ストーカ方式	平成 24 年 2 月、 5 月、7 月、8 月、 9 月、10 月	—	—	○

イ) 現地調査

図 5-4-1 及び表 5-4-6 に示す既存焼却施設 3 地点、最寄り民家 2 地点とした。

表 5-4-6 供用時（施設の稼働（排ガス、機械等の稼働））に係る悪臭の調査地点

環境要素	調査項目	調査地点
悪臭	臭気指数 (臭気濃度)	① 既存焼却施設煙道
		② 既存焼却施設敷地境界 (調査時の風上側)
		③ 既存焼却施設敷地境界 (調査時の風下側)
		④ 下五貫野集落
		⑤ 小泉集落

イ 気象の状況

7) 資料調査

地上気象については、対象事業実施区域に最も近い気象観測所である大潟地域気象観測所とした。

イ) 現地調査

図 5-4-1 に示すとおり、対象事業区域内の 1 地点とした。

⑤ 調査期間等

ア 悪臭の状況

7) 資料調査

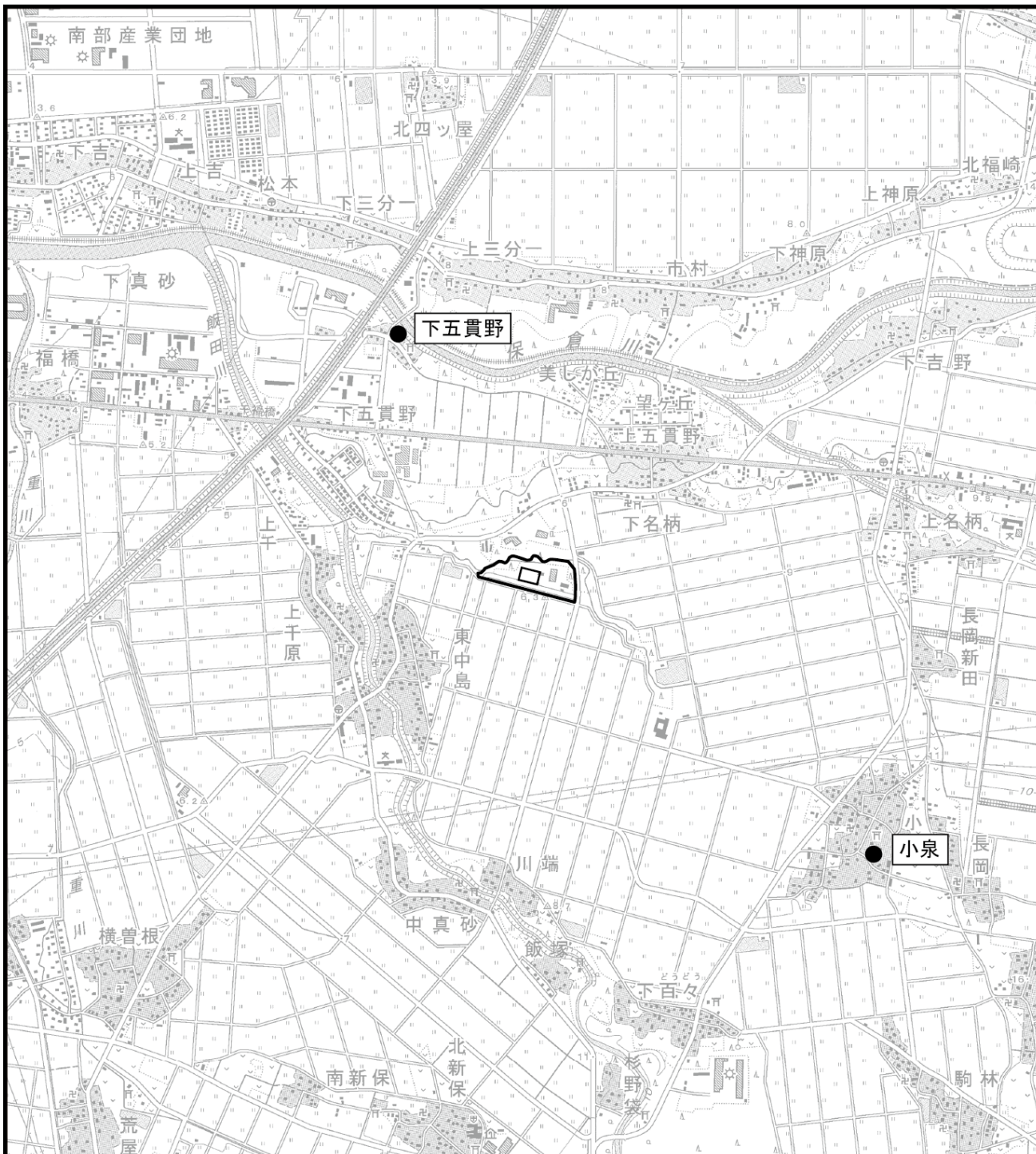
調査期間は、悪臭の状況を把握するため、平成 20 年～平成 24 年の 5 年間で測定された結果を対象とした。

