

ごみ焼却施設プラットホームからの臭気漏れ防止方法に関する検討

徳永 和美* 長井 大祐*

要 旨

ごみ焼却施設を計画する際、施設外への臭気の漏れの低減策を施すことは必要条件の一つである。

本研究では、ごみ焼却施設プラットホームの形状や開口部の位置の計画によって、プラットホームからの臭気の漏れを低減する方法を、気流解析を用いて検討した。

その結果、次のときに臭気漏れ低減に効果があることがわかった。

1. プラットホームのごみ収集車出入口などの開口部を建物の窪み部分に配置したとき。
2. プラットホームの面積を上げたとき。

1. はじめに

ごみ焼却施設を計画する際、施設外への臭気漏れの低減策を施すことは必要条件の一つである。そして、ごみ焼却施設における臭気の発生源の一つとして、ごみピットと呼ばれるごみのストックエリアがあげられる。その臭気は、ごみピットから焼却炉へとファンで送られ、ごみとともに高温で燃焼されることにより脱臭される。しかし、条件によっては、建物内の気流に乗じて、焼却炉方向とは逆のごみ収集車のプラットホーム方向へと拡散する臭気も存在する。そのため、現状ではプラットホームと建物外部との間にエアカーテンを設け、かつ、室内を負圧にし、さらに、消臭剤噴霧設備も使用することにより臭気の漏れ防止が図られている。

本報では、ごみ焼却施設プラットホームの形状や開口部の位置の計画によって、プラットホームからの臭気の漏れを低減する方法を気流解析を用いて検討した結果について述べる。

2. 解析モデルおよび解析条件

従来の平面計画では、投入扉から見て、ごみ収集車が前面から出入りするケース1と横面から出入りするケース2、建物周りの壁・屋根を有するU字型車路を通過して出入りするケース3などがある。こ

のうち、予備に行った解析結果により、前面から出入りするケース1は、無風時、開口が広ければ広いほど、投入扉に向かって整流となる傾向がある反面、開口が広いほど外風に影響され、臭気を外部に漏らしやすいという傾向が見られた。

そこで、ケース1～3は既存のタイプ、ケース4～6はケース1を一部変更した提案タイプとして気流解析を行った。図-1に各解析モデルのイメージ図を示し、図-2に平面図および立面断面図(一部)を示す。また、表-1に解析モデル6タイプの設定条件の共通項目、表-2に各解析モデルの特徴を示す。

