

悪臭対応参考事例集

～ サービス業・その他編 ～

令和4年4月

目 次

はじめに	1
No. 1 飲食店（コーヒー焙煎排気をアフターバーナーで脱臭）	2
No. 2 食料品製造工場（飲料製造工場の排水処理施設の脱臭）	5
No. 3 食料品製造工場（菓子製造工場のチョコレート臭の脱臭）	8
No. 4 自動車修理工場（水系塗料による有機溶剤臭の発生抑制）	11
No. 5 自動車修理工場（スクラバーによる有機溶剤臭の脱臭）	14
No. 6 コインランドリー（アルカリイオン水による洗剤臭の発生抑制） ..	17
No. 7 産業廃棄物処理施設（臭気発生抑制や監視体制と脱臭）	20
No. 8 廃棄物最終処分場（屋内セメント固化による臭気発生抑制）	28
No. 9 ペットショップ（換気効率の向上による臭気漏えい防止）	32
No. 10 火葬場（設備更新に伴う排ガス高度処理と地域との関わり）	36

はじめに

環境省が毎年実施している悪臭防止法施行状況調査において、令和元年度の全国の悪臭に関する苦情件数は、12,020 件でした。悪臭に関する苦情件数は近年減少傾向にありますが、典型 7 公害の中でも、騒音、大気汚染に続いて苦情が多く、対策が望まれているところです。

施行状況調査では、事業場にかかる苦情のうち「サービス業・その他」に関する苦情件数が業種分類で最も多く、令和元年度施行状況調査では 1,842 件の苦情件数があった。サービス業の中で最も多かった小分類は「飲食店」で 669 件、2 位が「自動車修理工場」108 件、3 位が「クリーニング店・洗濯工場」63 件、4 位が「食料品店」61 件という順であった。

また、令和元年度悪臭公害防止強化対策検討業務での地方公共団体へのアンケート調査結果でも、サービス業の苦情については悪臭担当者が対応に苦慮しているという現状である。

そこで、サービス業に焦点をあてて、過去悪臭苦情があったが改善し現在は苦情が解決した事業者や元から対策を施し悪臭苦情を発生させていない事業者を取材し、悪臭の発生抑制や脱臭対策に関する取り組み内容を整理しました。

本事例集が、地方公共団体や、事業者の方々の悪臭への対応において、有効に活用されることを期待します。

【サービス業・その他の事例 No.1】

飲食店（コーヒー焙煎排気をアフターバーナーで脱臭）

（訪問：2020年10月8日）

■店舗の概要

2016年の5月に操業したカフェである。生豆を仕入れて、自家焙煎をしてコーヒーを提供している。2019年10月にリニューアルのときに焙煎釜を1kgから5kgに変更し、アフターバーナーを設置した。

2階に焙煎釜があり、アフターバーナーを通ったガスは2階の窓から排出している。

■事業規模	■事業所の建物
・従業員の人数 15名	・4階建て雑居ビル（入居階）1階、2階
・敷地面積 66m ²	■気体排出口
・客席数 1階18席、2階16席	・2階からダクト（口径60cm未満）で排気

■対策の経緯

悪臭苦情は発生したことがない。ただ、店舗の裏側にマンションがあることや、他の商店へ迷惑をかけないように、自主的に焙煎排気を燃焼させるアフターバーナーを設置することとした。

■臭気発生源と対策装置の構造（→空気の流れ）

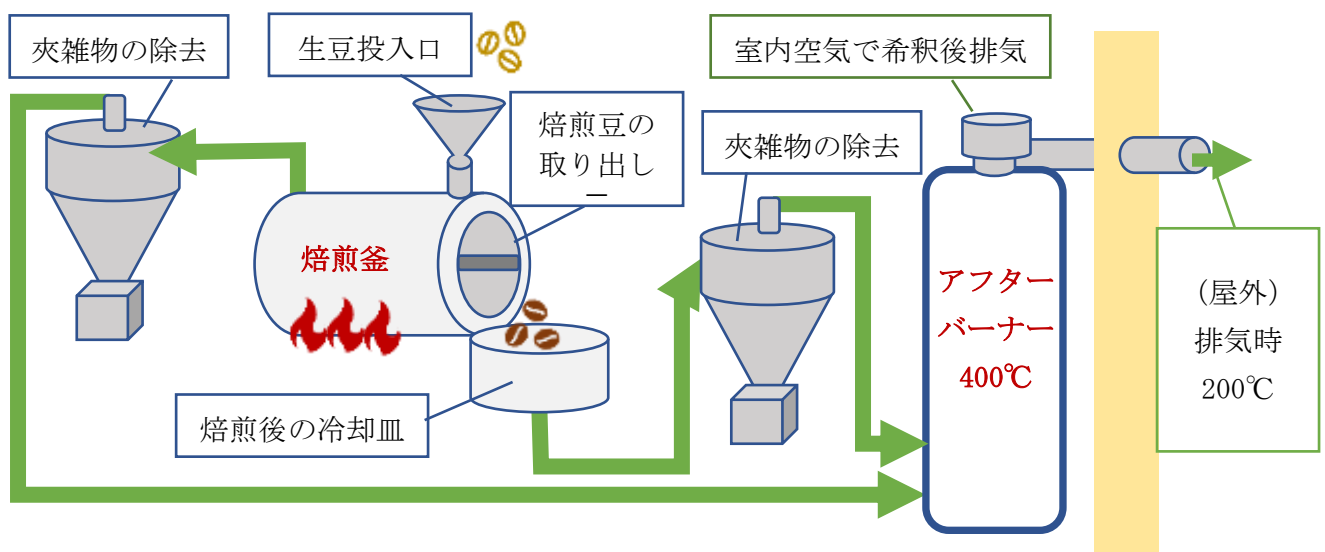




写真1 アフターバーナーの外観



写真2 最終排気口（2階窓から排気）

■排気フロー

以下の焙煎工程を1日4～5回行う。

アフターバーナーは、現在は400℃でも十分なので、400℃で使っているが、600℃まで上昇させて完全に燃焼することもできる。

焙煎釜	焙煎開始	水蒸気のみ	煙とにおいが出る	焙煎終了	冷却終了
		5分間	10分間		
アフターバーナー	燃焼脱臭処理				
	点火するとすぐに400℃に上昇し、焙煎釜からの排気を脱臭			冷却皿からのにおいを吸引し脱臭	

■対策にかかったコスト

・イニシャルコスト

130万円程度（装置代金と設置費）、その他搬入費に10万円程度。

・ランニングコスト

都市ガス代、電気代は少し。

・メンテナンスの労力

アフターバーナーについては特にメンテナンスの必要はない。アフターバーナーを設置する前は1kgの焙煎機とダクトを週に1回分解して清掃をしていた。アフターバーナーを設置してからは、アフターバーナーまでのダクトを洗浄する必要があるものの、2～3か月に1回の清掃頻度になり、労力がかなり軽減された。

■対策後の効果

苦情が発生する前に対策を実施している。

■周辺環境、地域との関わり等

商店街の中には、油煙を処理しないで排出している店舗もあり、地元の商店街の方々にも配慮して設置することを決めた。悪臭苦情が発生してから対策をとっても手遅れになると考えたため。

ダクト内の油煙の減少により、火災のリスクも低減された。

設置のタイミングとしては事業拡大など新規導入やリニューアルの際がやりやすい。

【サービス業・その他の事例 No. 2】

食料品製造工場（飲料製造工場の排水処理施設の脱臭）

（訪問：2020年12月11日）

■工場の概要

1970年頃に操業した飲料メーカーの工場である。工場の敷地は広いが、住居が混在している地域に立地している。

■事業規模 ・排水量 約4,000m³/日 ・汚泥発生量 約130t/日	■事業所の当該建物 ・3階建て排水処理施設 ■気体排出口 ・10m高さから排気（口径60cm以上90cm未満）
--	---

■対策の経緯

周辺住民から、南風の際に製造物特有のにおいを感じられるとの指摘が市役所に入り、市役所と保健所が合同で現地調査を行った。

臭質などから工場の排水処理施設が臭気発生源であると考えられ、汚泥処理室の換気口に活性炭フィルターを設置した。この汚泥処理室では、沈殿槽から引き抜いた汚泥に凝集剤を添加し、ベルトプレスで脱水しているため、室内ではあるものの汚泥臭が立ち込めていた。

