

4-4 悪臭

4-4-1 調査対象地域

調査対象地域は、事業実施による悪臭の影響が考えられる事業計画地の周辺とした。

4-4-2 現況把握

(1) 現況把握項目

現況把握項目は、生活環境影響調査項目として抽出した悪臭の状況とした。なお、関連項目である土地利用、人家等、関係法令については第2章で整理した。

(2) 現況把握方法

① 既存資料調査

既存資料調査は、以下に示す既存資料の収集、整理により行った。

- ・「平成30年度（2018年度）版 熊本の環境」（平成31年2月 熊本県）
- ・「平成30年熊本県統計年鑑」（平成31年3月 熊本県）及び過去4年分の同書

② 現地調査

悪臭の現地調査内容を表4-4-1に、調査地点の位置を図4-4-1に示す。

表4-4-1 悪臭の現地調査内容

調査項目	調査方法	調査地点	調査期間
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」(環境庁告示)に定める方法	敷地境界1地点及び 周辺の集落3地点	2018年8月27日
特定悪臭物質 (22項目)	「特定悪臭物質の測定の方法」(環境庁告示)に定める方法		



凡 例

- : 事業計画地
- : 悪臭調査地点



Scale 1:25,000

図 4-4-1 悪臭の現地調査地点位置図

(3) 現況把握の結果

① 既存資料調査

A. 発生源の状況

事業計画地の周囲は耕作地であり、既存施設のほかに発生源となる事業場等は立地していない。

B. 公害苦情の状況

過去5年間(平成25～29年度)の悪臭に係る苦情の受理件数を表4-4-2に示す。

平成29年度の熊本県全体における受理件数は92件、熊本県が8件、宇土市が2件、宇城市及び下益城郡(美里町)は0件である。

表4-4-2 公害苦情受理件数(悪臭)

受理機関	年度				
	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度
宇土市	5	1	3	1	2
宇城市	1	1	3	3	0
下益城郡 (美里町)	0	0	0	0	0
熊本県	4	8	15	8	8
熊本県合計	124	95	104	95	92

出典：「平成30年熊本県統計年鑑」(平成31年3月 熊本県)及び過去4年分の同報告書

② 現地調査

悪臭の調査結果を表4-4-3及び表4-4-4に示す。

特定悪臭物質は、全地点のすべての項目で定量下限値未満であり、A地域の規制基準を下回る結果であった。

臭気指数は、全地点において定量下限値未満であった。

表4-4-3 特定悪臭物質の調査結果

単位：ppm

項目	事業計画地 風下側敷地境界	あおば病院 駐車場	萩尾神社	東側 最寄民家	規制基準 (A地域)
アンモニア	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1
メチルメルカプタン	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.002
硫化水素	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.02
硫化メチル	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.01
二硫化メチル	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.009
トリメチルアミン	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	0.005
アセトアルデヒド	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.05
プロピオンアルデヒド	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.05
ノルマルブチルアルデヒド	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	0.009
イソブチルアルデヒド	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02
ノルマルバレールアルデヒド	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	0.009
イソバレールアルデヒド	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.003
イソブタノール	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.9
酢酸エチル	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	3
メチルイソブチルケトン	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1
トルエン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	10
スチレン	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.4
キシレン	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1
プロピオン酸	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.03
ノルマル酪酸	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.006
ノルマル吉草酸	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0009
イソ吉草酸	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.001

調査日) 2018年8月27日

注) 規制基準は工場等の敷地境界線における基準値である。

表4-4-4 臭気指数の調査結果

項目	事業計画地 風下側敷地境界	あおば病院 駐車場	萩尾神社	東側 最寄民家
臭気指数	<10	<10	<10	<10

調査日) 2018年8月27日

4-4-3 予 測

(1) 煙突排ガスによる影響

煙突排ガスによる影響について、プルーム式等を用いて定量的に予測した。

1) 予測対象時期

予測対象時期は、煙突排ガスの影響が最大となると想定される稼働条件とした。

2) 予測項目

予測項目は、臭気指数（臭気濃度）及び特定悪臭物質濃度とした。

3) 予測方法

予測方法は、臭気排出強度を悪臭発生源の汚染強度を示す概括的指標として用い、これに大気拡散式を適用して臭気濃度の分布を予測した。

なお、臭気強度分布予測は通常時（一般的な気象条件）ではプルーム式、逆転層発生時ではリッド式を用いて定量的に予測した。

① 予測式

A. プルーム式（通常時：一般的な気象条件時）

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

ここで、 $C(x, y, z)$: 計算点 (x, y, z) の濃度(ppm又はmg/m³)

x : 風下距離 (m)

y : x軸と直交方向の距離 (m)

z : 計算点の高さ (m)

