

防脱臭技術の適用に関する手引き

平成 15 年 3 月

環境省環境管理局大気生活環境室

はじめに

悪臭問題をめぐる我が国の状況を悪臭苦情件数の経年変化で見ると、悪臭防止法が施行された昭和 46 年当時がひとつのピークを形成しています。この時期の苦情内容の内訳を見ると、悪臭発生源として典型的な業種と考えられる製造業と畜産農業の占める割合が合計で 7 割近くを占めています。その後、これらの業種における悪臭防止対策の進展や悪臭防止法や地方公共団体における条例等に基づく規制の浸透を背景として、悪臭苦情の件数は平成 5 年度にはピーク時の半数以下まで減少しました。この間、製造業と畜産農業に関する苦情件数はほぼ一貫して減少傾向を示しているのに対し、その他の分野に関する苦情は全く減少していません。悪臭問題の対象は、次第に典型的な業種から広範な対象へと移行してきているものと考えられます。

平成 9 年度以降悪臭苦情件数は急カーブで増加して、平成 13 年度には過去最高の件数を記録しました。このことの主要な原因は野外焼却に関する苦情の急激な増加にあります。また、「その他」の分野に分類される苦情の件数の増加も目立っています。平成 13 年度において製造業及び畜産農業が全苦情件数に占める割合は約 2 割程度に過ぎません。

一方で悪臭苦情への行政対応を考えると、典型業種への苦情が多くを占めていた当時には対象事業場が比較的大規模であったりにおいの質に限られていたのに対して、近年は中小規模の、多様なにおい質への対応を迫られることが多く、適切な指導を行うことが困難な場合が増えてきています。

この「防脱臭技術の適用に関する手引き」は、防脱臭技術等の悪臭問題に関する専門家からなる脱臭技術評価指標検討会における検討結果を取りまとめ、さらに具体的な事例や書式等を加えて作成したものであります。本書は、悪臭苦情の解決や未然防止を実際に担当することになる地方公共団体の現場の業務において役立つよう、技術的な知識とその適用に関する基本的な考え方や、機器の選定、維持管理に関する具体的な事項を取りまとめたものであり、実際に防脱臭機器を導入する事業者が見ても参考となる内容とすべく編集したものであります。事業者への指導の際等に幅広くご活用いただければ幸いです。

平成 15 年 3 月

環境省環境管理局大気生活環境室

目 次

1 . 本手引きのねらい	1
2 . 防脱臭技術の内容	1
3 . 防脱臭装置の導入	
3.1 事前調査	5
1) 基本的事項	
2) 発生源特性の把握	
3) 臭気影響範囲及び周辺環境状況等の把握	
4) 法規制等の把握	
5) 設置に係る制約条件等の把握	
6) 防脱臭対策による臭気の高減目標の設定	
3.2 発注及び契約等	11
1) 基本的事項	
2) 脱臭装置の見積依頼から納入、性能確認、検収までの流れ	
[事業者が民間企業の場合]	
脱臭装置メーカーへの見積依頼	
設計条件等の提示と設計計画書等の作成指示	
業者選定	
[事業者が官公庁の場合]	
実施設計と業者に対する見積依頼	
業者の選定	
3.3 融資及び助成制度について	19
4 . 防脱臭技術の検討 (必要情報の入手)	
4.1 各防脱臭技術の特性	22
1) 基本的事項	
2) 防・脱臭技術の原理及び特徴等の概略情報	
3) 脱臭効率に関する情報	
4) 設備費及び維持管理に関する情報	
5) その他の情報	
6) 防脱臭技術の選定に必要な情報の入手方法	

4.2 採用可能な防脱臭技術の選定	32
1) 基本的事項	
2) 選定に当たっての検討項目	
3) 業種別脱臭方式の選定	
4) 脱臭装置選定例	
4.3 装置の納入後及び性能確認	46
5 . 防脱臭装置の維持管理	
5.1 維持管理の重要性	48
5.2 点検の項目、頻度	49
1) 基本的事項	
2) 脱臭装置の点検	
3) 臭気の測定	
5.3 補修及び交換	55
5.4 運転休止・再運転時の留意事項と異常時の対応	59
6 . 臭気対策に係る管理体制	
6.1 管理組織	62
1) 基本的事項	
2) 環境保全面	
3) 安全管理面	
6.2 教育指導と人材育成	64
< 参考資料 >	
参考資料 1 用語の解説	69
参考資料 2 規制基準概要	72
参考資料 3 事前調査事例	76
参考資料 4 脱臭効率の具体例	79
参考資料 5 総合試運転報告書例（抜粋）	84
参考資料 6 日常点検及び定期点検要領書例	90
参考資料 7 臭気管理事例	97

脱臭技術評価指標検討会 検討委員

福山 丈二	大阪市立環境科学研究所 環境資源課（座長）
池野 友明	東洋紡績株式会社 機能材開発研究所
石川 義紀	滋賀県立大学 環境科学部 環境計画学科
岩橋 尊嗣	新工ポリオン株式会社 研究開発室
大迫 政浩	独立行政法人 国立環境研究所 循環型社会形成推進・廃棄物研究センター
高野 岳	株式会社 島津テクノリサーチ 東京分析部
高山 弘	アルストム株式会社 環境プラント事業部
中後 晶久	株式会社 荏原製作所 下水道事業部
土田 隆	品川ファーマス株式会社 総合技術部
樋口 能士	立命館大学 理工学部 土木工学科
山田 良一	八戸市 生活環境部 環境保全課

（平成14年3月時点 敬称略）

1. 本手引きのねらい

本手引きは、悪臭苦情の解決や未然防止を実際に担当することになる各自治体が、防脱臭技術を適用しようとする事業者（以下「事業者」という）を適切に指導するために役立つよう防脱臭技術の内容とその適用に関する基本的な考え方や、脱臭装置が必要な場合、方式選定から発注、納入、維持管理までの手順などを理解できるようにわかりやすく解説し、必要な情報あるいは情報源を提供し、支援することをねらいとする。また、あわせて事業者が防脱臭技術を適用しようとする際の手引きとしても活用できる。

<解説>

悪臭苦情は昭和47年（約21,500件）をピークに年々減少の傾向を示し、平成5年には1万件を割ったもののその後再び増加し、平成10年度は2万件を超すに至った。

苦情を解決したり、苦情を受けないようにするためには、適切な臭気対策が必要であることはいうまでもない。防脱臭の方法は多種多様であり、簡単な清掃と機器の修理などで解決することもあれば、かなり大規模で高価な脱臭装置の設置が必要になる場合もあるので、防脱臭技術の適用に関する基本的な事項を理解しておくことが重要である。