また、脱水した汚泥を搬出する汚泥ホッパーが開放であったため、間仕切りカーテンを設置し、産廃としてトラックへ積み込む作業時に発生する臭気の拡散を抑制した。

■臭気発生源と対策装置の構造（→空気の流れ）

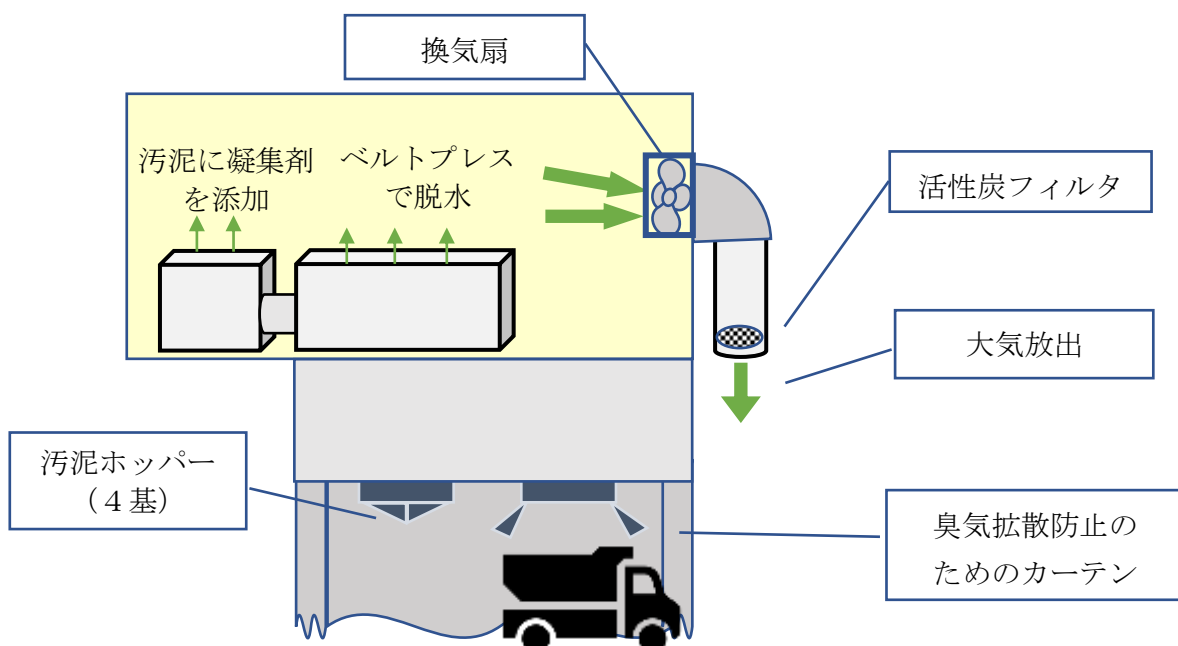
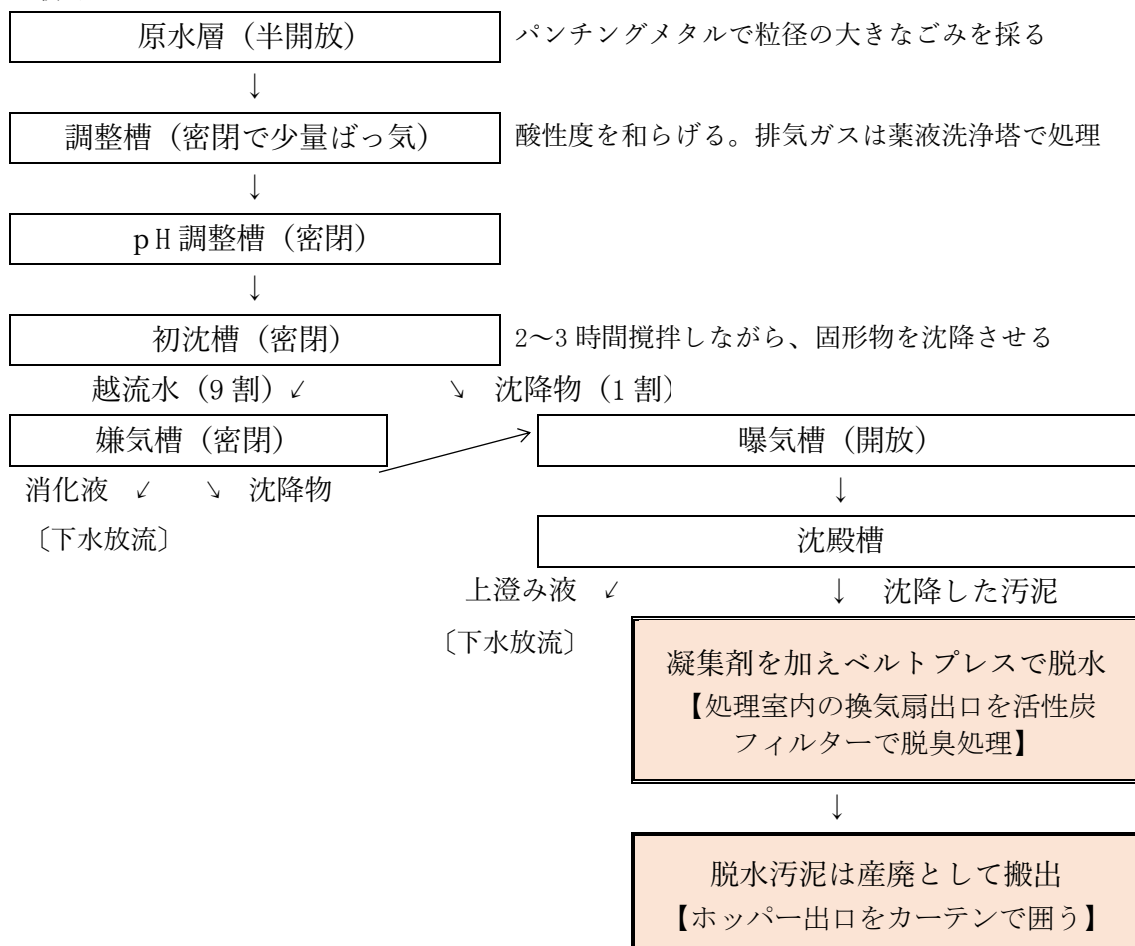




写真1 活性炭フィルター 写真2 汚泥ホッパーとカーテン (左: 内側、右: 外側)

■排水処理フロー



■対策にかかったコスト

・イニシャルコスト

カーテンは3方向を囲う構造で130万円であった。

・ランニングコスト

活性炭フィルター（厚さ5cm）は、並列に設置した2つのダクト内に設置しており、1枚15,000円のフィルターを年1回交換しているので、年間3万円かかっている。

・メンテナンスの労力

特になし。

■対策後の効果

排水処理の苦情はなくなった。

■周辺環境、地域との関わり等

悪臭苦情が発生しないよう対策に努めていきたい。

食料品製造工場（菓子製造工場のチョコレート臭の脱臭）

（訪問：2021 年 1 月 8 日）

■工場の概要

1960 年頃に操業した菓子メーカーの工場である。カカオ豆を仕入れて加工し、チョコレートを製造している。

■事業規模 ・敷地面積 153,000m² ・従業員の人数 約 830 名 ■用途区分 準工業地域	■事業所の当該建物 ・1 階建て ■気体排出口 ・高さ 8m からダクト（口径 60 cm 未満）で排気
---	--

■対策の経緯

2011 年に年間 4 件の臭気に対する苦情を受けたことをきっかけに、脱臭対策を強化することとなった。

■臭気発生源と対策装置の構造（→空気の流れ）

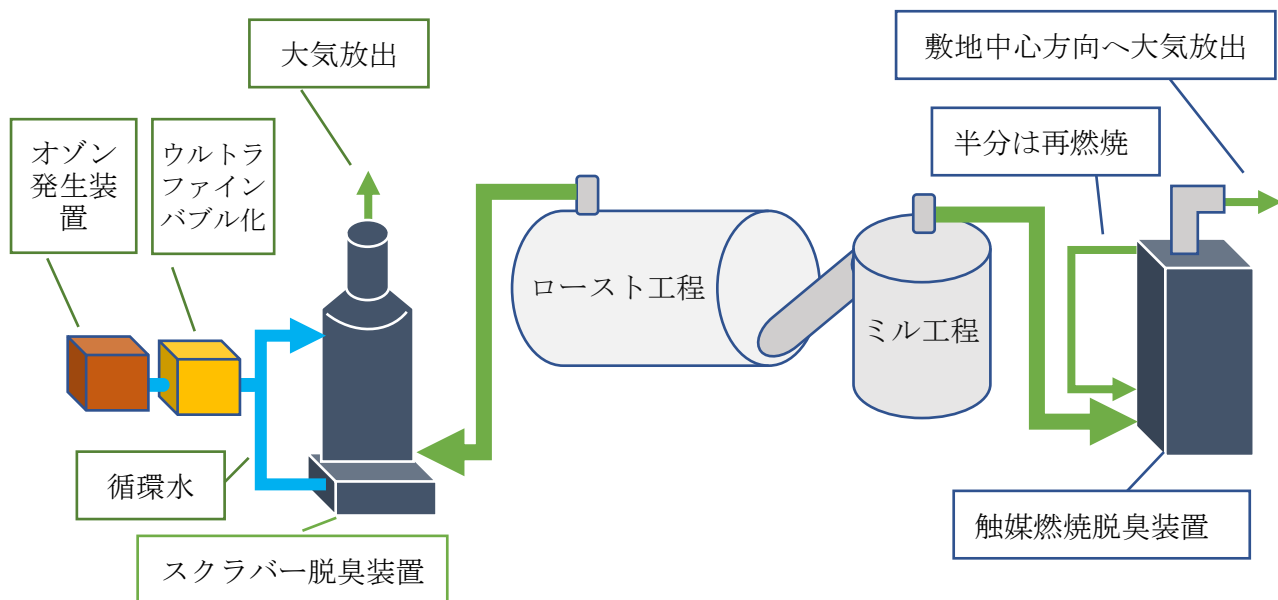
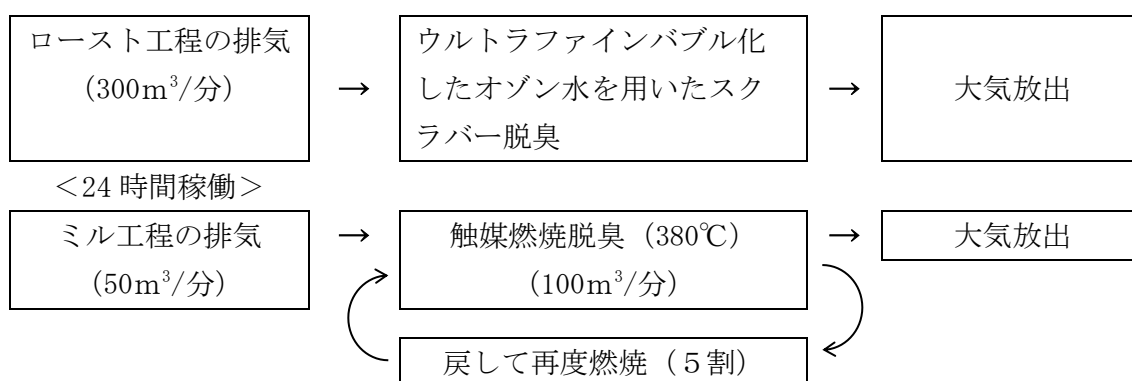