イ) 現地調査

悪臭の現地調査は、表 5-4-7 に示すとおり夏季において計 2 回とした。

表 5-4-7 供用時（施設の稼働（排ガス、機械等の稼働））に係る悪臭の調査期間

環境要素	調査項目	調査期間
悪臭	臭気指数 (臭気濃度)	1 回目：平成 24 年 8 月 1 日
		2 回目：平成 25 年 7 月 1 日



凡 例



: 対象事業実施区域



: 悪臭現地調査地点

図 5-4-1 調査地域・調査地点位置図



1:25,000

0 0.5 1km

イ 気象の状況

7) 資料調査

調査期間は、対象事業実施区域周辺の一般的な気象の状況を把握するため、平成15年～平成24年の10年間とした。

イ) 現地調査

調査期間は、対象事業実施区域周辺の一般的な気象の状況を把握するため、表5-4-8に示す1年間の連続観測とした。

表 5-4-8 供用時（施設の稼働（排ガス、機械等の稼働））に係る気象の調査期間

環境要素	調査項目	調査期間
地上気象	風向・風速、気温、湿度、日射量、放射収支量	平成24年7月1日～平成25年6月30日

2) 調査結果

① 悪臭の状況

7) 資料調査

既存焼却施設における臭気指数の測定結果を表5-4-9に示す。

煙道での臭気指数は31となっており、後述する既存焼却施設煙道での測定結果を上回る結果となっていた。

プラットホームでの測定結果は11であり、敷地境界では10未満となっていた。敷地境界での値は、後述する既存焼却施設敷地境界での測定結果と同様の結果であった。

表 5-4-9 既存焼却施設での測定結果

施設名称	処理能力 (t/日)	処理方式	臭気指数		
			煙道	プラットホーム	敷地境界
焼却施設 A	120	ストーカ方式	31	11	—
焼却施設 B	200	ストーカ方式	—	—	10 未満 ^{注)}

注) 焼却施設Bは前掲表5-4-5に示すとおり月別に計6回の調査を実施しているが、すべて同じ値であった。

イ) 現地調査

a 臭気指数

臭気指数に係る調査結果を 5-4-10 に示す。

大気中の臭気指数は、敷地境界上での値に対して規制値が適用される。下五貫野及び小泉の 2 地点は上越市生活環境の保全等に関する条例では未指定区域に該当し、第 2 クリーンセンターは第 1 種区域に該当する。

既存焼却施設である第 2 クリーンセンターでは、煙道で臭気指数 22~24、敷地境界の風下側（北側）と風下側（南側）において 10 未満であり、規制基準値を下回っていた。