この手引きでは自治体及び事業者の技術担当者が臭気対策を検討するに当たって、ぜひ把握、理解しておくべき防脱臭技術の特性、選定から装置の設置、そして装置を安全に長く使用するために必要な維持管理等について、なるべく平易に要点を解説する。その他必要と思われる詳細、あるいは専門的情報は、参考資料として添付した。

2 . 防脱臭技術の内容

防脱臭技術の内容、つまり臭気対策の方法は非常に多く、臭気を出さない工夫（臭気発生抑制）、効果的臭気捕集、効率的脱臭装置の設置および適切な維持管理までを考えた対策が必要である。また、発生源に応じた防脱臭技術にも、その規模と費用において大きな相違がある。苦情の解決や未然防止のため、必要にして十分な対策を講ずることが肝要である。

< 解説 >

防脱臭技術の適用を考える場合、その範囲と内容として次のような点を検討することが必要である。

- 臭気発生を抑制するか軽減する工夫
- 効果的な臭気の捕集
- 適切な脱臭装置・システムの設置
- 適切な維持管理

防脱臭対策の第一の基本は、可能な限り臭気を発生させないよう発生源での対策を行うことである。発生源での対策には原料・材料の変更、作業内容の改善、施設や機械の構造や配置の変更などが考えられる。つぎに、発生源での対策により臭気の発生を十分に軽減した上で臭気を効率よく捕集して排気又は脱臭装置に導くことが重要である。

その際には臭気の性状を的確に把握して、どのような臭気を捕集するのか、また局所排気や全体排気をどこから、どんな方法で、どれだけの風量を吸引捕集するのか、又は排気するのかについての検討を進める必要がある。

実際に効率的な脱臭装置を選定する場合の留意点や適切な維持管理については、3章以下に詳述するが、防脱臭技術を適用する際に検討すべき一連の事項と概念を図2-1、2に示す。