写真1 オゾン水を用いたスクラバー

写真2 触媒燃焼脱臭の最終排気口

■排気フロー



■対策にかかったコスト

・イニシャルコスト

触媒燃焼脱臭装置は約4千万円

スクラバー脱臭装置（オゾン発生装置を含む）は約3千万円

・ランニングコスト

電気代、ガス代、水道代の合計で約1千万円/年

・メンテナンスコスト

燃焼脱臭装置は年に2回メーカーがメンテナンスを実施（100万円/年）

スクラバー脱臭装置は、年に1回洗浄を実施（73万円/年）

■対策後の効果

苦情はなくなった。

臭気指数を測定した結果、臭気排出口及び敷地境界線ともに規制基準値以内であった。

■周辺環境、地域との関わり等

工場の一般見学会に併せて、環境への取り組みについても説明している。

【サービス業・その他の事例 No. 4】

自動車修理工場（水系塗料による有機溶剤臭の発生抑制）

（訪問：2020年10月29日）

■工場の概要

以前は郊外にあった店舗を2019年に都会の住宅近傍地へ移転してきた自動車修理工場である。主にお客さんから預かった自動車の板金・塗装及び修理等を行っている。

■事業規模 ・従業員の人数 （板金担当のみ）3名	■事業所の建物 ・平屋。建物の中に塗装ブースが設置。 ■気体排出口 ・最終フィルターに通気後排気（高さ等不明）。
---------------------------------------	---

■対策の経緯

悪臭苦情は今まで受けたことがない。社員の健康のために水系塗料を採用した。大半の自動車修理工場では、塗装時にシンナーなどの有機溶剤を用いた塗料を使っているが、本工場では水系塗料（溶媒に100%水を使用）を用いているため、塗装時の溶剤臭が軽減されている。

■臭気発生源と対策設備の構造（→空気の流れ）

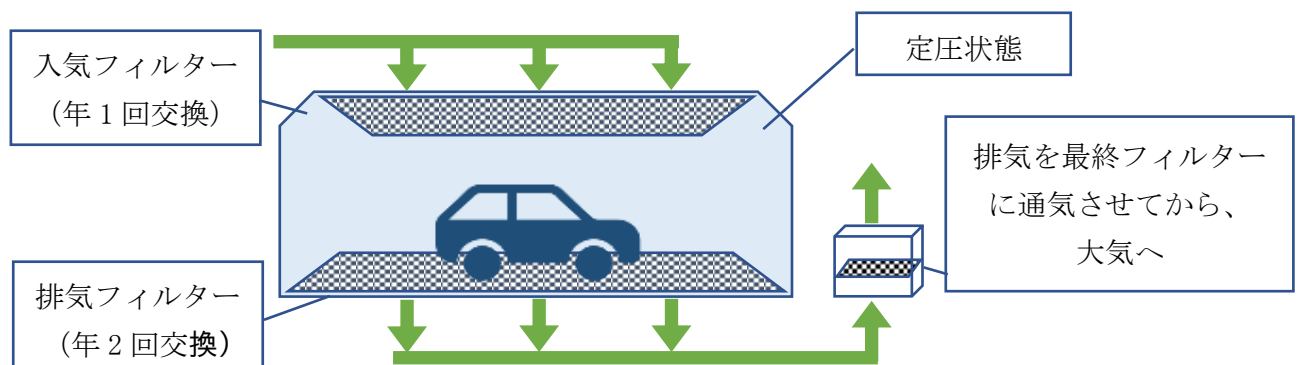


写真1 塗装ブース内



写真2 床面の排気フィルター

■排気フロー

車体の凹凸部を補修する板金工程では、特に臭気は発生しないが、塗装工程からは有機溶剤のにおいが多少発生する。

塗装工程	調色	塗装	乾燥	クリア塗装	乾燥
	顔料等の塗料を混合し、水とシンナーを同量で混合した溶媒で希釈する（水系塗料）	エアガンで塗装する。 エアガンの圧力は通常の塗装と同じである。	湿度が高いと、例えば1分で乾いていたのが1.5分かかるので、ボイラーで加温した空気をブース内に入れる。	保護とツヤを出すため無色透明な塗料を2回塗装する。 クリア塗装も水系塗装で、虫予防とにおい防止剤も混合している。	湿度が高い場合には加温した空気で乾燥させる。
排気		揮発速度がゆっくりなので、希釈されながら排気される。			

■対策にかかったコスト

・イニシャルコスト

国産溶剤なので比較的安価である。

塗装ブースには、乾燥のため70℃に加温するためボイラーが設置されている分、有機溶剤の塗装ブースよりも高額である。

・ランニングコスト

塗料は輸入品（シックェンズ）であり、国産メーカーよりも高額である。

有機溶剤100%の溶媒では塗ったらすぐ乾くが、水系塗装では乾燥時間を早めるために温風を当てるので、多少の燃料費がかかる。

・メンテナンスの労力

特になし。

■対策後の効果

住宅が近接しているが、悪臭苦情が発生したことがない。

■周辺環境、地域との関わり等

- 塗装作業からは、水系塗料にしてから手荒れが少なくなった。たまにつや消しの塗装依頼で有機塗料とシンナーを使用すると、すごくにおいがきつく感じた。（普段の水系塗料はかなり臭気が少ないため）
- 水系塗装の水溶媒は選べないが、シンナー系溶媒はスローからスーパースピードまで選ぶことができる。
- 水系塗装の希釈倍率が低いので、顔料等を多く使う。
- 水系塗料の方がよくのびる。
- 水系塗装の色替えのときは、水で洗う。溜めた排水に凝集剤を入れて、固液分離をしてから排水している。固形分はフィルターで漉して廃棄している。
- 水系塗装の方が、静電気が発生しにくいいため、塗装面にほこりが付きにくいことがメリット。
- 作業は慣れれば、誰でも簡単に塗ることができる。
- 色のバリエーションは同じである。
- 脱臭装置を設置するよりは安価である。
- 周辺住民への挨拶は積極的にしている。

【サービス業・その他の事例 No. 5】

自動車修理工場（スクラバーによる有機溶剤臭の脱臭）

（訪問：2020 年 12 月 1 日）

■工場の概要

2003 年から操業し、2020 年 9 月に法人化した自動車修理工場である。ディーラーや直接お客さんから預かった自動車の板金塗装や車検、点検等を行っている。

■事業規模 ・従業員の人数 2 名 ・1 週間の平均塗装台数 5 台	■事業所の建物 ・平屋。建物の中に塗装ブースを設置。 ■気体排出口 ・高さ 8m からダクト（口径 60 cm 未満）で排気
---	--

■対策の経緯

悪臭苦情は今まで受けたことがない。

周辺に住宅が立ち並んでいるので、操業と同時に脱臭装置を設置して、臭気測定結果を自治体にも提出している。

脱臭装置を選定したときは、ネットで検索したり事例を見に行ったりした。

■臭気発生源と対策装置の構造（→空気の流れ）

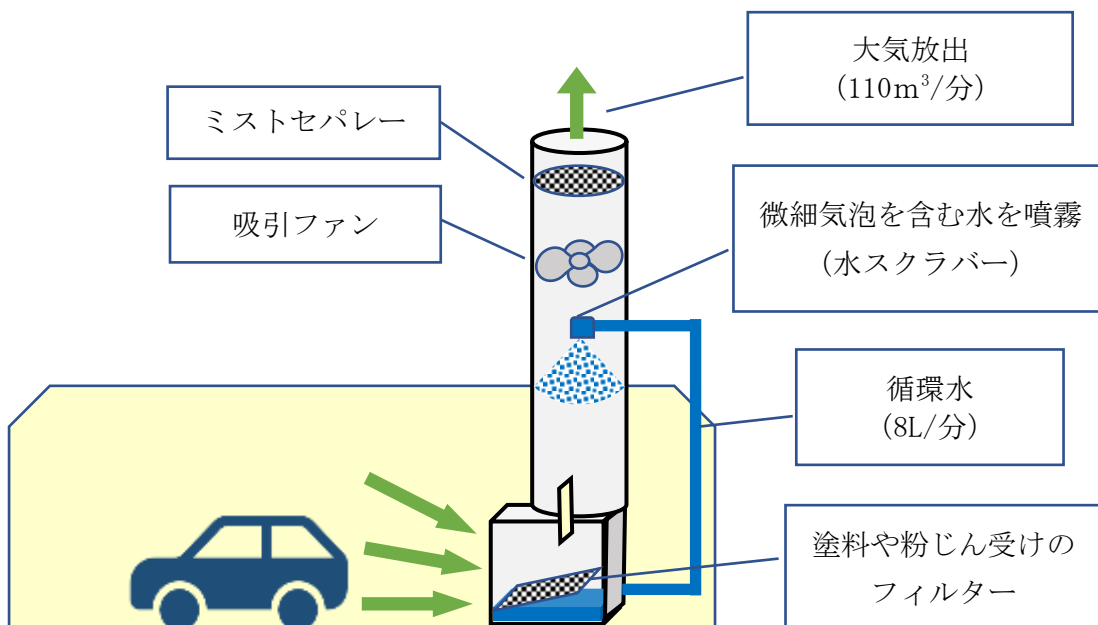




写真1 脱臭装置の外観



写真2 フィルターに落下した塗料や粉じん等
(開口部幅 1.6m、奥行き 1m)

■排気フロー

車体の凹凸部を補修する板金工程では、特に臭気は発生しないが、塗装工程からは有機溶剤のにおいが多少発生する。

塗装工程	調色	塗装	乾燥	クリア塗装	乾燥
	顔料等の塗料を混合し、シンナー等の有機溶剤で希釈する。	エアガンで塗装する。	遠赤外線乾燥させる。	保護とツヤを出すため無色透明な塗料を塗装する。	遠赤外線乾燥させる。
排気	塗装作業中の室内空気を吸引し、微細気泡を含んだ水を噴霧して脱臭する（水洗スクラバー）。				