Q_p : 臭気排出強度(m³N/s)

臭気排出強度は、臭気の総排出量を感覚量である臭気濃度と排気風量との積で表す表記方法

臭気排出強度 (OER) = 臭気濃度 × 排ガス量 (m³N/min)

u : 煙突実体高での風速(m/s)

He : 有効煙突高 (m)

$\sigma_y \cdot \sigma_z$: 水平(y)、鉛直(z)方向の拡散パラメータ (m)

B. リッド式 (逆転層発生時)

・ブルーム式(有風時：風速 1m/s を超える場合)

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

ここで、 N : 混合層内での反射回数 (3回を仮定している。)
 L : 逆転層下面の高さ (m)

・パフモデル(弱風時：風速 1m/s 以下の場合)

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

ここで、 N : 混合層内での反射回数 (3回を仮定している。)
 L : 逆転層下面の高さ (m)

C. 有効煙突高算出式

有効煙突高は、煙突実体高と排ガス上昇高との和で算出した。

$$He = H_0 + \Delta H$$

ここで、 He : 有効煙突高 (m)
 H_0 : 煙突実体高 (m)
 ΔH : 排ガス上昇高 (m)

D. コンケイウ式 (CONCAWE 式)

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

ΔH : 排ガス上昇高(m)
 Q_H : 排出熱量(cal/s)
 u : 煙突自体高での風速(m/s)

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

ρ : 0°Cにおける排ガス密度(1.293×10³g/m³)
 C_p : 定圧比熱(0.24cal/K・g)
 Q : 単位時間あたりの排ガス量(m³N/s)
 ΔT : 排ガス温度(T_G)と気温(15°Cを想定)との温度差(T_G-15°C)

E. 悪臭評価時間修正の方法

大気拡散式で得られる悪臭物質濃度は拡散パラメーターによる評価時間（3分）に対する値であるが、悪臭の知覚時間は数十秒程度と言われているため、大気拡散式による悪臭の評価について人間の臭気知覚時間に対応した値に修正する必要がある。したがって、水平方向拡散幅の時間依存性については、3分間値（パスキル・ギフォード図の評価時間）から30秒間値へ修正して用いることとした。

拡散パラメーターの補正は次のとおりである。

$$\sigma_y = \sigma_{yp} \left(\frac{t}{t_p} \right)^{\gamma} = 0.285 \sigma_{yp}$$

- ここで、
- t : 評価時間=0.5 (min)
 - t_p : パスキル・ギフォード線図の評価時間=3 (min)
 - σ_y : 評価時間 t に対する水平方向拡散幅 (m)
 - σ_{yp} : パスキル・ギフォード近似関数から求めた水平方向拡散幅 (m)
 - γ : 時間比のべき指数 (0.7)

② 予測条件

A. 予測高さ

予測高さは、地上 1.5m とした。

B. 煙源条件

煙源条件は、本施設計画等より表 4-4-5 に示すとおり設定した。

なお、排出口からの排ガスの臭気濃度は、安全側を見込み相当程度の強いにおいを感じる値として 1000（臭気指数 30）とした。

表 4-4-5 排出ガス条件

項目	条件	備考	
排出口高さ	50m		
排出口径	1.05m	現施設と同等	
運転日数	年間365日		
運転時間帯	24時間		
排出ガス量	湿りガス量	56,800m ³ N/hr	1炉あたり。現施設と同等
	乾きガス量	47,300m ³ N/hr	1炉あたり。現施設と同等
排出ガス温度	187℃	現施設と同等	
排出ガス濃度	臭気濃度	1000（無単位）	(参考)臭気指数30に相当
	臭気排出強度(OER)	788,333.3m ³ N/min	臭気濃度×排ガス量(乾き)(m ³ N/min)

③ 気象条件

「4-1-3 予測 (1)施設の稼働に伴う煙突排出ガスの影響」と同様に設定した。

4) 予測結果

臭気濃度の予測結果は、表4-4-6に示すとおりである。

着地濃度が最大となる気象条件は、通常時（一般的な気象条件）及び逆転層発生時ともに風速が1.0m/s、大気安定度がA（強不安定）のときであった。

最大着地濃度の出現距離は、通常時では排出源から635m離れた地点、逆転層発生時では排出源から640m離れた地点であった。

通常時における臭気濃度の最大着地濃度は0.48950で、これを臭気指数に換算すると-3.1となり、臭気指数は10未満であると予測された。また、逆転層発生時における臭気濃度の最大着地濃度は0.98254で、これを臭気指数に換算すると-0.08となり、臭気指数は10未満であると予測された。