解析領域は、プラットホーム床面を地盤面と同レベル

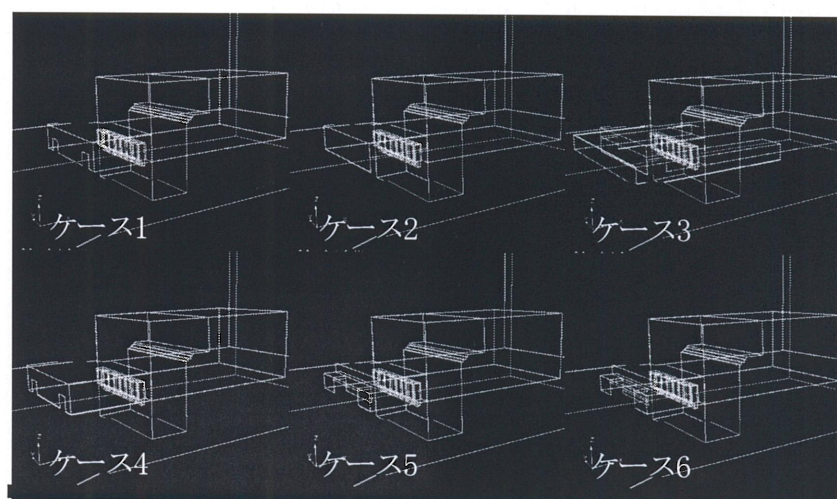


図-1 各解析モデルのイメージ図

* 技術研究所

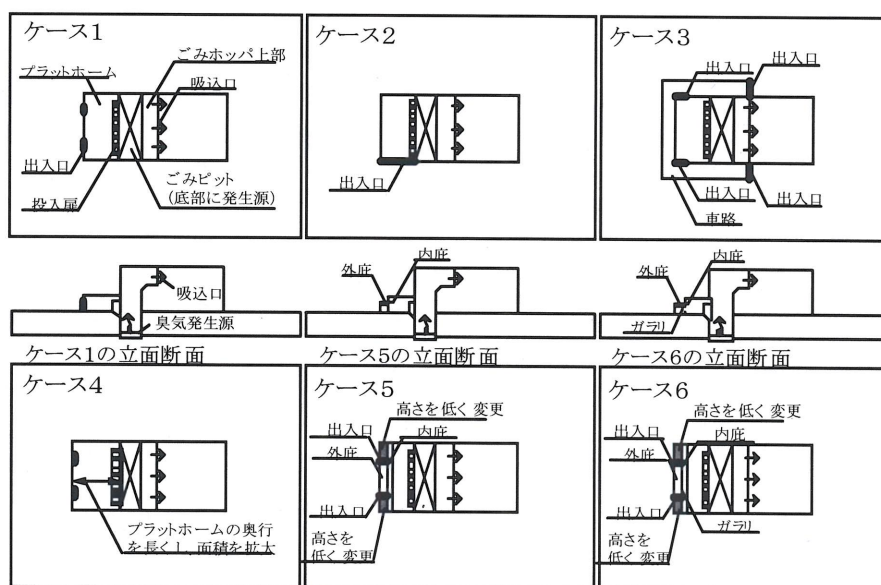


図-2 各解析モデルの平面図および立面断面図

表-1 解析モデルの設定条件（共通項目）

解析領域寸法	奥行き 186.5m × 間口 143m × 高さ 94m
ごみ収集車出入口寸法	高さ 5m
プラットフォーム寸法	間口 43m
投入扉寸法および数	幅 3.6m × 高さ 5.6m × 6ヶ所 幅 5.1m × 高さ 5.6m × 1ヶ所
ごみピット寸法	奥行き 15m × 間口 43m × 高さ 44m (地下部分高さ 15.5m を含む)
ごみホッパ上部寸法	奥行き 10.5m × 間口 43m × 高さ 12.6m
ごみピット上部吸込口寸法および数	幅 1.8m × 高さ 1.8m × 3ヶ所
臭気ガス発生源寸法（ごみピット底部）	奥行き 15m × 間口 43m × 高さ 2m
臭気ガス発生量（発生速度）	1,290,000m ³ /sec (1,000m ³ /m ³ ·sec)
臭気ガス拡散係数	2.35 × 10 ⁻⁵ m ² /sec (アンモニアの拡散係数を使用)
吸込風量（吸込風速）	175,000m ³ /h (5m/sec)
温度条件（外気温度および臭気ガス）	30℃

表-2 各解析モデルのプラットフォームおよび出入口廻りの特徴

ケース1	前面から出入り、奥行き 22m、高さ 9.6m、出入口幅 5m
ケース2	横面から出入り、奥行き 22m、高さ 9.6m、出入口幅 22m
ケース3	U字型の車路を通過して出入り、奥行き 22m、高さ 9.6m、出入口幅 7m
ケース4	前面から出入り、奥行き 30m、高さ 9.6m、出入口幅 5m
ケース5	前面から出入り、奥行き 22m、高さ 9.6m（一部 6m）、出入口幅 5m、5m 奥ませた前面中央部、垂壁付き外庇、内庇
ケース6	前面から出入り、奥行き 22m、高さ 9.6m（一部 6m）、出入口幅 5m、5m 奥ませた前面中央部、垂壁付き外庇、内庇、前面中央部のガラリ