■対策にかかったコスト

・イニシャルコスト

脱臭装置の設置とダクト工事も含めて 200 万円かかった。

・ランニングコスト

ほとんどかかっていない。

・メンテナンスの労力

水は2週間に1回交換している（水槽容量：200L）。またフィルターに落下した塗料や粉じんなどの固形物はたまに廃棄してフィルターを洗浄するが、メンテナンスの手間は少ない。

装置自体は年1回業者が定期点検をかねてメンテナンスをしている。

■対策後の効果

住宅が近接しているが、悪臭苦情が発生したことがない。

工場の周辺を歩いてもにおいを感じることは今まで一度もない。

脱臭装置を導入した直後の装置メーカーの測定結果であるが、1回目の入口ガスの臭気指数 25 が出口で臭気指数 22 に、2回目の入口ガスの臭気指数 24 が出口で臭気指数 22 になっており、当該地域の規制基準（臭気指数 23）を下回っていたので、市役所にも報告をしている。

■周辺環境、地域との関わり等

住宅が近いので、苦情が発生する前にできるだけにおいを出さないよう対策をとっておくことが重要であると考えている。

導入した脱臭装置は設置したときは 200 万円かかったが、活性炭フィルターを交換するよりは安価でメンテナンスが容易な対策と思う。

【サービス業・その他の事例 No. 6】

コインランドリー（アルカリイオン水による洗剤臭の発生抑制）

（訪問：2020年10月12日）

■店舗の概要

2013年に設立したフランチャイズのコインランドリーである。高濃度アルカリ分解水による洗濯を2011年に開発したことがきっかけである。

洗剤を使わないため、排気口から芳香が出ないことが特徴であり、同様の方式で住宅地域をはじめ20店舗に展開している。

■事業規模 ・従業員 0 名 （遠隔操作している本社には6名） ・洗濯乾燥機 6 台、二段式乾燥機 3 台 （14 kg）	■事業所の建物 ・平屋（入居階）1 階 （最上階）1 階 ■気体排出口 ・1 階から 12 本の個別ダクト（口径 60 cm未満）で排気
--	--

■対策の経緯

悪臭苦情は発生したことがない。アトピー性皮膚炎でコインランドリーの洗剤が使えない方向けに、肌にやさしいように、洗剤と柔軟剤を使わずに洗濯を行っているため、芳香を含む排気が出ない。

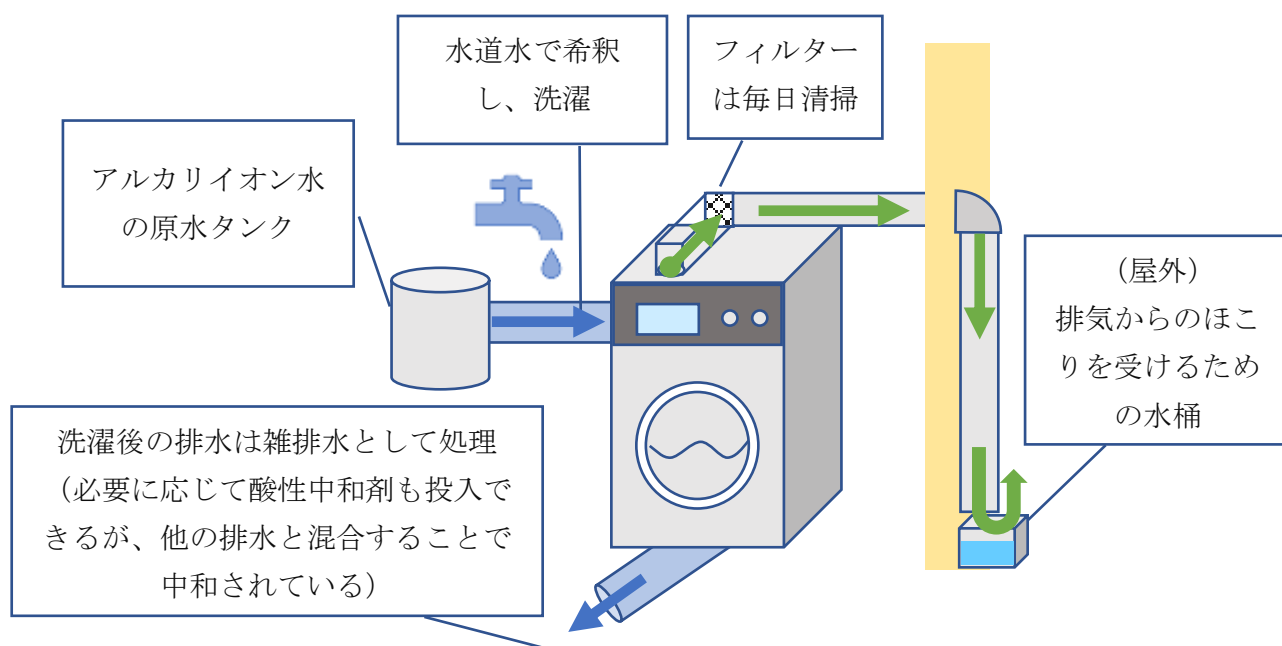
■装置の構造（➡空気の流れ、➡水の流れ）

洗濯中開始後に、店内のタンクからアルカリイオン水と水道水が洗濯機へ入る。アルカリイオン水の原水タンク内は濃度の高い強アルカリであるが、水道水で希釈する仕組み。強アルカリのため油汚れもよく落ち、柔軟剤を使用しなくても仕上がる。

洗剤を使わないためすすぎが1回で済み、節水と時間短縮になる。アルカリイオン水は保存性がよく本社に設置してある装置で製造し、約1月に1回20Lを補充する。



写真-1 洗濯乾燥機の外観



■排気フロー

洗濯中はほとんど排気されないが、乾燥中には水蒸気が排出される。

乾燥終了後には、5分に1回逆風回転をしている。

アプリでいつ乾燥が終了したか分かるので、比較的洗濯終了後も放置されることは少ない。

洗濯乾燥機	洗濯中	乾燥中	終了	冷却終了
	ほとんど排気されない	水蒸気が出る	ほとんど排気されない	

■対策にかかったコスト

・イニシャルコスト

洗濯乾燥機は、通常の装置とほぼ同額である。

・ランニングコスト

高濃度のアルカリ電解水は約一月に20L使用した場合、3万円のコストとなる。

一般的なコインランドリーでは、水道・光熱費の占める割合が高く、特に水道代はコストの25%程度。しかし高濃度のアルカリイオン水を導入することで、さすがに1回となり、水道代が18%程度に抑えることができる（月50万円の売上店では、水道代125,000円が90,000円となり、35,000円分の水道代が節約になる）。

・メンテナンスの労力

毎日、乾燥機のフィルターを清掃する。

1 週間に 1 回程度、屋外排気口下に設けているダスト受けの水を交換する。
月 1 回程度、高濃度のアルカリ電解水を 20L 程度補充する。

■対策後の効果

もともと苦情が発生していない。

■周辺環境、地域との関わり等

住宅地への出店においては、におい問題は発生する可能性がある。

臭気対策のため、無洗剤でのコインランドリーを始めた訳ではないが、近年柔軟剤の香りが問題になっているため、このアルカリイオン水を用いた洗濯は苦情を未然に防ぐことができる。

産業廃棄物処理施設（臭気発生抑制や監視体制と脱臭）

（訪問：2021 年 10 月 12 日）

■事業の概要

1971 年に設立し、1984 年から産業廃棄物の焼却処理事業を開始した。2021 年現在では、自社開発のロータリーキルン式の焼却炉（238 t / 日）を 2 基稼働させている。

事業として、収集・運搬から、廃棄物焼却処理の他、施設の解体、環境修復事業まで廃棄物処理に関わる総合的な事業内容を展開している。他県でも廃棄物処理施設を操業しているが、処理の難易度が高い廃棄物や臭気を含む物、無害化処理が必要な物については本施設に集約して処理を行っている。本施設は工業専用地域内に立地しているが、第 1 種住居地域が隣接している。

■事業規模（敷地面積、従業員数等） ・敷地面積 約 56,000m² ・従業員数 約 150 名（本施設のみ） ・廃棄物受入量 約 60,000 t / 年 （処理対象：汚泥、廃油廃液、重金属等） ・廃棄物排出量 約 16,000 t / 年 ■周辺建物概要 ・周辺最大建物高さ 22m（焼却施設）。	■焼却炉 ・ロータリーキルン式（238 t / 日） ・2 基（A 炉及び B 炉） ■気体排出口（2 つの焼却炉とも同条件） ・排気口高さ 45m ・乾きガス流量 約 60,000m³/h ・ダクト口径 φ 1.6m ・ガス温度 約 77℃ ・水分量 約 47%
---	---

■対策の経緯

臭気が出ることは想定されていたので、1990 年代から場内 6 カ所にニオイセンサーを設置し、常時モニタリングを行ってきた（写真 1）。

2014 年の苦情は受け入れた廃棄物を汚泥ピットで処理していたところ、臭気が漏れて近隣住民から苦情が発生した。そこで、汚泥ピットに前室を設けるなどのハード面の対策を行った。2016 年には硫黄系の廃棄物の処理を屋外で多量に取り扱っていたため、苦情が発生した。