下五貫野及び小泉地点では、いずれも臭気指数 10 未満であった。

表 5-4-10 悪臭の現地調査結果

測定地点	臭気指数		規制基準値
	1 回目 (平成 24 年 8 月 1 日)	2 回目 (平成 25 年 7 月 1 日)	
① 既存焼却施設煙道 (第 2 クリーンセンター)	24	22	—
② 既存焼却施設敷地境界 (調査時の風上側)	10 未満	10 未満	10 (第 1 種区域)
③ 既存焼却施設敷地境界 (調査時の風下側)	10 未満	10 未満	10 (第 1 種区域)
④ 下五貫野集落	10 未満	10 未満	— (未指定)
⑤ 小泉集落	10 未満	10 未満	— (未指定)

b 風向・風速、気温・湿度

悪臭の現地調査時に実施した風向・風速、気温・湿度に係る調査結果を表 5-4-11 に示す。

表 5-4-11(1) 風向・風速、気温・湿度調査結果（1 回目・平成 24 年 8 月 1 日）

測定地点	風向	風速 (m/s)	気温 (℃)	湿度 (%)
② 既存焼却施設敷地境界（調査時の風上側）	北東	1.2	31.4	71
③ 既存焼却施設敷地境界（調査時の風下側）	北東	1.8	31.6	66
④ 下五貫野集落	北東	1.8	32.1	63
⑤ 小泉集落	北北東	1.1	32.8	56

注) ① 既存焼却施設煙道での調査時には気象調査は実施していない。

表 5-4-11(2) 風向・風速、気温・湿度調査結果（2 回目・平成 25 年 7 月 1 日）

測定地点	風向	風速 (m/s)	気温 (℃)	湿度 (%)
②既存焼却施設敷地境界（調査時の風上側）	北北東	1.5	29.0	52
③既存焼却施設敷地境界（調査時の風下側）	北北東	1.5	29.0	52
④下五貫野集落	西南西	1.5	30.0	50
⑤小泉集落	西	1.9	30.0	50

注) ①既存焼却施設煙道では気象調査は実施していない。

② 気象の状況

ア 資料調査

大湊地域気象観測所における平成 15 年から平成 24 年にかけての風向風速に係る観測値を表 5-4-12 に整理した。

10 年間の平均風速は 2.6m/s、最多風向は南南東であった。

表 5-4-12 大湊地域気象観測所における風向・風速観測結果（平成 15 年～平成 24 年）

年	風向・風速		
	平均風速 (m/s)	最大風速 (m/s)	最多風向
平成 15 年	2.6	18.0	南南東
平成 16 年	2.8	17.0	南
平成 17 年	3.0	17.0	南
平成 18 年	2.7	16.0	南
平成 19 年	2.6	17.0	南
平成 20 年	2.6	16.0	南南東
平成 21 年	2.6	15.0	南南東
平成 22 年	2.5	18.2	南南東
平成 23 年	2.4	15.8	南南東
平成 24 年	2.5	18.1	南東
総計	2.6	18.2	南南東

イ 現地調査

対象事業実施区域内で観測した地上気象の結果を表 5-4-13 に示す。

地上気象調査結果により得られた風速、日射量、放射収支量より、パスキル安定度階級に従い年間の大気安定度を求めた。

年間で最も多く出現した大気安定度は D であり、全体の 49.3%を占めていた。

表 5-4-13(1) 地上気象調査結果（対象事業実施区域内）

観測年月	最多風向 (16方位)	風速(m/s)		気温(°C)			相対湿度(%)			
		平均	最大	平均	最高	最低	平均	最高	最低	
平成 24 年	7 月	北	1.1	9.3	25.5	35.6	17.8	86	99	49
	8 月	北	1.2	5.1	27.5	35.3	19.2	81	99	43
	9 月	南南西	1.4	7.8	24.3	36.5	13.6	81	99	28
	10 月	南	1.7	10.7	16.7	26.3	6.9	80	99	25
	11 月	南	2.3	9.9	9.5	20.3	1.1	81	99	39
	12 月	西	2.8	13.3	3.0	13.5	-5.3	83	99	33
平成 25 年	1 月	南	2.4	9.6	1.3	11.6	-6.5	82	99	32
	2 月	北北西	2.4	9.9	1.4	13.2	-9.7	76	99	26
	3 月	南西	2.2	13.2	6.2	21.9	-4.0	74	99	17
	4 月	西	2.4	12.0	10.5	24.8	1.1	75	99	17
	5 月	北	1.6	8.4	16.5	28.9	4.4	75	99	16
	6 月	北	1.1	4.4	22.2	34.9	13.3	81	99	36
年間	北	1.9	13.3	13.7	36.5	-9.7	79.5	99	16	