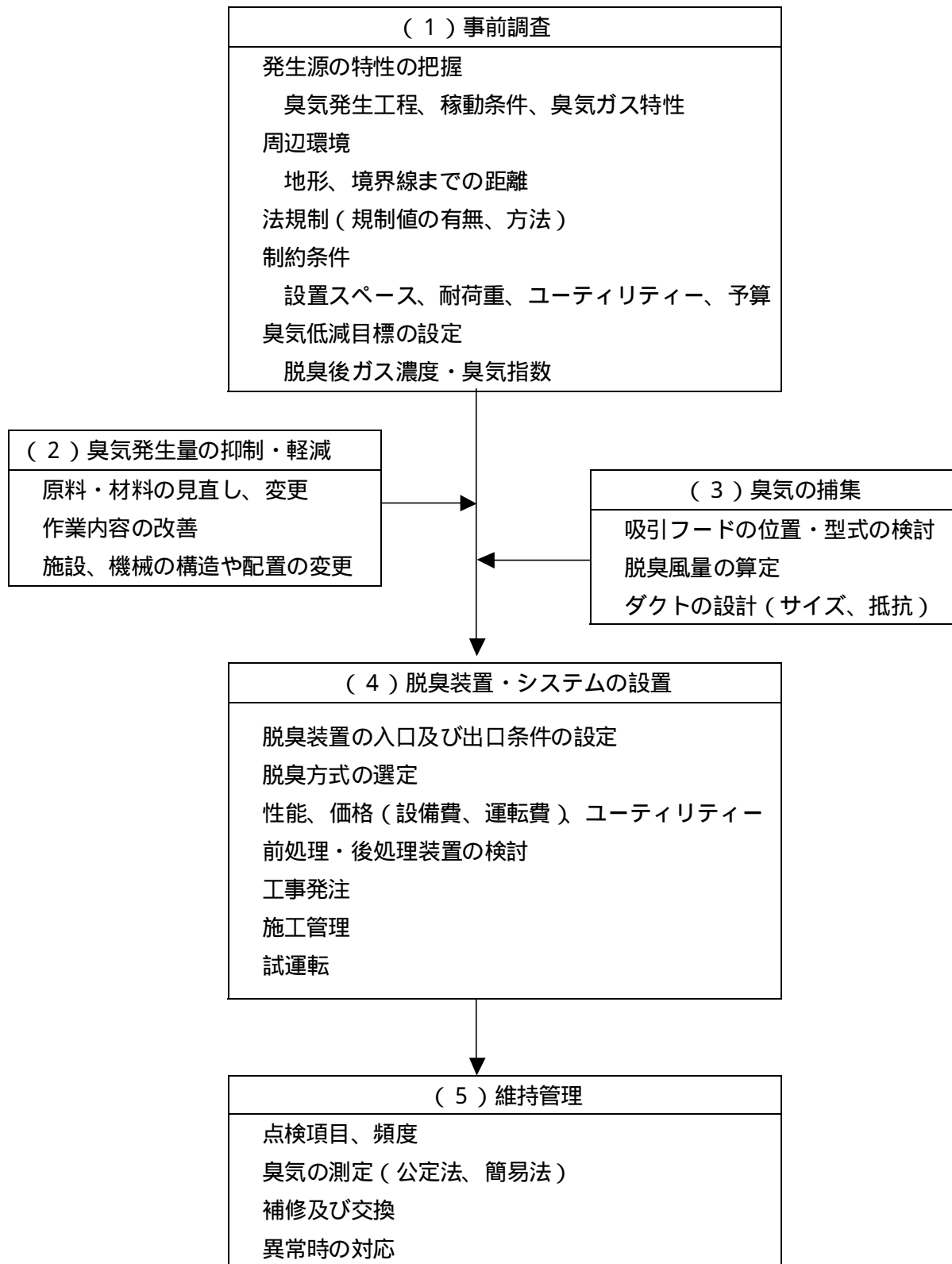


図 2 - 1 防脱臭技術の導入フロー

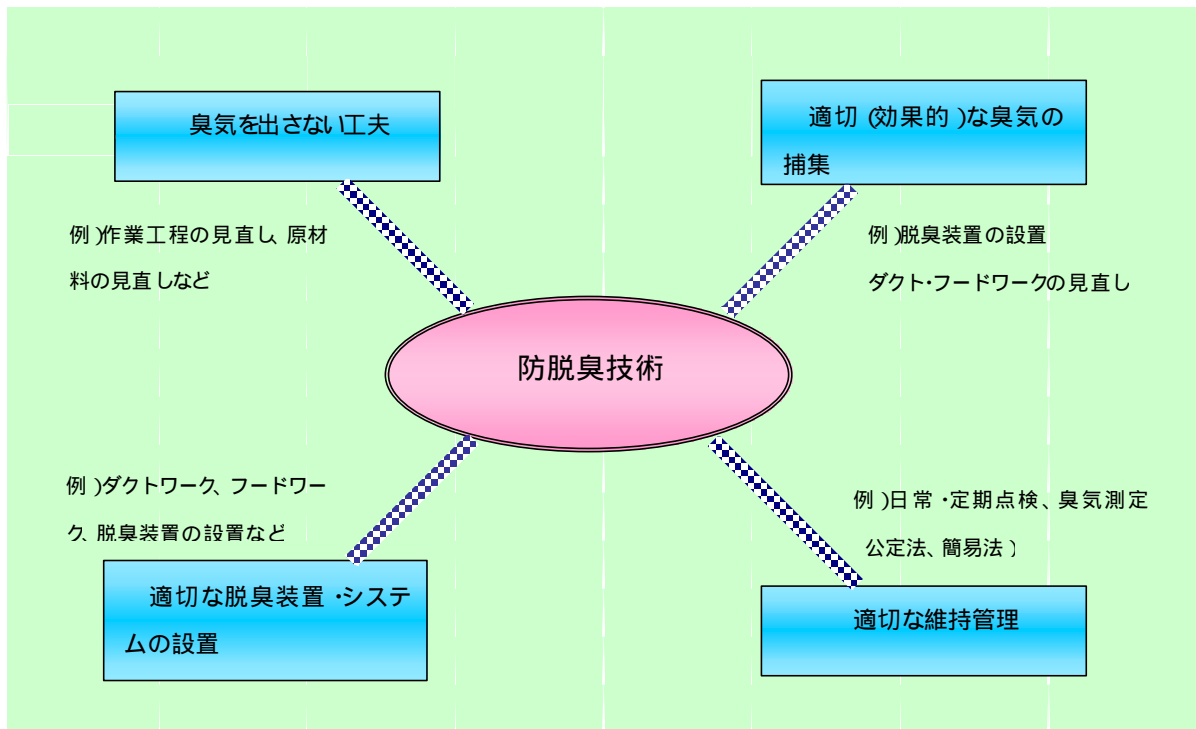


図 2 - 2 防脱臭技術の概念図

3. 防脱臭装置の導入

3.1 事前調査

悪臭苦情に対応する際には、また未然に防止しようとする際においても事前調査が重要である。効果的かつ経済的な防脱臭装置を導入するには、臭気発生源の特性について、また周辺環境や制約条件などについて点検、把握しておく必要がある。

1) 基本的事項

適正な臭気低減目標を設定し、最適な防脱臭技術を選定するために、発生源の特性、周辺環境の状況などの資料を収集し、総合的な検討を行う。また、実際に防脱臭装置等を設置する際に問題となる各種の制約条件等を事前に把握しておく。

< 解説 >

防脱臭対策が周辺地域の環境保全のために必要であると認められた場合には、適切な対策を講じなければならない。その場合には、臭気発生源の特性、悪臭の影響が及ぶ可能性がある周辺環境の状況などの情報を事前調査により把握し、それらを総合的に考慮して、周辺地域の環境改善に向けて適正な臭気低減目標を設定することが必要である。

事前調査による情報を踏まえて、臭気低減目標の達成に向けて最適な防脱臭技術を選定することになるが、その際設置スペースやユーティリティの使用などに関する制約条件等についても十分な配慮が必要である。

図で示すと次のようになる。また、防脱臭装置の選定に際しての調査項目は厳密には各業種によって異なるが、概略について表3-1に示した。事前調査事例を参考資料に示す。

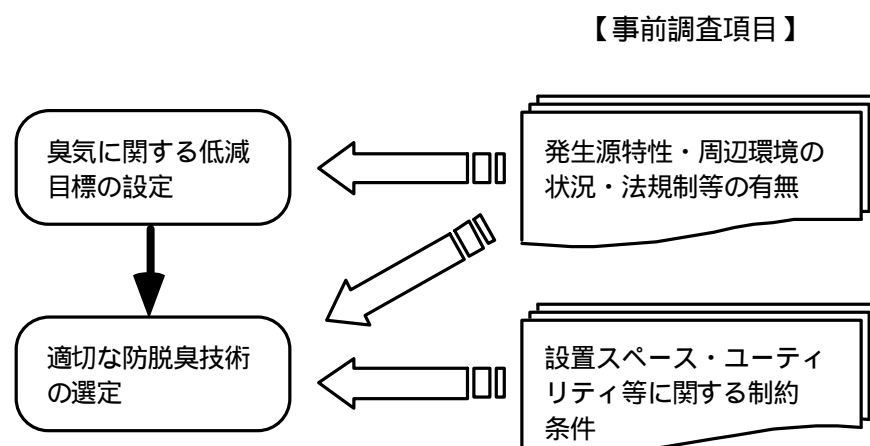


表 3 - 1 事前調査項目の内容

	調査項目の内容
発生源特性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 悪臭物質の発生源、工程の抽出、稼働条件 ・ 臭気ガスの風量、温度、湿度 ・ 臭気成分の濃度とその変動 ・ 臭気の臭気指数 (臭気濃度) とその変動 ・ ミスト・ダストの有無、濃度変動、粒径分布 ・ 可燃性物質、毒性物質の有無、濃度 ・ 触媒劣化物質の有無 (触媒燃焼法の場合)
法規制 周辺環境	<ul style="list-style-type: none"> ・ 規制値の有無、規制基準 ・ 発生源から境界線までの距離 ・ 発生源から住宅地までの距離 ・ 脱臭後ガス濃度、臭気指数の設定 ・ 騒音値の条件
制約条件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設置場所の条件 (スペース、高さ制限、耐荷重) ・ ユーティリティの有無、能力 ・ 納期 ・ 予算額 (設備費) ・ 予算額 (運転費) ・ メンテナンス体制

2) 発生源特性の把握

防脱臭技術選定の基礎資料となる発生源特性として、発生工程、臭気成分の濃度や質、時間当たりの臭気成分発生量、濃度や質の時間変動、臭気指数、温湿度、ダスト・ミストの存在などの項目について事前に把握することが必要である。ただし、最も有効な防脱臭対策は発生抑制であるから、発生源の臭気発生要因についても検討し、実行可能な発生抑制対策を講じた上で、発生源特性を調査する。

< 解説 >

防脱臭技術の選定の際、特に重要な事項が発生源特性の把握である。

表3-1に示した各調査項目について事前に把握することは、脱臭装置を導入する場合の方式の選定、規模、コストの算出のための情報として必要である。

発生源特性の把握は、ある程度の専門的な知識が必要であることから、事業者が適切な調査機関等に委託して実施する機会が多い。国家資格である臭気判定士は、臭気測定に関して専門的な知識を有し、行政的事項や防脱臭対策に関する知識も有していることから、発生源特性把握のための事前調査の委託先を決定する際には、調査機関に臭気判定士が所属しているかどうかなども判断材料となる。