よって臭気対策に向けて以下の方針を基に改善を行った。

◎当事業場の臭気対策の第 1 段階では、脱臭や除害ではなく、臭気そのものを発生させないことを念頭においている。（→ 臭いものにはフタをすることが第一である。）

◎臭気物を取り扱う際には、当日の風向・風速・天候・季節なども考慮する（→ 事

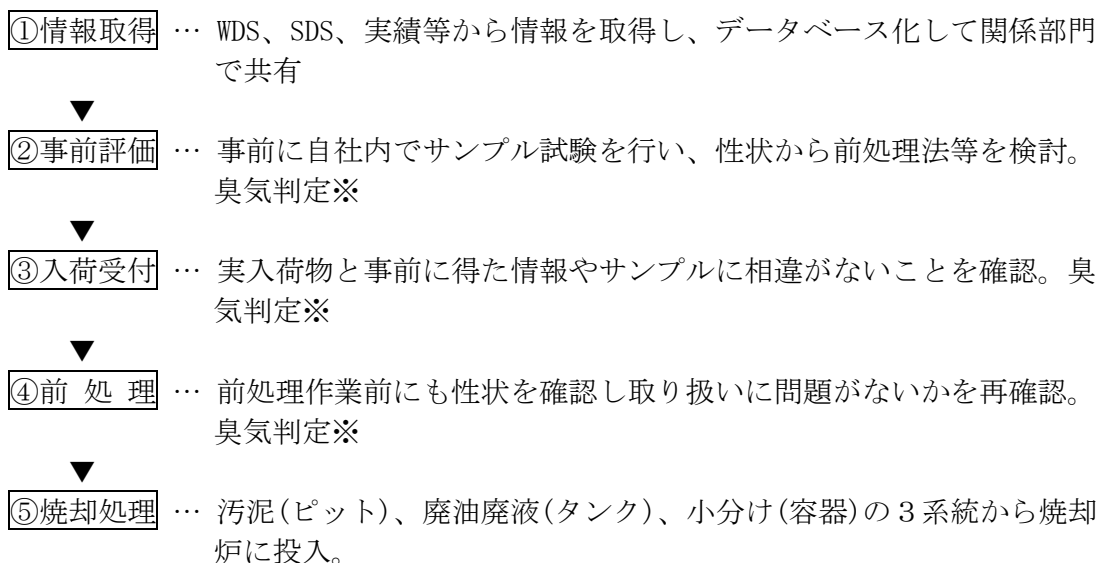
業地が居住地域と隣接しているため)。

◎臭気質や閾値に応じて、取扱いレベルを変える（→メルカプタン系やアクリル系は臭気強度が低くても、取扱いレベルは高くする必要がある。）

◎臭気対策はハード面だけを充実させても、措置としては不十分であり、使用方法や作業手順などのソフト面が重要である。

■処理工程フロー

受注から処理までの全体フローは以下のとおりである。



※臭気判定：サンプルのにおいを2名で判定し、6段階臭気強度（0～5）で臭気強度0～2の場合は屋外で取扱可とする。臭気強度4以上の場合には実試料についても3名～4名で臭気強度を判定する。臭気が強い作業を行うときは、職員が敷地境界に立ち、臭気を判定している。現場で判断しないで、試験室で臭気強度を判定する。

■臭気発生源と対策装置の構造

汚泥、廃油廃液、小分けの3系統における作業工程と臭気対策方法は、以下のとおりである。

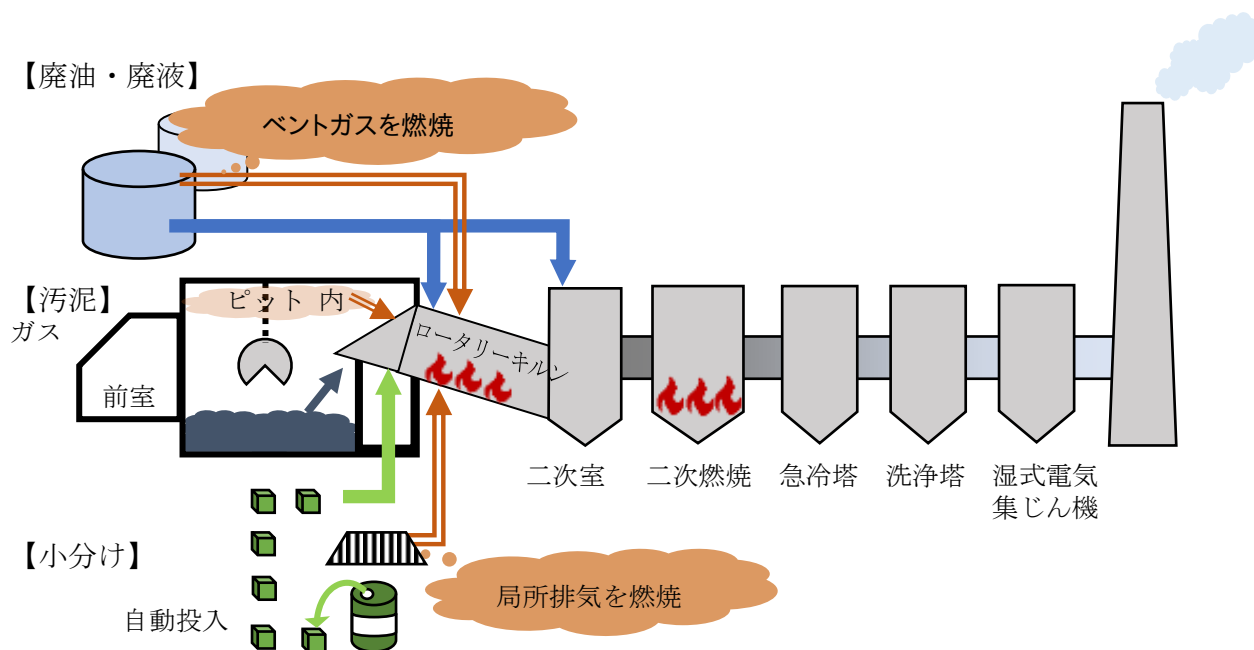


図1 全体の処理工程（A炉及びB炉）

【汚泥系統】汚泥や廃プラ等の固形物で、他の廃棄物と混合することが可能な性状のものが対象

	前処理工程（屋外）	⇒	焼却工程（屋内）
作業工程	焼却物の均質化を図るため、混合可能な固形廃棄物を混練する。		混練後、焼却炉建屋内の汚泥ピットへ移送する。 汚泥ピットから供給クレーンで焼却炉に投入する。
臭気対策	● 臭気強度が低いものは屋外槽で混練作業し、臭気強度が高いものは混練槽建屋で作業する。 ● 混練槽建屋には、除害塔（次亜塩素酸ナトリウムを用いたスクラバー）を設置し、建屋内の臭気を脱臭処理している。		● 汚泥ピットに前室を増設し、臭気の漏出を防止した（写真2）。 ● 前室シャッター解放前に、ニオイセンサーで臭気強度を測定する。 ● 前室内部で作業を行う際には水のミストを噴霧し、内部の臭気を洗浄する。 ● さらに、作業内容によってはシャッターを閉じ、前室内部の空気を次亜塩素酸ナトリウムのスクラバーで洗浄して、処理後の空気を前室に戻し循環させている（写真2）。 ● 汚泥ピット内のガスは吸引し、助燃空気として炉で燃焼させている。 ● 点検などで炉の停止期間については、汚泥ピット内にアルカリ剤を添加して腐敗を防止してきたが、2021年からオゾンガス及びオゾン水による脱臭も追加する。

【**廃油廃液**】 引火性液体を廃油とし、廃酸や廃アルカリ等の水溶液は廃液として取り扱っている。

	前処理工程（屋外）	⇒	焼却工程（屋内）
作業工程	入荷時の容器（ドラム缶等）から、性状に応じた貯留タンクに移送する。		各貯留タンクから配管をとおり、均質化を図りながら、焼却炉へ投入する。
臭気対策	● 移送時にハンドポンプを使用する場合は、除害塔のある場所で行う。 ● 廃液前処理槽では、臭気が蒸散する液面を覆うため、フロート式の蓋を浮かべている（写真 3）。 ● 移送用のホースは液面下に潜らせ、臭気発散を抑制する。		● 貯留タンクのベント排気は、助燃空気として炉で燃焼させている（炉が停止している時は次亜塩素酸ナトリウムのスクラバーで処理する）。 ● タンクを洗浄する際は、ドラム缶に活性炭を充填しブロアを付帯した移動式の吸着脱臭装置を用いている。

【**小分け**】 固体及び液体で、他の廃棄物と混合することが不適当な性状のものが対象

	前処理工程（屋外）	⇒	焼却工程（屋内）
作業工程	入荷時の容器（ドラム缶等）から小型のポリ容器に移し替える。		小型のポリ容器は、自動投入設備により焼却炉へ投入する。
臭気対策	● 作業員への曝露量を減らすため、一般には屋外作業所で小分け作業を行うが、臭気が強い場合には室内（汚泥ピットの前室）や局所排気がある場所で作業を行う（写真 4）。 ● 局所排気は苛性ソーダのスクラバーで処理してから、必要に応じて活性炭吸着して排気している。		● 臭気が強い場合には、小分け作業後早めに焼却炉に投入する。 ● 必要に応じて、小分け容器からの臭気漏えいを防ぐため、ポリ袋等で 2 重にオーバーパックする。



写真1 ニオイセンサーの常時監視



写真2 汚泥ピット前室(左半分)とスクラパー(右下)



写真3 廃液前処理槽とフロート式六角蓋



写真4 臭気が強い小分け作業時の局所排気

■対策にかかったコスト

・イニシャルコスト

場内 6 カ所のニオイセンサーによる常時モニタリング（合計 2 千万円）
汚泥ピットの前室の設置（焼却炉 2 基分で合計 2 億円）
混練槽建屋の除害塔（5 千万円）
スクラバー 4 基の設置（合計 2 千万円）
吸着式脱臭装置の設置（433 万円）
オゾン発生装置の設置（460 万円）
その他、前処理工程用の作業建屋の新設、気密性の向上のための工事など

・ランニングコスト

混練槽建屋用の除害塔の薬品代（次亜塩素酸ナトリウム溶液）30 万円/年
汚泥ピット前室用のスクラバーの薬品代（次亜塩素酸カルシウム固形）4 万円/年
その他、ブローの電気代など