とし、建物周壁・屋根からそれぞれ約50mの建物外部空間を有する領域とした。解析モデルは、焼却能力150t/day×3基を持つごみ焼却施設を想定して設定した。プラットホームからのごみの投入扉の数も焼却能力に合わせて7ヶ所とした¹⁾。解析の設定条件として、臭気ガスは、ごみピットの底部で発生するとし、ごみピット上部では、1時間につき、ごみピットとごみホッパ上部の容積の合計に対して約5倍の風量を吸い込むとした。発生ガスの拡散係数には、分子量が小さく比較的拡散係数の大きいアンモニアを用いた。また、混雑時を想定し、投入扉は7ヶ所とも開放しているものとした。なお、臭気漏れに対する建物形状等の効果比較をするため、エアカーテンを解析の設定条件に入れていない。

3 解析結果

気流解析は、各解析モデルに対して、無風時と5m/secの外風が8方位から吹いた場合の合計9通りについて行った。解析の結果を、図-3、図-4に示す。また、図-5は無風の時の濃度分布を示し、図-6は8方位のうち、最も影響が広範囲に拡がった風向の時の濃度分布を示す。ガス濃度10ppm以上を黒色とし、比較対象とした平面断面を地盤面+1.6mの高さとした。

解析の結果、ごみピット底部のガス濃度はいずれのケースでも10,000～330,000ppmの臭気ガス濃度を示した。また、一般に刺激強度と感覚量の間には、ウェーバー・フェヒナーの法則が成り立つといわれており²⁾、例えば、刺激強度（ガス濃度）が1/33にならないと、感覚量が1/2にはならない。これら2点から、図-3、4、5、6に