なお、発生源特性把握のための事前調査には相当の費用と労力等を要することから、必要に応じて同規模の類似施設における情報を引用して参考することも有効である。

3) 臭気影響範囲及び周辺環境状況等の把握

現状の発生源の臭気が影響する範囲について、観測者の巡回などの方法により調査する。その際、臭気が集中的に移流しやすいような局地的な気象状況、地形、住宅密集度、病院、学校、各種店舗等の存在などを確認する。事業場の建設前や操業前であって臭気の発生がない場合、計画に基づいて拡散計算などにより予測することになる。

< 解説 >

防脱臭対策は周辺の悪臭苦情の未然防止や解決のために行うことが基本であるから、適正な臭気低減目標を設定する上では、発生源とその周辺が置かれている環境を理解する必要がある。特に臭気の影響範囲に対しては、観測者が巡回して嗅力で確認し、必要に応じて地域住民への聞き取り調査を行うことが望ましい。観測者は臭気に対する順応の影響を避ける意味から、発生源での作業に従事していない者が望ましい。また、巡回の際には、土地計画図などを携帯して周辺地域の地形、居住状況、他の事業場の存在地点などを、可能な限り確認する。悪臭苦情が発生する範囲は、極めて強い臭気が大風量で排出（臭気排出強度で 10^8 程度以上）されていない限り、発生源を中心に1km程度までである。

また、地域に固有の風系（海陸風，山谷風）によっては、悪臭苦情が発生しやすい時間帯に臭気発生源の風下となる確率が高くなる方向がある。また、谷間の地形、高い建物の前後や高い建物に囲まれた場所には、偶発的に悪臭が高濃度で到達する可能性がある。さらに住宅地、病院、学校、店舗などは、悪臭が生活や業務の妨げとなるため、苦情が発生しやすい場所である。したがって、これらの周辺環境を考慮して防脱臭装置の処理ガス排出位置や排出高さを決定することは有効な対策である。排出位置を発生源施設の反対側まで延長したり、排出口を隣のマンションより若干高い位置まで上げたことにより、苦情が解決した事例はかなり多い。臭気が発生する事業場の建設計画の際、できるだけ多くの情報を収集して拡散計算などのシミュレーション（臭気指数第2号規制、規制基準算定システム：問合せ先（社）臭気対策研究協会 TEL 03-5835-0315）により影響予測することが可能である。

4) 法規制等の把握

施設が立地する地域が、悪臭防止法における規制地域に指定されているか、また条例や指導要綱による行政指導がなされている地域かを事業者十分に認識してもらう必要がある。また、防脱臭対策を講じる際に関連する他法令などについても事業者と十分協議し、共通認識をもつことが重要である。

< 解説 >

悪臭に関する規制は悪臭防止法第4条に定められている。参考までに臭気規制の仕組みを表3-2に、規制の概念を図3-1に示す。

当該施設が立地する地域及び臭気の影響を及ぼすと推定される隣地の地域の規制の有無、規制の仕組み、適用などについて、事業者の認識を促すことが必要である。現時点では物質濃度規制が採用されている地域でも、業種によっては臭気指数規制の採用を予測した検討が必要になることもある。

また防脱臭装置の設置に当たっては、公害に関する他の法令を考慮しなければならないことがあるが、業種と脱臭方式によって関係法令が異なる場合があるので、十分な検討が必要である。

表 3- 2 臭気規制の仕組み

第 1 号規制...臭気が敷地境界を越えて排出・漏出される場合

特定悪臭物質濃度 6段階臭気強度 2.5 ~ 3.5 に対応する 22 物質の許容濃度 (ppm)

複合臭の臭気指数 6段階臭気強度 2.5 ~ 3.5 に対応する臭気指数として 10 ~ 21

第 2 号規制...臭気が煙突等の気体排出口から排出される場合

特定悪臭物質の流量 : $q = 0.108 \times He^2 \times C_m$ で許容限度算出 (指定 13物質に適用)

q 流量 (m^3N/h) He 有効煙突高さ (m) $5m$ 以上に適用、 C_m 第 1 号規制基準値 (ppm)

複合臭の臭気指数 : $\left[\begin{array}{l} \text{排出口 (実煙突口) の高さ} 15m \text{ 以上の場合、臭気排出強度の許容限度} \\ \text{排出口 (実煙突口) の高さ} 15m \text{ 未満の場合、臭気指数の許容限度} \end{array} \right.$

第 3 号規制...臭気を伴う排水が敷地境界外へ流れ出る場合

特定悪臭物質濃度 指定 4 物質につき、 $C_{Lm} = k \times C_m$ で許容限度算出

C_{Lm} 排水水中の許容濃度 ($mg/?$)、 C_m 第 1 号規制基準値 (ppm)、 k 排水量ごとに与えられる値 ($mg/?$)

複合臭の臭気指数 $L_w = L + 16$ で許容限度算出

L_w 排水水の許容臭気指数、 L 臭気指数第 1 号規制基準値 (10 ~ 21)