「熊本県環境保全関係基準集」（平成29年3月 熊本県）によると、熊本県のA地域の基準値は臭気強度2.5（臭気指数10～15）相当として設定されているため、予測結果は、A地域の規制基準を下回っている。

表 4-4-6 予測結果

予測項目	気象状況	大気安定度	風速 (m/s)	出現距離 (m)	最大着地濃度 (無単位)
臭気濃度	通常時	A	1.0	635	0.48950
	逆転層発生時	A	1.0	640	0.98254

なお、臭気指数10未満は、表4-4-7及び表4-4-8に示すとおり、臭気強度で2以下に相当し、「何のにおいであるかわかる弱いにおい（認知閾値濃度）」以下にあたるにおいの強さを示す。

表 4-4-7 臭気強度、臭気指数、臭気濃度の関係

臭気強度	臭気指数	臭気濃度
1	—	—
2	—	—
2.5	10 ~ 15	10 ~ 32
3.0	12 ~ 18	16 ~ 63
3.5	14 ~ 21	25 ~ 126

注) 臭気指数の算出式は、「臭気指数=10×Log(臭気濃度)」である。

出典) 「臭気指数規制ガイドライン」(環境省 平成13年3月)

表 4-4-8 6段階臭気強度表示法

臭気強度	内 容
0	無臭
1	やっと感知できるにおい(検知閾値濃度)
2	何のにおいであるか判る弱いにおい(認知閾値濃度)
(2.5)	(2と3の間) 【熊本県のA地域の基準に相当】
3	楽に感知できるにおい
(3.5)	(3と4の間)
4	強いにおい
5	強烈なにおい

出典) 「臭気指数規制ガイドライン」(環境省 平成13年3月)

(2) 焼却施設からの悪臭の漏洩の影響

焼却施設からの悪臭の漏洩の程度について、定性的に予測した。

1) 予測対象時期

予測対象時期は、施設が定常的となる時期とした。

2) 予測結果

焼却施設では、プラットホーム及びごみピットは屋内式とし、プラットホームには自動扉等を設け、外部へ悪臭を漏洩させない設備とするとともに、プラットホーム出入口にエアカーテン等を設置する。また、通常時は、プラットホーム内の空気を燃焼用空気として吸引し、ごみピット内を負圧の状態に保持することにより、悪臭の施設外への漏洩を防止する。さらに、消臭剤の噴霧等によって局所的な悪臭を防止することに加えて、炉停止時においても脱臭設備を設置し、脱臭対策を講じることから、焼却施設からの悪臭の漏洩による影響はないと予測される。

4-4-4 影響の分析

(1) 影響の回避又は低減に係る分析

1) 施設の稼働に伴う煙突排ガスの影響

焼却施設の稼働に伴う煙突排出ガスの影響を低減するための環境保全対策は以下のとおりである。

- ・高温燃焼による分解により、悪臭の発生を抑制する。

以上のことから、焼却施設の稼働に伴う煙突排出ガスが周辺環境に及ぼす影響は、実行可能な範囲で低減されていると分析する。

2) 施設からの悪臭の漏洩による影響

焼却施設の稼働に伴う悪臭の漏洩を低減するための環境保全対策は以下のとおりである。

- ・プラットホーム及びごみピットは屋内式とし、プラットホームの扉は、ごみの搬入時以外は自動的に閉めるとともに、プラットホーム出入口にエアカーテン等を設置し、悪臭物質の拡散を防ぐ。
- ・消臭剤の噴霧等によって、局所的な悪臭を防止する。
- ・ごみピット内の空気を吸入し、ピット内部を負圧に保ち外部への悪臭の漏出を防ぐ。
- ・ごみピット内の空気を燃焼炉の燃焼用空気として使用することにより、悪臭物質を燃焼炉内で分解する。
- ・炉停止時の臭気対策として、脱臭設備を設置する。

以上のことから、焼却施設からの悪臭の漏洩は最小限に抑えられており、悪臭による影響は実行可能な範囲内で低減されていると分析する。

(2) 生活環境の保全上の目標との整合性に係る分析

生活環境の保全上の目標は、「事業計画地から発生する悪臭が悪臭防止法に定める規制基準との整合が図られていること」とした。

予測結果に示したように、敷地境界においてA地域の規制基準を下回ることから、生活環境の保全上の目標との整合が図られていると分析する。