表 5-4-13(2) 地上気象調査結果（対象事業実施区域内）

観測年月	日射量(MJ/m ²)			放射収支量(MJ/m ²)			
	平均	最高	最低	平均	最高	最低	
平成 24 年	7 月	0.30	1.07	0.00	-0.015	0.000	-0.105
	8 月	0.41	1.05	0.00	-0.025	-0.004	-0.054
	9 月	0.29	0.93	0.00	-0.027	0.002	-0.100
	10 月	0.22	0.86	0.00	-0.036	0.002	-0.116
	11 月	0.11	0.69	0.00	-0.042	0.000	-0.106
	12 月	0.12	0.57	0.00	-0.042	0.001	-0.112
平成 25 年	1 月	0.13	0.76	0.00	-0.037	0.000	-0.106
	2 月	0.17	0.80	0.00	-0.033	0.001	-0.097
	3 月	0.24	0.89	0.00	-0.035	0.002	-0.090
	4 月	0.32	1.14	0.00	-0.042	-0.002	-0.096
	5 月	0.35	1.16	0.00	-0.032	0.000	-0.066
	6 月	0.34	1.02	0.00	-0.021	0.002	-0.060
年間	0.25	1.16	0.00	-0.032	0.002	-0.116	

表 5-4-13(3) 年間大気安定度出現頻度（対象事業実施区域内）

大気安定度	出現頻度(%)				
	春季	夏季	秋季	冬季	年間
A	6.2	10.5	4.1	0.8	5.4
A-B	10.7	18.7	7.6	3.2	10.1
B	9.2	9.6	7.6	5.5	8.0
B-C	1.0	0.4	1.1	0.5	0.7
C	3.6	0.8	2.2	2.8	2.4
C-D	0.8	0.1	0.5	1.1	0.6
D	46.2	44.2	48.3	58.8	49.3
E	2.1	0.4	3.5	5.3	2.8
F	1.4	0.1	2.2	5.1	2.2
G	18.9	15.2	22.9	11.5	17.2

注) データ欠測: 1.3%

(2) 予測

1) 予測手法

① 予測する項目

供用時（排ガス、機械等の稼働）に係る悪臭の予測項目は、施設からの悪臭の漏洩、気体排出口から排出される悪臭が周辺環境へ及ぼす影響と共に、臭気指数とした。

② 予測の基本的な手法

ア 施設からの悪臭の漏洩

同規模、同処理方式の焼却施設の類似事例調査（敷地境界線上及び気体排出口等の臭気指数測定値）及び既存施設における現地調査結果の引用若しくは解析による方法とした。

イ 気体排出口から排出される悪臭が周辺環境へ及ぼす影響

7) 予測式

予測式は、有風時(1.0m/s以上)はブルーム式を、弱風時(0.9m/s以下)はパフ式とした。ブルーム式及びパフ式の拡散式は、表5-4-14に示すとおりである。拡散幅はパスキル-ギフォードとターナーのパラメータを用いた。

なお、予測高さは、地上1.5mとした。

表 5-4-14 ブルーム式及びパフ式の拡散式

区分	拡散式
有風時 風速1.0m/s以上	ブルーム式： $C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi \cdot u \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \times \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \left[\exp\left\{-\frac{(z - He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z + He)^2}{2\sigma_z^2}\right\} \right]$
弱風時 風速0.9m/s以下	パフ式 $C(R, z) = \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \gamma} \left\{ \frac{1}{R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (z - He)^2} + \frac{1}{R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (z + He)^2} \right\}$
記号説明	C(x, y, z) : (x, y, z) 地点における濃度 (ppm または mg/m ³)
	C(R, z) : 排出源からの直線距離 R の地点における濃度 (ppm または mg/m ³)
	σ _y , σ _z : 水平 (y)、鉛直 (z) 方向の拡散幅 (m)
	Q : 排出強度 (m ³ /s または g/s)
	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)
	u : 風速 (m/s)
	α : 水平方向の拡散係数
γ : 鉛直方向の拡散係数	
H : 有効煙突高さ (m)	