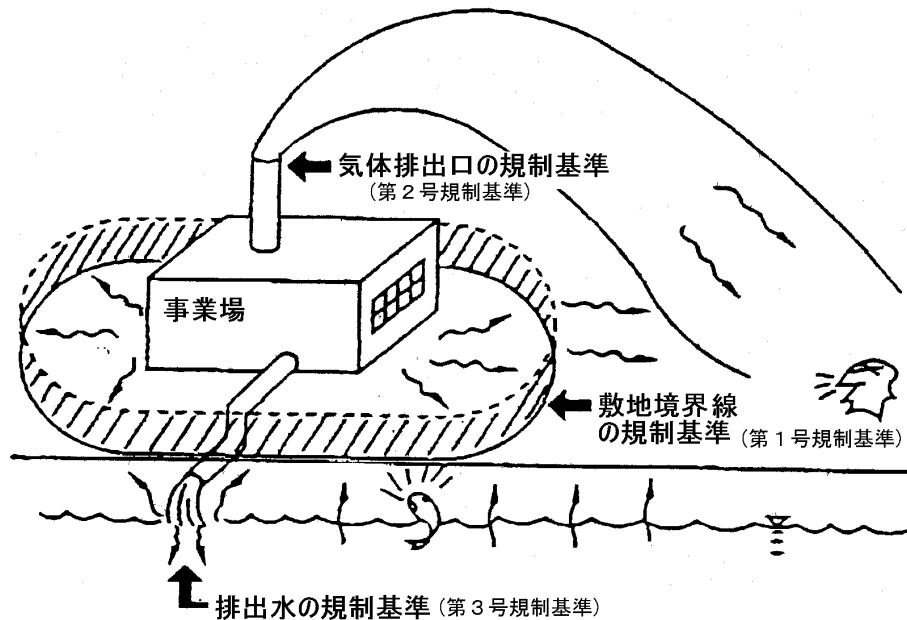


図 3 - 1 悪臭防止法に基づく規制の概念

5) 設置に係る制約条件等の把握

防脱臭設備等の設置の際には、設置スペースや用排水・電気・ガス等のユーティリティーその他の制約条件を確認、把握しておく必要がある。

< 解説 >

設置スペースや用排水・電気・ガス等が問題となって、防脱臭技術の選定や設備仕様が制約を受けることがあるため、これらユーティリティーに係わる情報を整理しておく。

脱臭設備が稼動するまでに要する期間や予算の把握も重要であり、設置後のメンテナンスの技術や体制などの情報も必要である。また、脱臭装置に廃水処理設備が付随する場合は、事業者が水質汚濁防止法などの関連法令による制約などを調べ、放流先の確認（関係者の同意等）をすることが必要となる場合がある。

6) 防脱臭対策による臭気の低減目標の設定

防脱臭対策を講じる際には、法規制等に基づく基準を基本にして、周辺住民に対して生活環境保全上問題のないように、防脱臭対策による臭気の低減目標を設定する必要がある。また、既に周辺の悪臭苦情が問題となっている場合などは、その状況を調査し、必要に応じて事業者により厳しい低減目標を設定するように促すことも考えられる。

<解説>

防脱臭対策の目標の設定にあたっては、当該地域の法・条例による規制値を考慮することが基本となるが、苦情対策のほか環境影響評価や環境認証取得等の目的で事業者が自主的に目標を設定することもある。ただし、必要以上に厳しい目標の設定は、初期投資や運転費を高騰させるばかりでなく、防脱臭装置の選定・設計を困難にさせる場合もある。したがって、臭気目標設定は、発生源特性や周辺環境等を総合的に勘案して行い、防脱臭装置の選定は費用対効果の面を充分考慮して、慎重におこなうことが望ましい。

3.2 発注及び契約等

防脱臭対策として脱臭装置を新設する場合、事業者が脱臭方式及び脱臭装置メーカー等を選定し、装置・機器の納入が行われることになるが、防脱臭対策を指導する際には発注・契約等の流れを把握しておいて、必要があれば適切な指導を行う。

1) 基本的事項

脱臭装置を設置する場合、事前調査の結果を十分に活かして発注、契約を行い、計画通りの仕様による装置が納入されるよう性能確認し、検収する。

<解説>

脱臭装置の設置に当たって、事業者は事前調査の検討結果を十分に加味した見積仕様書（依頼書）を作成することが重要である。そして技術的に対応できる装置メーカー又はエンジニアリング会社を数社選び、技術力と価格面を考慮して1社選定し、発注することになる。装置が納入され、稼動し、性能を確認するまで、事業者は機器仕様や工程等について装置メーカーと緊密に連絡を取り合い、協力して進めることが重要である。

2) 脱臭装置の見積依頼から納入、性能確認、検収までの流れ

脱臭装置の引き合い(見積依頼)から納入、性能確認、検収までの一連の流れの中で、事業者が適切な情報を得ることが重要である。

<解説>

脱臭装置の引き合い(見積依頼)から納入、検収までのフローの中で、メーカーと事業者がどのようなやり取りを行い、最終的な防脱臭方式及び装置が選定されるのか、その標準的なプロセスを簡単に図3-2と図3-3に示した。事業者が民間企業の場合と官公庁の場合では選定のプロセスがかなり異なるので別図にて示した。

実際の契約では、事業者と脱臭装置メーカーの間に代理店等が介在する場合もある。その場合、見積、契約等の事務は代理店等が行うことになるが、この場合でも装置の設置・組立や性能確認、技術的なことから等については、メーカーの意見もよく聴取することが望ましい。

本書では、便宜的に脱臭装置メーカーが直接契約を行なう場合を想定している。

脱臭装置メーカーへの見積依頼

導入しようとしている防脱臭技術を扱っていると思われる脱臭装置メーカー数社に連絡し、脱臭方式等の情報を入手し、適用可能な方式、メーカーを絞り込む。できればそれらのメーカーが納入した実装置を見学、調査する機会を設けるのが望ましい。メーカーが設計、見積りするための見積依頼書(仕様書)を作成する。