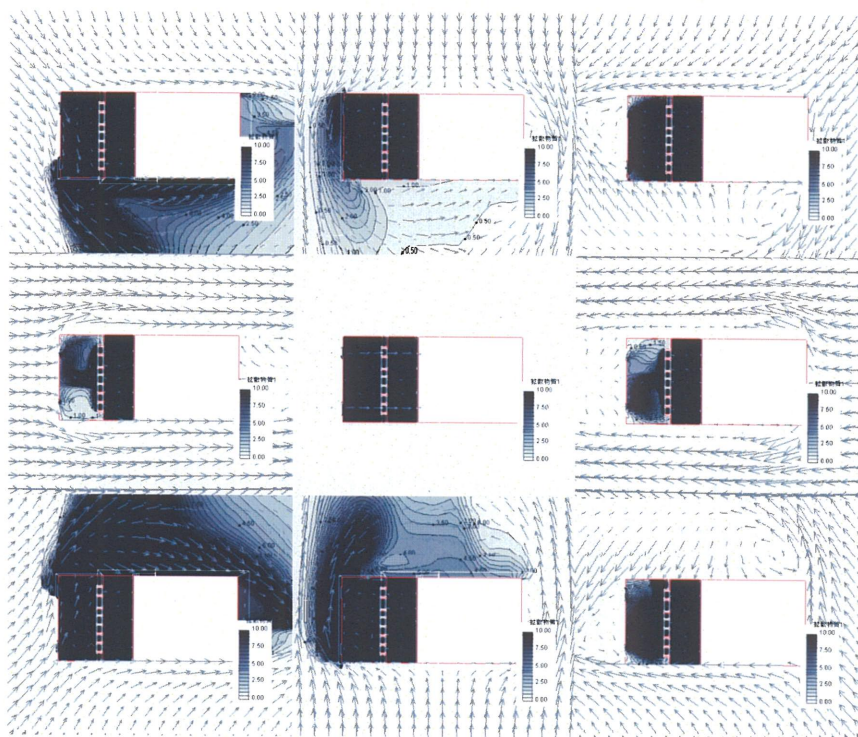


図-3 ケース1解析結果（中央：無風時、周囲：8方位の風5m/secの時）

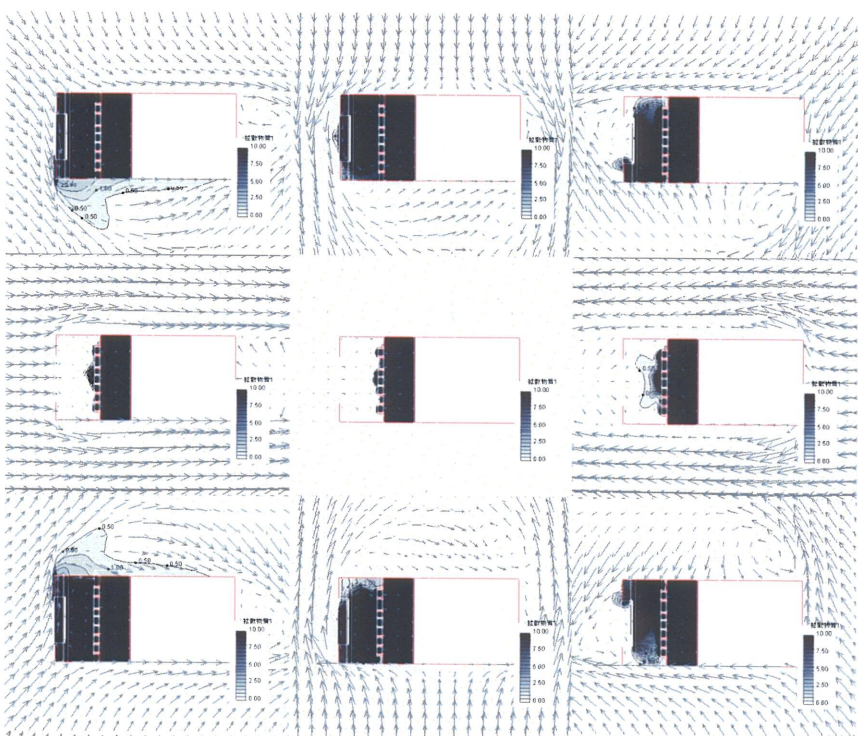


図-4 ケース6解析結果（中央：無風時、周囲：8方位の風5m/secの時）

において、黒色から灰色に変わる位置（濃度10ppmの位置）での感覚量は、ピット底部での感覚量の1/4～1/8程度であると考えられる。

4 考察

ケース1～6はいずれも8方位の風向のうち、ごみ収集車の出入口に対して、45°前方から入ってくる外風の影響による臭気漏れの可能性が高いことがわかった。そして、提案したケース4～6の3タイプが従来型に比べて、漏れ低減効果を有することが確認できた。

また、ケース1とケース4の比較から、プラットホームの面積を拡げることで、建物外部への影響範囲が小さくなるのがわかる。ただし、面積的な制約がある立地条件には適さない。

ケース5とケース6は、ケース1と同じプラットホーム面積でありながら、いずれもケース1とは明らかに影響範囲が狭くなっている。特に外風のある場合にはケース5が、外風がない場合はケース6が、他のケースより影響範囲を狭く抑えられる。ガラリ部分に閉閉機能を持たせることでケース5、6の長所をいかせる結果といえる。

なお、ケース5、6を適用する場合、ごみ収集車の動線計画上の問題がないことも必要不可欠な条件となる。この点については、図-7のような動線計画にすることにより対処できると考える。

以上の結果から、プラットホームの形状および開口部の位置の変更を行うことにより臭気漏れ低減効果が向上することが確認できた。

参考文献

- 1) 社団法人全国都市清掃会議・財団法人廃棄物研究財団：ごみ処理施設整備の計画・設計要領，p. 205, 1999. 8
- 2) 石黒辰吉：臭気対策の基礎と実際，p. 10, 1997. 1