・メンテナンスの労力

定期的な設備の補修、薬剤の補充
定期的な性能の確認（工程管理者による点検）
臭気物取扱い時の臭気監視体制の確保

■規制基準等と臭気測定結果

【規制及び協定】

当該施設の立地する地区は、悪臭防止法に基づく特定悪臭物質の濃度規制がある。

さらに、市役所との公害防止協定により以下の要件も定めている。

①受入廃棄物は、密閉できる施設に保管する。

②廃棄物焼却炉は、炉内温度を常時 800℃以上に保つものとする。

点火時に炉内が 800℃以上になるまでは廃棄物の焼却は行わない。

③敷地境界線での臭気指数は 18 以下（敷地境界線は 3 地点以上で測定）、

廃棄物焼却炉の排出口での臭気指数は 36 以下を維持するものとする。

【臭気の測定結果】

過去 10 年間（2012～2021 年度）の臭気の測定結果（表 1）において、特定悪臭物質の測定結果はいずれも基準値未満であった。

また臭気指数測定では、敷地境界では臭気指数 10 未満が多く、協定で定められた臭気指数が 18 を超えたことはなかった。排出口（A 炉・B 炉）でも臭気指数 36 を超過することはなかった。

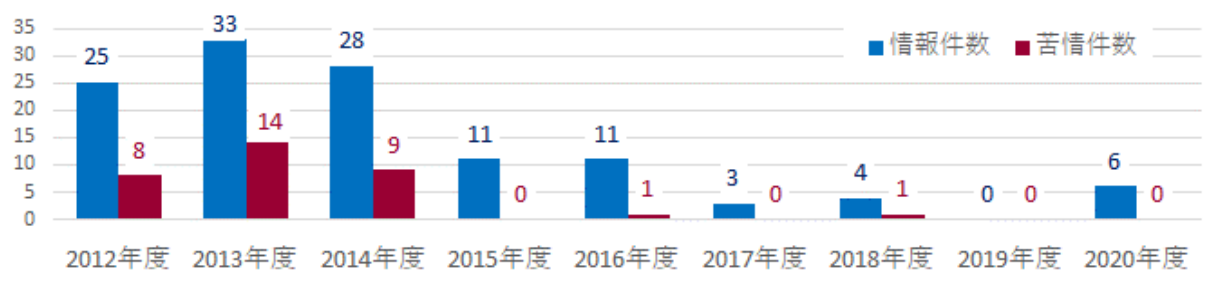
表 1 過去 10 年間における臭気測定結果

地点 方法 基準 年度	敷地境界		排出口（A 炉）		排出口（B 炉）		排水水
	臭気指数	悪臭物質 （22 物質）	臭気指数	悪臭物質 （13 物質）	臭気指数	悪臭物質 （13 物質）	悪臭物質 （4 物質）
	協定：18	物質ごと	協定：36	物質ごと	協定：36	物質ごと	物質ごと
2012 年度	<10～14（4 カ所）	基準値未満	27	基準値未満	29	基準値未満	基準値未満
2013 年度	<10（4 カ所）	基準値未満	26	基準値未満	25	基準値未満	基準値未満
2014 年度	<10（4 カ所）	基準値未満	29	基準値未満	30	基準値未満	基準値未満
2015 年度	<10～16（4 カ所）	基準値未満	31	基準値未満	29	基準値未満	基準値未満
2016 年度	<10（4 カ所）	基準値未満	34	基準値未満	29	基準値未満	基準値未満
2017 年度	<10（4 カ所）	基準値未満	30	基準値未満	30	基準値未満	基準値未満
2018 年度	<10（6 カ所）	基準値未満	29	基準値未満	25	基準値未満	基準値未満
2019 年度	<10～13（7 カ所）	基準値未満	34	基準値未満	32	基準値未満	基準値未満
2020 年度	<10（7 カ所）	基準値未満	29	基準値未満	30	基準値未満	基準値未満
2021 年度	<10（5 カ所）	基準値未満	32	基準値未満	30	基準値未満	基準値未満

■対策後の苦情軽減効果（苦情解決、苦情軽減、問題継続中等）

各種の対策により年々苦情件数は減少していったが、汚泥ピットの前室の設置や汚泥ピットの気密性向上により、直近2年間の苦情はほとんどなくなっていた（図2）。もともと、苦情とは別に情報提供を住民に呼びかけていて、その情報提供件数も連動して減少している。

苦情が発生した場合にはISO（環境マネジメント）の苦情対応の仕組みに則り、苦情者に対し、原因及び対応策について迅速かつ丁寧な説明を心掛けている。



～2011年度								
・汚泥ピットへの高速シャッター取り付け ・A 炉汚泥ピットに前室設置 ・臭気を吸引して焼却処理 ・移動式AC脱臭装置開発 ・タンクベントの臭気対策	・臭気監視システムの増強	・B 炉汚泥ピットにウォーターカーテンを設置	・B 炉汚泥ピットに前室設置 ・A 炉とB 炉の汚泥ピット建屋の気密性の向上 ・A 炉汚泥ピットにウォーターカーテン&ミスト噴霧装置を設置 ・小分建屋設置	→	・シリコン廃油タンクベント対策 ・KPS 処理設備の本格化 → ・B 炉汚泥ピット前室にミスト噴霧装置の設置 ・B 炉汚泥ピット前室に消臭スクラバーを設置		・A 炉汚泥ピット前室に消臭スクラバーを設置 ・小分け作業所の設置	
			・混練槽建屋の気密性の向上 ・A 炉計器室内の臭気対策					→ A 炉汚泥ピットにオゾン発生装置を設置

図2 臭気苦情の推移と取り組みの変遷

■事業主の臭気対策への考え方（周辺環境、地域との関わり等）

30年前から周辺の4地区に対して、工場の査察を含めた意見交換会を年1回開催している。現状の臭気対策の取り組みや今後の方針など説明を行っている。また社内報のような情報誌を配布し、情報発信に努めている。

地域住民との信頼関係を構築するためにも、地域の行事などへ積極的に参加をしている。

廃棄物最終処分場（屋内セメント固化による臭気発生抑制）

（訪問：2021 年 7 月 13 日）

■事業の概要

平成 26 年から計画し平成 30 年度に竣工した、屋内の RC 直壁被覆型の最終処分場である。一般廃棄物の可燃ごみの焼却灰にセメントを加えて混練・攪拌して埋立盛土材を製造する。それを、屋内処分場内に設置されたブロック（仕切板等で区切られた枠内）に、重機で転圧しながら埋め立てていく。

セメント固化しているため、焼却灰の飛散を抑制し、臭気もほとんど発生せず、浸出水もほとんど出ない工法である。

■事業規模（敷地面積、従業員数等） ・従業員の人数 4 名（管理委託先） ・建屋 幅 60m、長さ 100m ・埋立容量 77,350m³（深さ 15m） ・組合受入処理量 約 1,800 t / 年	■建物概要 ・最終処分場建物が周辺最大建物（高さ 11m） ■気体排出口 ・建物天井部のルーフファン（7 基）から排気
--	---

■対策の経緯

開放型の最終処分場と比べると屋内型は雨水が入らないため、浸出水の処理施設は極めて小規模のものを設置し、かつ維持管理の費用や手間がほとんどかからないことが最大のメリットである。

もともと、この場所には従来型の埋め立て処分場があったが、処分場の嵩上げに伴う周辺調査からカドミウムが検出されたため、それまでに埋め立てられた廃棄物を全量撤去した。その跡地に処分場を再度建設する再整備工事となったため、浸出水による汚染を防ぐことを重視し、RC 直壁被覆型の最終処分場を採用することとした。

建設費は高かったものの、環境負荷が極めて低い施設であり、最終処分場跡地の有効利用も検討しやすいため、将来的には都市部の最終処分場のモデルケースになると考え導入された。

また一般廃棄物の焼却施設とセメント混練施設が隣接しており、焼却灰にセメント原料を加え転圧しながら埋め立てられる。焼却灰を圧縮硬化することで飛散や臭気が漏出することもない。

浸出水は基本的に出ないシステムであるが、床面には遮水シートを 3 重に敷いており、壁にも遮水シートを 2 重に施されている。また万一の場合に備え、雨水調整池上部に設置されている上部検水管[浸出水集配水管]及び下部検水管[漏水検知管]それぞれのマンホール内を目視で確認することができる。

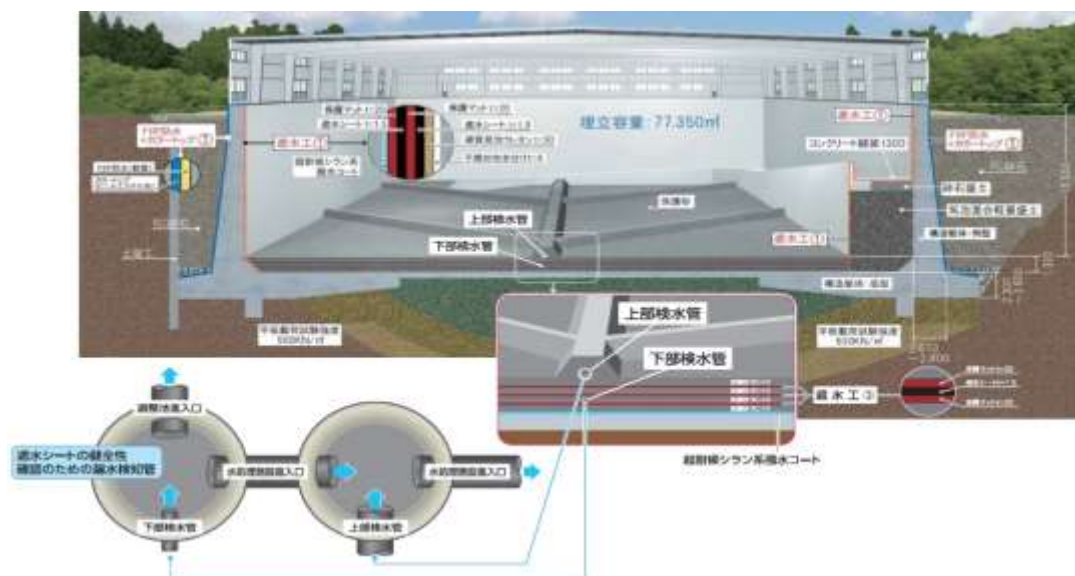


図1 RC直壁被覆型の最終処分場

■処理工程フロー

埋立原料		前処理		最終処分場
一般廃棄物の可燃ごみを焼却処理する	⇒ 焼却灰	● 異物の除去 ● 未燃物の除去 ● 粒径を整える ● セメントを加える（焼却灰の20%（重量比））	⇒ 埋立	● 週に3回、ブロック（3m×3m×深さ0.8m）3個分を埋立 ● 1ブロックは4回に分けて入れて、1回ごとに転圧（27t） ● 最後にモルタル・砕石で被覆層（3cm～5cm）を形成し、キャッピングする（盛土の代わり）。 ● 月に1回測量を行って、cm単位で正確にブロックを埋め立てる。