<解説>

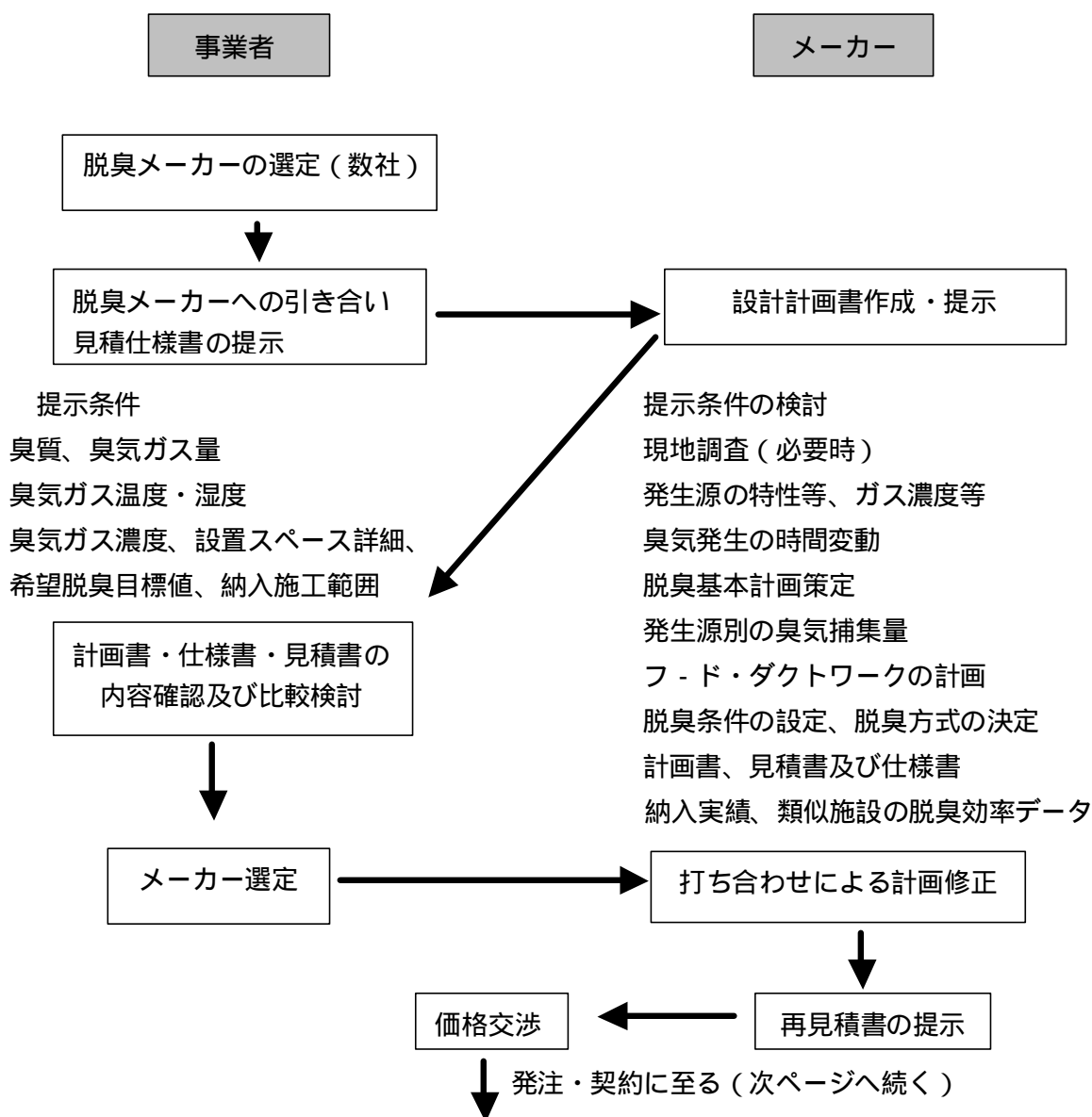
あらかじめ可能性のある脱臭方式をいくつか選別し、それぞれの方式について数社に引き合いを出す。指名するメーカーの選択には行政が所有している各種の情報を提供するほか、同業他社の状況や事業所への出入り業者からの情報、メーカーの技術資料等が参考となる。幅広く各種資料を取り寄せることが重要である。メーカーには、処理対象となる臭気発生源の特性、臭気ガス量、設置場所、脱臭性能の達成目標値等の条件を出来るだけオープンに示し、これらの諸条件を満足できる脱臭装置の基本計画の提示を求める。これらの提示内容には、イニシャルコスト、ランニングコスト等に関する情報も、当然必要である。

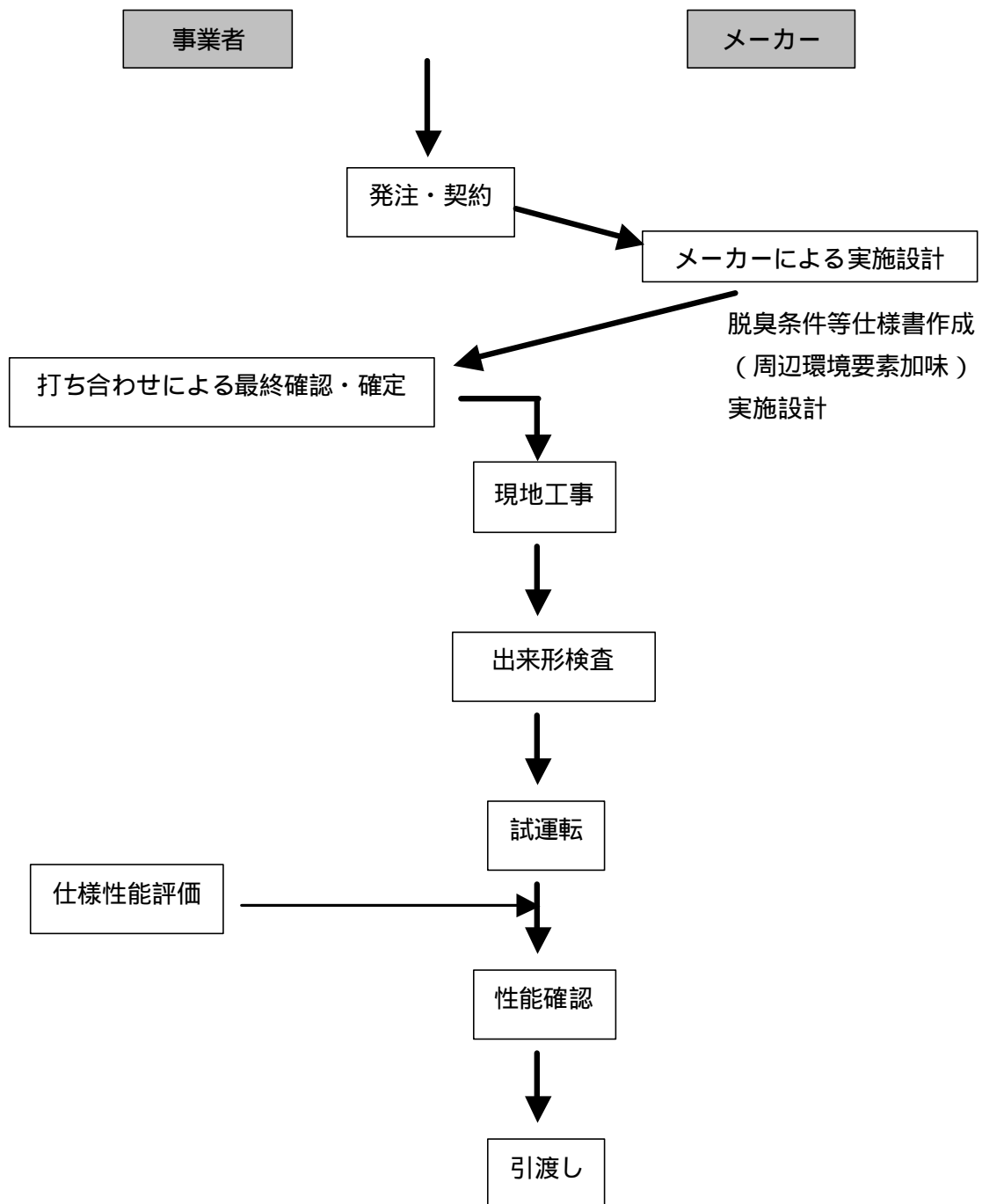
メーカーに最良の脱臭基本計画を策定してもらうために、必要に応じ事業者が現地調

査・測定に立合い、施設（発生源）や機器類の説明を行う。

事業者はメーカーから提示された資料に基づき、メーカーの技術力や納入実績等を判断し、具体的な引き合いを出すメーカーを絞り込む。主要なメーカーの稼働中の実機を見学することも有効である。メーカーに提示する見積仕様書は、発生源特性に関する情報を詳細かつ分かり易くまとめる。