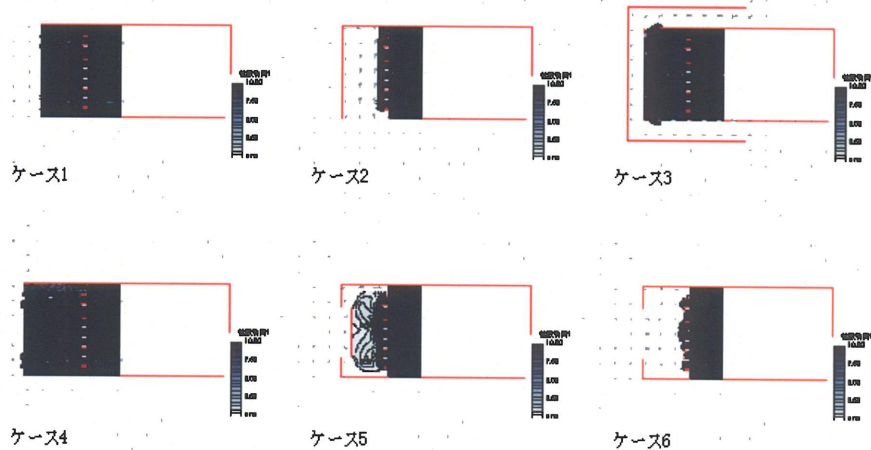


図-5 無風の場合の濃度分布

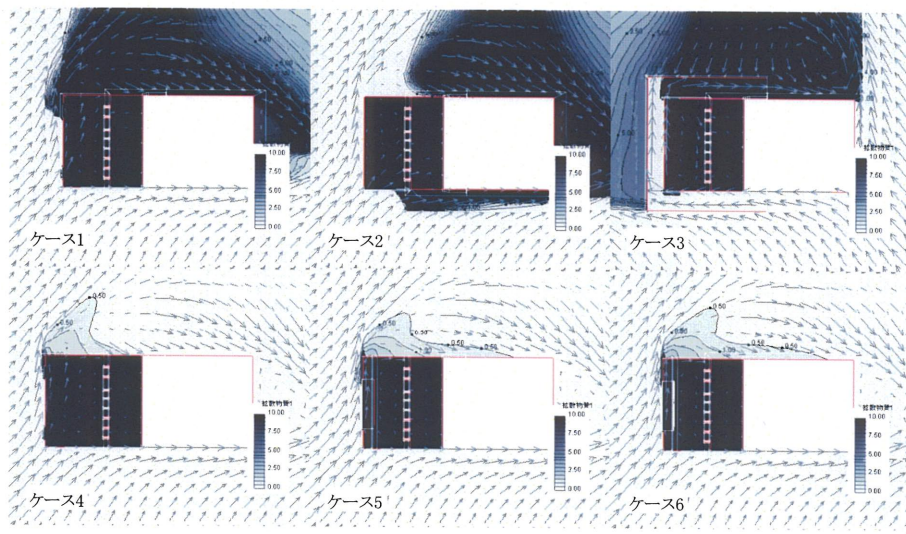


図-6 5m/secの外風がある場合の濃度分布
(8方位の風向のうち影響範囲最大のもの)

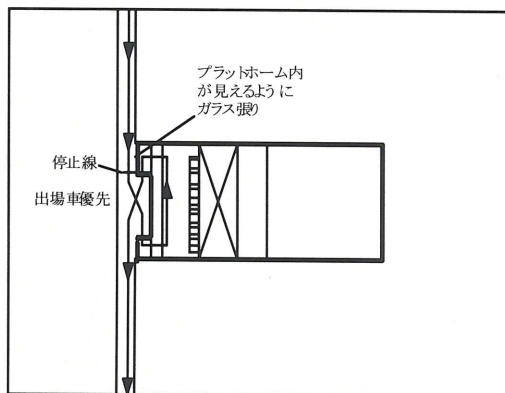


図-7 ケース5、6の場合の動線計画