出典：「道路環境影響評価の技術手法 平成24年度版」 ((財)道路環境研究所、平成25年3月)
 「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」 (公害研究対策センター、平成12年12月)

イ) 排出源の条件

悪臭に係る維持管理値は、対象事業実施区域が第 1 種区域に該当することから、敷地境界線上において第 1 種区域の規制基準である臭気指数 10 以下と計画しており、気体排出口での臭気指数は最大着地濃度が臭気指数 10 以下となるよう計画している。

そのため、資料調査で把握した既存焼却施設での臭気指数測定結果の最大値（焼却施設 A にて煙道 31）を採用することとした。臭気指数は、臭気濃度を対数表示したものであるため、臭気濃度は 1,259 と設定した。

ウ) 気象条件

大気質の「供用時（排ガス）」に係る短期予測において、高濃度が発生する気象条件である「接地逆転層崩壊時（フュミゲーション発生時）」（風速 1.9m、大気安定度 D）を設定し、その風速が出現する大気安定度について計算を行い、最大着地濃度を求めた。

エ) 地形条件

対象事業実施区域周辺は平坦地形であるため、地形は考慮せず、平坦地形として予測した。

オ) バックグラウンド濃度

バックグラウンド濃度と予測値との合成はせず、予測結果は施設からの寄与分とした。

③ 予測地域

予測地域は、対象事業実施区域及びその周辺区域約 4km とした。

④ 予測地点

ア 施設からの悪臭の漏洩

予測地点は、対象事業実施区域敷地境界とした。

イ 気体排出口から排出される悪臭が周辺環境へ及ぼす影響

予測地点は、予測地域の中で風下側に拡散計算を行った結果に基づく、最大着地濃度出現地点とした。

⑤ 予測対象時期

予測対象時期等は、排出負荷量が最大となる条件とした。

2) 予測結果

① 施設からの悪臭の漏洩

新クリーンセンターと同様のごみを扱う現有施設での調査結果は、前掲表 5-4-8 に示すとおりであり、敷地境界上では風上側、風下側共に第1種区域の規制基準である臭気指数 10 を下回る 10 未満であった。

施設からの悪臭の漏洩箇所としては、プラットホームやごみピットが想定されるが、新クリーンセンターにおいては、第1章に示すとおり、悪臭の発する箇所には脱臭設備を設け、ごみピット内臭気はピット内の空気を燃焼用空気として炉内に送風し、燃焼させ、高温酸化処理することで、臭気対策を講じる計画である。

新クリーンセンターの悪臭防止設備は、現有施設よりも機能が向上しており、適正な維持管理・運転の実施により悪臭の漏洩は低減されると予測される。

② 気体排出口から排出される悪臭が周辺環境へ及ぼす影響

気体排出口から排出される悪臭（臭気濃度）の予測結果を表 5-4-15 及び図 5-4-2 に示す。

予測の結果、「接地逆転層崩壊時（フュミゲーション発生時）」（風速 1.9m、大気安定度 D）においては、最大着地濃度出現地点は発生源から 2,500m 地点で臭気指数 1.763 となり、敷地境界付近では臭気指数 0 と予測された。

臭気指数は、臭気濃度を対数表示したものであるため、最大着地濃度出現地点での臭気指数は臭気指数 10 未満であると予測される。

表 5-4-15 気体排出口から排出される悪臭の予測結果

風速	大気安定度	臭気濃度の最大着地濃度
1.9m/s	D	1.763 (発生源から 2,500m)