図 3-2 事業者が民間企業の場合の引き合いから引渡しまでの一般的なフロー





設計条件等の提示と設計計画書等の作成指示

- ・ 設計条件の提示
臭気発生源の特性、運転条件、設置スペース、納期、施工範囲等
- ・ 設計計画書の作成指示
イニシャルコスト、ランニングコスト、予備部品、安全対策、維持管理対策等

<解説>

設計条件の提示

設計条件としてメーカーに提示するときに必要な項目には、下記のようなものがある。

- ・ 臭気ガス発生源
- ・ 臭気ガス量、温度、酸素濃度、及び水分
- ・ 臭気成分、濃度及びその他含有成分
- ・ 運転条件及び操作条件
- ・ 脱臭効率
- ・ ユーティリティ条件（電気、燃料、空気圧、用水、排水条件等）
- ・ 付加価値設備案（廃熱回収設備等）
- ・ 設置スペース
- ・ 納期
- ・ 施工範囲
- ・ その他（工事制約条件、経済的制約条件等）

設計計画書の作成指示

事業者から、メーカーに設計計画書を提示させる時に必要な項目としては、下記のようなものがある。

- ・ イニシャルコスト
- ・ ランニングコスト
- ・ 予備部品及び消耗品
- ・ 安全対策及び装置
- ・ 試運転調整案
- ・ 耐久性（脱臭性能の経時変化、使用各機器の寿命）
- ・ 納入条件・検収条件
- ・ 機器フローシート及び機器リスト
- ・ 設置スペース、重量及び全体配置案
- ・ 参考用基礎計画案
- ・ 工事要領書
- ・ 維持管理案（メンテナンス契約、アフターサービス体制他）

- ・全体予想工程表
- ・納入実績
- ・類似施設の脱臭効率データ
- ・官公庁届け出に必要な事項（必要な場合）

業者選定

業者選定については、下記のステップを踏んで検討し、メーカーを決定する。

- ・脱臭方式の選定
- ・装置メーカーの選定

<解説>

メーカーを選定するための前提として、初めに脱臭方式を選定する。前項の設計計画書の内容について、事業者とメーカーとの間で十分に打ち合わせを行い、各項目を丁寧に評価し、脱臭方式の選定を行う。

脱臭方式が決定したら、次にその方式のメーカー数社の中から、最終的にメーカー1社を選定する。

設備費のみならず、脱臭性能や経済性を勘案してメーカーを選定することになるが、経済性を考慮する当たっては、装置の耐久性、操作性、運転費、維持管理方法などもよく検討して総合的に比較して選定する。

選定に当たり、品質管理に関する ISO9000 や環境管理に関する ISO14000 を取得しているメーカーに一定の配慮をする場合もある。

実施設計と業者に対する見積依頼

- ・脱臭方式は、設計コンサルタントによる実施設計により決定されている
- ・実施設計内容に基づいて見積依頼書が発行され、メーカーは見積書を提出する
- ・官公庁より現場説明会があり、後日入札により受注業者が決定する

<解説>

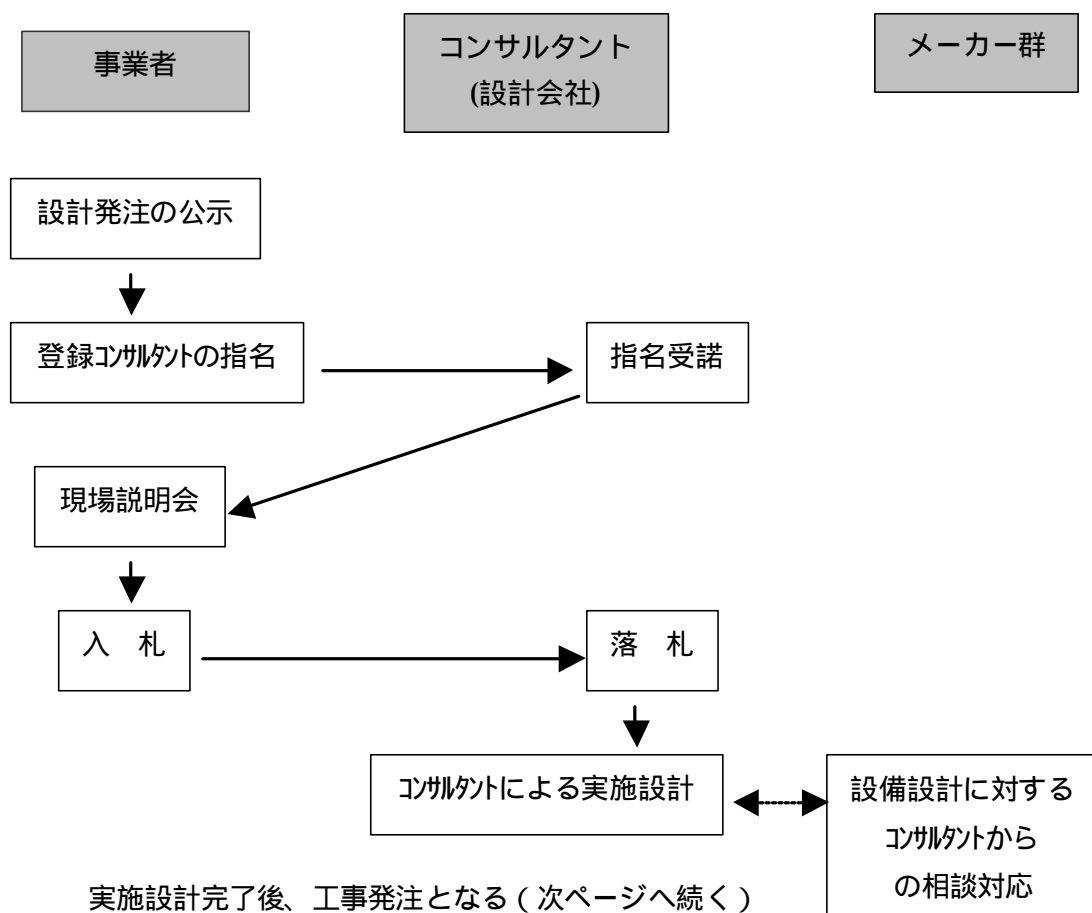
民間企業と異なる最も大きな点は、脱臭装置の選定に到るまでの意思決定方法の複雑さである。適切な防脱臭対策がなされるためには、少なくとも実施設計が完成する前に、脱臭方式選定に必要な情報を官公庁の担当表に提供することが必要である。