■臭気発生源と対策装置の構造

焼却灰をセメント固化、圧密成型しているため、ほとんど臭気を発生しないが、屋内の換気等の対策が講じられている。

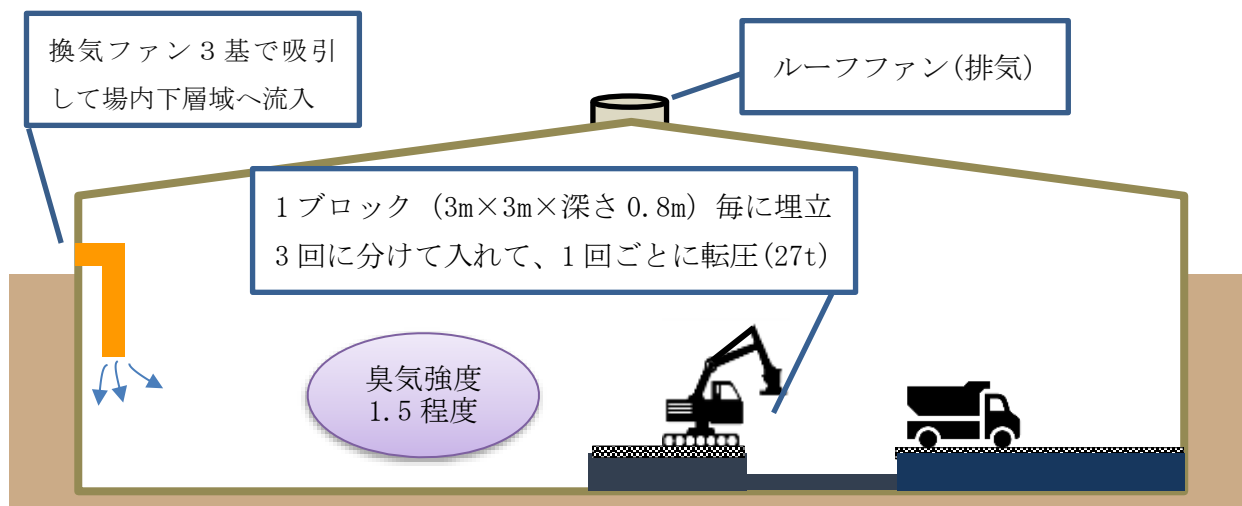




写真1 屋内型最終処分場の入口と外観



写真2 屋内の埋め立て地全景



写真3 外気の吸気口



写真4 天井に設置しているルーフファン



写真5 転圧をかける特注の重機



写真6 焼却灰を圧縮硬化したブロック
(ブロック：3m×3m×深さ0.8m)

■対策にかかったコスト

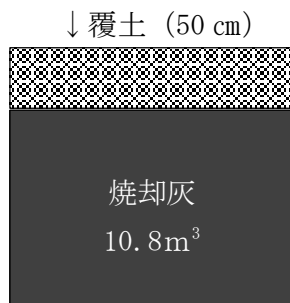
・イニシャルコスト

48 億円（内、3 分の 1 は国と県の補助事業を活用した）

建設費は従来型と比べ 1.5 倍程度高くなる。しかし、排水処理費用がかからないなど、ランニングコストが安く、長期的に見ればそれほど大きな差にはならない。

また圧縮して埋め立てるため、埋め立て容量が従来型に比べて 1.5 倍～1.7 倍ほど増えて長寿命化となる。よって、実質的にそれほど高くはない。

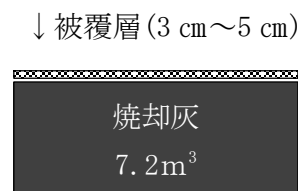
＜通常の最終処分場＞



圧縮



＜本事例の最終処分場＞



・ランニングコスト

業務委託費（年間 8400 万円） 組合受入処理量 約 1,800 t /年

・メンテナンスの労力

特になし

■対策後の苦情軽減効果（苦情解決、苦情軽減、問題継続中等）

元々周辺には住宅がない山間部のため、悪臭苦情は発生したことがない。

■事業主の臭気対策への考え方（周辺環境、地域との関わり等）

施設を建設する前には地元住民に対し説明会を開催したり、環境影響評価（アセスメント）を実施したが、環境面で問題になることはなかった。

毎年、地元の小学校の生徒が施設見学に訪れている。

【サービス業・その他の事例 No. 9】

ペットショップ（換気効率の向上による臭気漏えい防止）

（訪問：2021 年 7 月 28 日）

■事業の概要

平成 11 年に当該ビルで操業したペットショップである。一般的なペットショップと比較して、かなり多い品種の動物を扱っており、珍しい動物とのふれあいもできる。

オーナーは動物園のように様々な動物に出会えることと、気に入った動物を購入し自宅で飼育することもできる新しいタイプのペットショップをコンセプトにしている。

海岸近くに立地しており、周辺に住宅はないが、商業施設や他の事業場に囲まれている。

■事業規模（敷地面積、従業員数等） ・従業員の人数 6 名 ・敷地面積 約 430m² ・取り扱い動物種 200 種 ・頭数 400～500 頭	■建物概要 ・当該店舗が入っている 4 階建てのビルが周辺最大建物となり、建物高さは約 12m である。 ■気体排出口 ・当該店舗が入っている 2 階の壁面に排気口が 4 つ設置されている。 ・同じ 2 階の壁面にガラリも設置されている。
--	---

■対策の経緯

当該店舗が入っているビルのオーナー（株主）の一部から、臭気についてクレームが寄せられた。同じフロアには他のテナントはいないものの、店舗入り口近くにあるエレベーターや階段をつたって上の階でにおいが感じられるとのことであった。

そこで、におい・かおり環境アドバイザーに相談して、臭気対策に取り組むこととなった。

■臭気発生源と対策方法

臭気発生源は、店内にいる 400～500 頭の動物、餌やふん尿である。飼育ケージ内の清掃頻度は約 3 回/日であり清潔さを保っている。来店されるお客さんや従業員は動物のにおいを感じても比較的気にならないが、他のテナントへにおいが届かないようにしたいとの要望であった。

対策にあたって、におい・かおり環境アドバイザーから換気効率を向上させて店舗外へ漏出する臭気を減らすことを提案された。

まず入口横には、カンガルーとのふれ合い飼育舎がある。この飼育舎では天井に設置されている 2 か所の換気扇で臭気を吸引している。以前はほぼ全面が開放されてい

たが（写真1）、天井から1/3の上部を透明なフィルムで塞ぐ改善を図った（写真2）。

次に、店舗全体の換気効率を4回/時に増やすため、換気装置4基を増強した（写真3）。実際に入口ドア真下でスモークテスターを焚いてみると、煙は店内に流れ込んでおり、店舗内が負圧になっていることがわかる（写真4）。

最後に、店舗内から排気する際にも、芳香剤を噴霧してから屋外に排気しており、隣接している他のテナントの吸気口にも配慮している。その他にも、室内では動物への影響が懸念されるような薬剤を噴霧することはできないため、天然由来成分で自然蒸散型の消臭剤を店舗内に分散して置いた（写真4）。



写真1 カンガルーとのふれ合い飼育舎の改修前
（ほぼ全面が開放されている状態であった）



写真2 カンガルーとのふれ合い飼育舎の改修後
（臭気漏れ対策のため、開放面を小さくした）



写真3 混合チャンバーに芳香剤を噴霧
（右下のポリタンクに芳香剤を充填）



写真4 入口ドア付近で室内が負圧の状況
（左側が店舗外、右側が店舗内。煙が右上）



写真5 壁面からの最終排気口



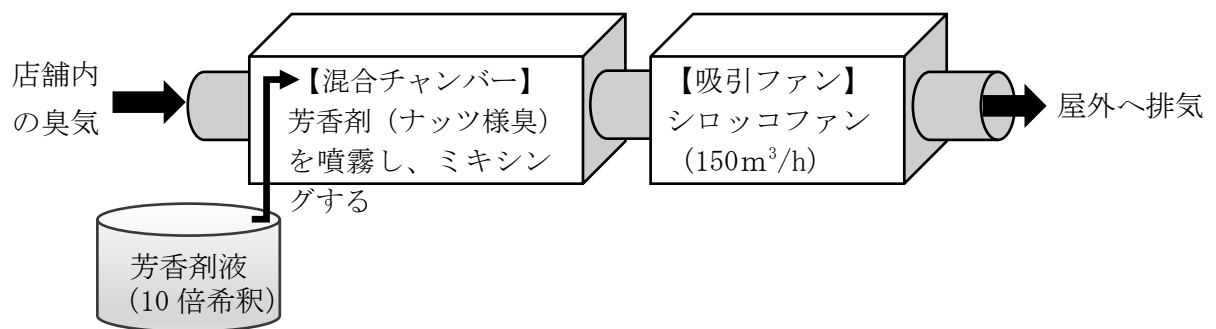
写真6 自然蒸散の消臭剤を吊している
(室内空気循環方式のエアコン利用で拡散)