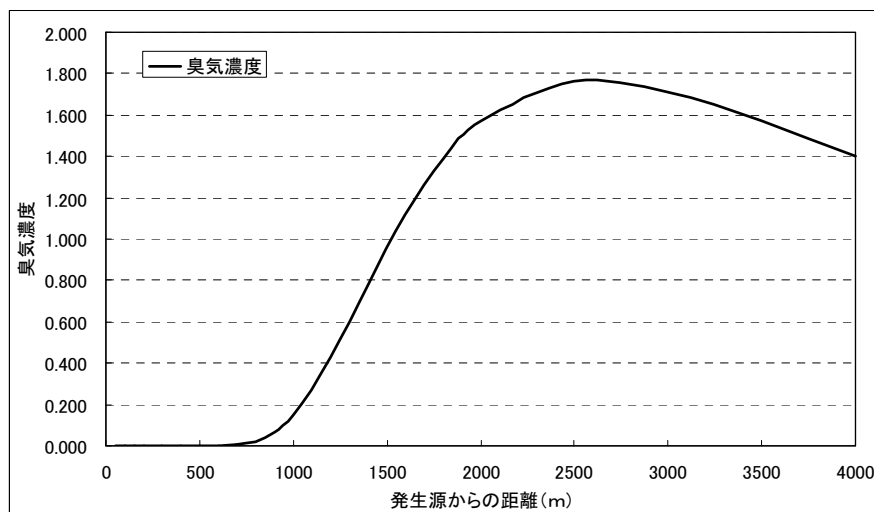


図 5-4-2 気体排出口から排出される悪臭（臭気濃度）の予測結果

(3) 評価

1) 評価手法

① 影響の回避・低減に係る評価

施設の稼働に伴う悪臭防止対策等の適切な環境保全措置について、それを採用した理由を検討資料等の提示により明らかにするとともに、環境影響を回避・低減するための検討が十分なされたかどうかを評価した。

② 環境保全施策との整合性に係る評価

予測結果と基準値との比較を行い、環境保全施策と整合するか否かについて評価を行った。

整合性を検討する環境保全施策は、悪臭防止法に基づく基準を基本とした、評価の基準は表 5-4-16 に示すとおりである。

表 5-4-16 供用時（施設の稼働（排ガス、機械等の稼働））に係る評価の基準

予測項目	基準値等	備考
施設からの悪臭の漏洩	臭気指数 10 以下	悪臭防止法第 1 種規制区域の基準値
気体排出口から排出される悪臭が周辺環境へ及ぼす影響	臭気指数 10 以下	悪臭防止法第 1 種規制区域の基準値

2) 評価結果

① 影響の回避・低減に係る評価

供用時は、表 5-4-17 に示す悪臭対策を講じることにより、事業者の実行可能な範囲内のできる限り悪臭の影響は回避・低減されていると評価する。

表 5-4-17 影響の回避・低減対策（悪臭）

配慮の観点	環境保全措置		事業主体	効果の程度	評価
	内容	措置の区分			
悪臭の低減	ごみピット内を常に負圧に保ち、臭気が外部に拡散しない構造とする。	低減	事業者	排出される悪臭を低減できる。	これらの環境保全措置を適切に実施することで、環境に及ぼす影響を最小化できる。
	ごみピット内臭気は、ピット内の空気を燃焼用空気として炉内に送風し、高温酸化処理する。	低減	事業者	排出される悪臭を低減できる。	
	全炉停止時に対応するため脱臭装置を設置し、全炉停止時においてもごみピット内の臭気を外部拡散させない。	低減	事業者	排出される悪臭を低減できる。	

② 環境保全施策との整合性に係る評価

予測結果と評価の基準の比較結果を表 5-4-18 に示す。

すべての予測項目の予測結果は、評価の基準を下回っており、環境保全施策との整合性は図られていると評価する。

表 5-4-18 悪臭予測結果と悪臭に係る評価の基準の比較結果

対象物質	予測結果	評価の基準
施設からの悪臭の漏洩	臭気指数 10 未満	臭気指数 10 以下
気体排出口から排出される悪臭が周辺環境へ及ぼす影響	臭気指数 10 未満	臭気指数 10 以下