■排気フロー

以下の排気系統が4基設置されている。よって1時間当たりの排出ガス量は $600\text{m}^3/\text{h}$ である。

もともと室内換気用の熱交換器が付いていたので、そのダクトを利用し、熱交換器の代わりに新たに芳香剤の噴霧装置とシロッコファンを設置した。

屋外の排気口の近くに他の階の給気口があるため、芳香剤を噴霧してから排気している。



■対策にかかったコスト

・イニシャルコスト

ダクト工事の費用は4基で百数十万円かかり、その後もオーナー自身で材料を調達して調整・改良を行った。

・ランニングコスト

芳香剤は1缶（16 kg）約4万円かかり、1缶で2～3カ月使えるのでひと月1万円程度である。

なお糞尿は1日あたり45L ゴミ袋2枚分（@200円）が出るので、事業系廃棄物として処理している。

換気用の熱交換器を外しているため、冷暖房費が高くなった。

・メンテナンスの労力

従業員が適宜芳香剤の残量を確認し、原液を10倍希釈にして、噴霧装置に補充している。

■対策後の苦情軽減効果（苦情解決、苦情軽減、問題継続中等）

対策後は特に苦情はないが、梅雨時期に臭気が漂うことがあったと他のテナントの方が言っていた。（直ちに改善取組を考案中であった。）

■事業主の臭気対策への考え方（周辺環境、地域との関わり等）

他の階のテナントの方に迷惑をかけないように、これからも管理をしていきたい。

【サービス業・その他の事例 No. 10】

火葬場（設備更新に伴う排ガス高度処理と地域との関わり）

（訪問：2022 年 1 月 27 日）

■事業の概要

昭和 7 年に町営火葬場として開設した。当初は火葬炉 5 基で稼働していた。
昭和 12 年に市に編入され、平成 16 年からは指定管理者による運営を開始した。
また、平成 26 年に火葬炉の大幅改修工事を行い、最新型の設備に更新された。

■事業規模（敷地面積、施設等） ・敷地面積 約 20,000m² ■操業日（火葬施設） ・1 月 1 日と友引を除く日 ・9 時～17 時 ■火葬件数 ・操業日は 1 日 23 件 ・1 件あたり 60～70 分間 ・年間火葬件数は約 5,000 件	■建物概要 ・休憩棟が周辺最大建物となり、建物高さは目測で 15m 以上である。 ■気体排出口 ・排出口の高さ：14m ・ガス流量：286m³_N/分(496 m³/分) ・ガス流速：10～15m/s（実測 9.7m/s） ・ガス温度：200℃ ・水分量：2%
---	--

■主要な施設（設備）

- ・火葬棟（火葬炉 16 基、集塵機 8 基）
- ・休憩棟（告別室 2 室、収骨室 2 室、休憩室 11 室）
- ・斎場棟（式場 2 室(200 人用、100 人用)）
- ・管理棟（事務室、式場 1 室(50 人用)、休憩室 6 室、収骨室 2 室、霊安室(遺体保管庫)12 基)

■対策の経緯

平成 26 年～27 年にかけて火葬炉の老朽化に伴う更新工事を行い、8 炉ずつ 2 期に分けて現在の炉に更新された。なお、炉の寿命は 25 年程度とのこと。

平成 26 年以前に苦情があったかどうかは不明であるが、悪臭苦情対策として実施されたものではない。しかし結果として悪臭の出ない炉に更新された。

■基本的な構造

本施設は台車式の火葬炉である。台車の上に棺を乗せて冷却前室から主燃焼炉に移動し、骨化するまでバーナーで燃焼する。ロストル式よりも時間がかかるが、不完全

燃焼が生じにくく、悪臭も少ないことが長所である。また燃料は都市ガスを使用しているため、ばいじんの発生量も少ない。

火葬炉以外は改修工事前の設備も一部使っているため、火葬炉 2 基に対しガス冷却は 1 系統にまとめて処理されている。

なお、副葬品の制限品目をリスト化して、プラスチック製品や化学繊維製品(有害物質の発生等)、燃えにくいもの(不完全燃焼の防止)、紙類(集じん装置の目詰まりや損傷の防止)は棺に入れないように注意喚起している。

①主燃焼室

全部で 16 炉あり、1 日あたり午前・午後の 2 回バッチ式で稼働している。なお 1 件あたり 60～70 分間の火葬時間の他、炉内冷却に 15 分ほどかかる。

燃焼温度が 800℃以下になるとダイオキシン類の発生量が増えることが懸念され、1000℃を上回ると窒素酸化物の発生量の増加が懸念される。そのため、燃焼温度が 800℃～1000℃に維持されるようコンピューター制御されている。

②冷却前室

炉前化粧扉と火葬炉の間に位置する冷却前室では、火葬後の台車と焼骨の冷却が行われる。冷却前室の空気は吸引し、ガス冷却装置に取り込んでいる。

③再燃焼室

主燃焼室で発生する不完全燃焼の排ガスは、ばいじんや臭気その他、ダイオキシン類等も含んでいる。主燃焼室のばいじん、臭気、ダイオキシン類をさらに低減するため、排ガスの二次燃焼を行う。近年設置・改修される火葬場には再燃焼室を設置することが必須条件となっている。

ダイオキシン類削減は一般的に「800℃以上・1 秒以上滞留が必須条件」とされているが、当事業所の設備では 850℃以上で 2 秒以上滞留することでより一層低減されている。

④ガス冷却装置

排ガス冷却装置は、排ガスを各機器の耐用温度まで降下させることを目的とする。ダイオキシン類の再合成（デノボ合成）を防止するため、燃焼ガスの約 4 倍の体積の機械室内常温空気を入れて、燃焼ガスを約 200℃以下まで急冷している。なお、熱交換器などは設置されていない。

⑤集じん装置（バグフィルター）

主燃焼室の排ガスを再燃焼することで排ガス中の有機物は概ね無機化されるが、残存するばいじん及びばいじんに付着した粒子状のダイオキシン類を除去し、排気筒からのダイ

オキシシン類等の排出量を低減化するため、高性能バグフィルターを用いている。なお、付着したものは定期的に落下させ真空ラインで吸引し、フィルター性能を維持している。

⑥排出口

燃焼時に発生するガスは、再燃焼や除じんの処理工程を経ることで、臭気物質の燃焼と排煙の透明化が可能となり、高さ 14m の比較的低い排出口から排出されていた。

排出口は、更新工事前のものを使っており、2 炉からの排気を、中を仕切った 1 つの排気口から排出している。

■排ガスのフロー図

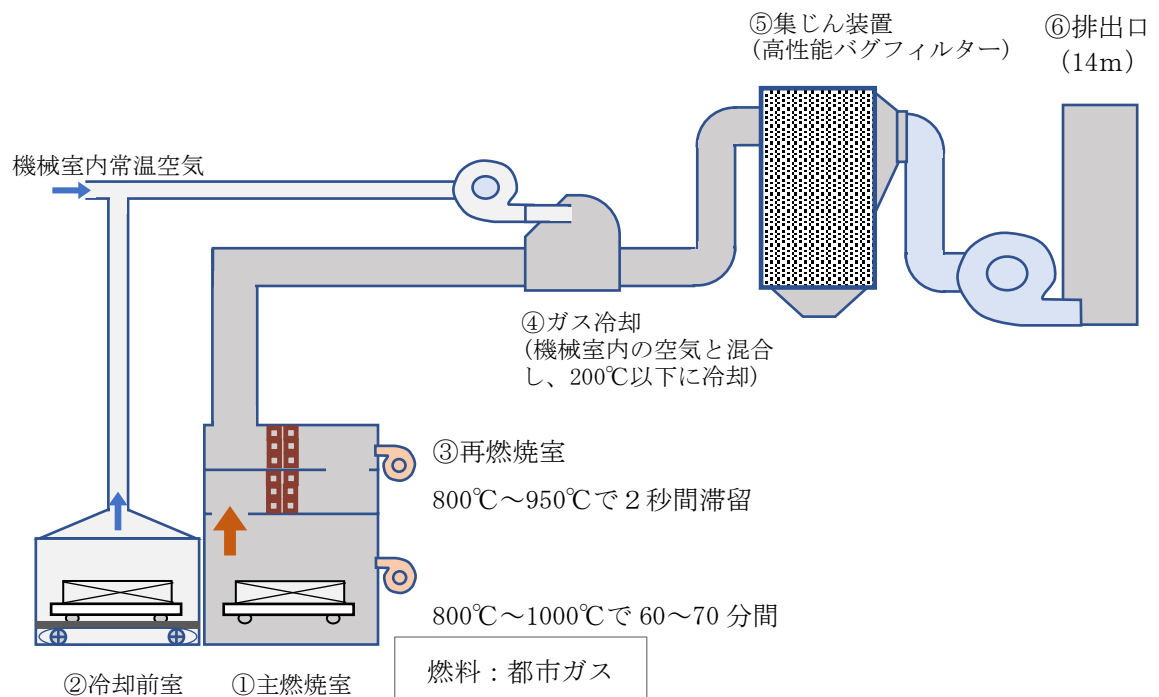


写真 1 排出口 (四角い金属板が付いている排出口)

■対策にかかったコスト

・イニシャルコスト

改修工事全体の費用：約 123000 万円

・ランニングコスト

バグフィルターの交換費用など

・メンテナンスの労力

毎月 1 回の定期点検を火葬炉の運転業者が行っている。

年に 2 回は年次点検を行って、耐火材の交換やバーナーメンテナンスなども行っている。

■対策後の苦情軽減効果（苦情解決、苦情軽減、問題継続中等）

更新工事の前の苦情が分からないため、火葬炉の更新による苦情の軽減効果は不明であるが、近年で悪臭苦情は発生していない。

■事業主の臭気対策への考え方（周辺環境、地域との関わり等）

町内会との関係は良好であり、年 1 回会合を開いている。

また、防災訓練や消防訓練なども合同で行っているとのことである。