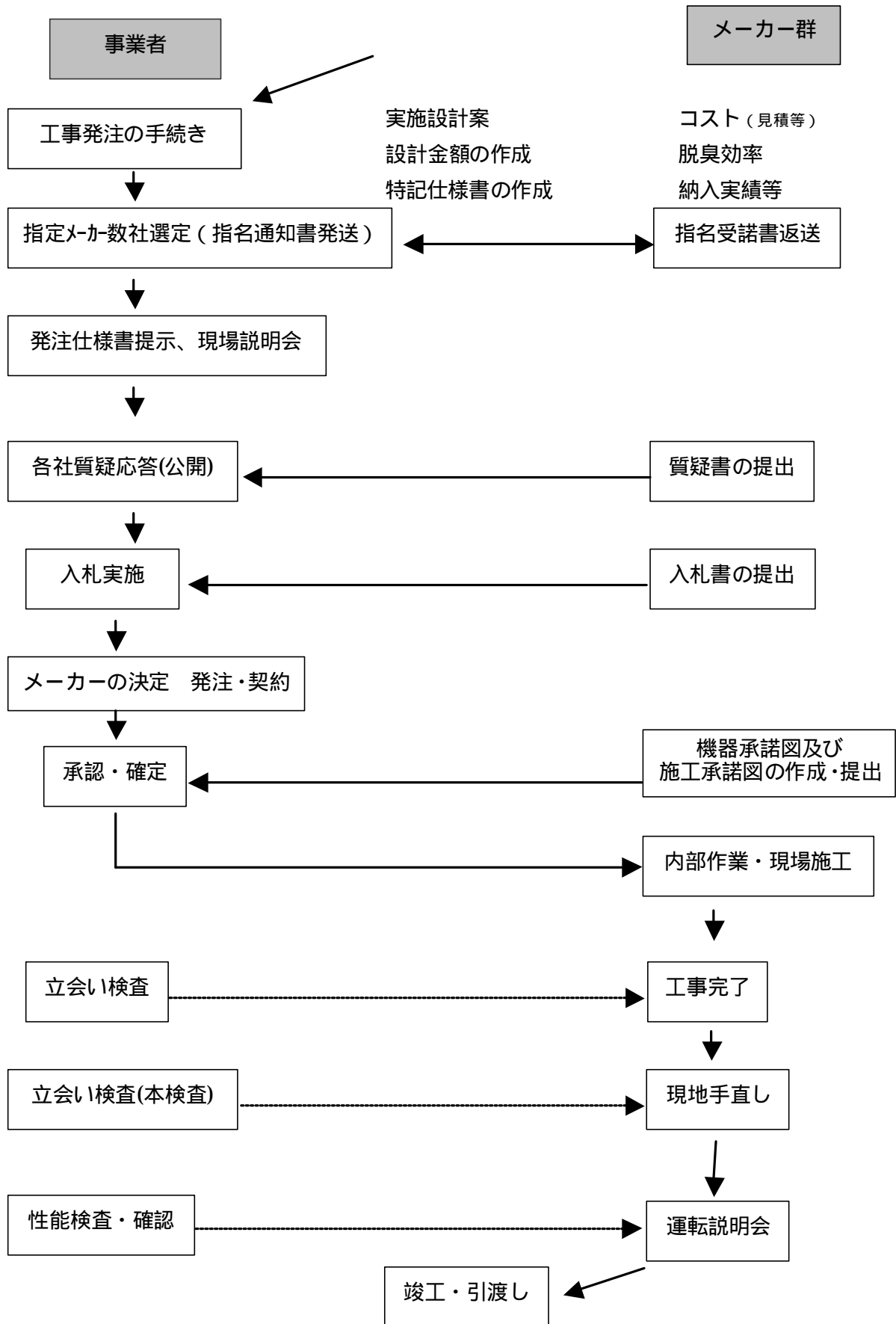
脱臭設備の特記仕様書は官公庁が定めた様式に従い、設計コンサルタント会社により作成される。この作成時にコンサルタント会社が関連メーカーの数社にヒアリングをして、設備費、運転費、維持管理方法、アフターサービス（緊急時対応）納入実績、類似施設での脱臭効率データなどの具体的な技術情報を収集することもある。官公庁は、コンサルタント会社の協力を得て、数社から提出された設計の内容を比較検討し、実施設計案を作成する。

なお、官公庁内に実施設計及び経費の積算を行うことが可能な部署を有している場合においては、設計コンサルタント会社が関与せず、その官公庁独自で実施設計案を作成・提示することもある。

次に、工事発注のための入札に先立ち、メーカーを数社指名し、発注仕様書の内容や現場の状況等の理解を深めるための現場説明会が開催される。

図 3 - 3 事業者が官公庁の場合の引き合いから引渡しまでの一般的なフロー（指名競争の場合）





業者選定

事業者が官公庁の場合、脱臭装置を製作・施工するメーカーの選定は入札によって決定されるのが一般的である。

< 解説 >

事業者（官公庁）はメーカー数社を指名し、発注仕様書の内容や、現場の状況の理解を深めるために現場説明会を開催する。指名メーカーと発注元の事業者との間で実施設計図書の内容についての質疑応答が行われた後、入札が実施され、メーカーが決定する。

契約締結後、メーカーは契約書に示された仕様書に基づき機器承諾図書を作成し、事業者の承諾後、機器類を製作する。現地工事に際しては施工承諾図書を作成し、同様に事業者の承諾後、現地工事を実施する。

なお、工事完了後に立会検査や性能検査が行われ、その性能が確認されれば運転説明会、竣工式などを経て装置が引き渡される。

3.3 融資及び助成制度について

防脱臭設備の導入にあたっては、公害防止設備としての融資及び助成制度を効果的に活用し、事業者の適切な設備導入を促進させるように指導する。

< 解説 >

防脱臭設備の導入に当たって、公害防止設備としての融資制度には、中小企業設備近代化資金などがある。¹

そのほかに各都道府県や市町村では独自に公害防止設備への融資に対し利子補給制度等を設けている場合があるので、指導に当たっては、各自治体のこれらの制度について把握しておくことが必要である。

中小企業金融公庫や国民金融公庫については、悪臭防止設備に限定した融資制度は無いが、付随する排水処理設備など関連するものが対象となる場合がある。

悪臭の発生源となりやすい家畜排せつ物の処理施設の整備について、国の助成制度がある²。個人で設置する場合と共同で設置する場合で利用できる制度が異なるので、図3-4にその違いを示した。また、独自に各都道府県で助成制度を設けているところもあるので関係窓口へ問い合わせる。

¹ 中小企業設備近代化資金制度

100人未満の中小企業を対象とし、貸付限度額4,000万円（貸付対象の1/2以内）
貸付利息は無利息、公害防止施設の償還期間は12年、窓口は各都道府県中小企業担当部署となる。

² 畜産農家への助成制度

「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」の成立に伴い、国では各種の融資・助成制度を設けている。

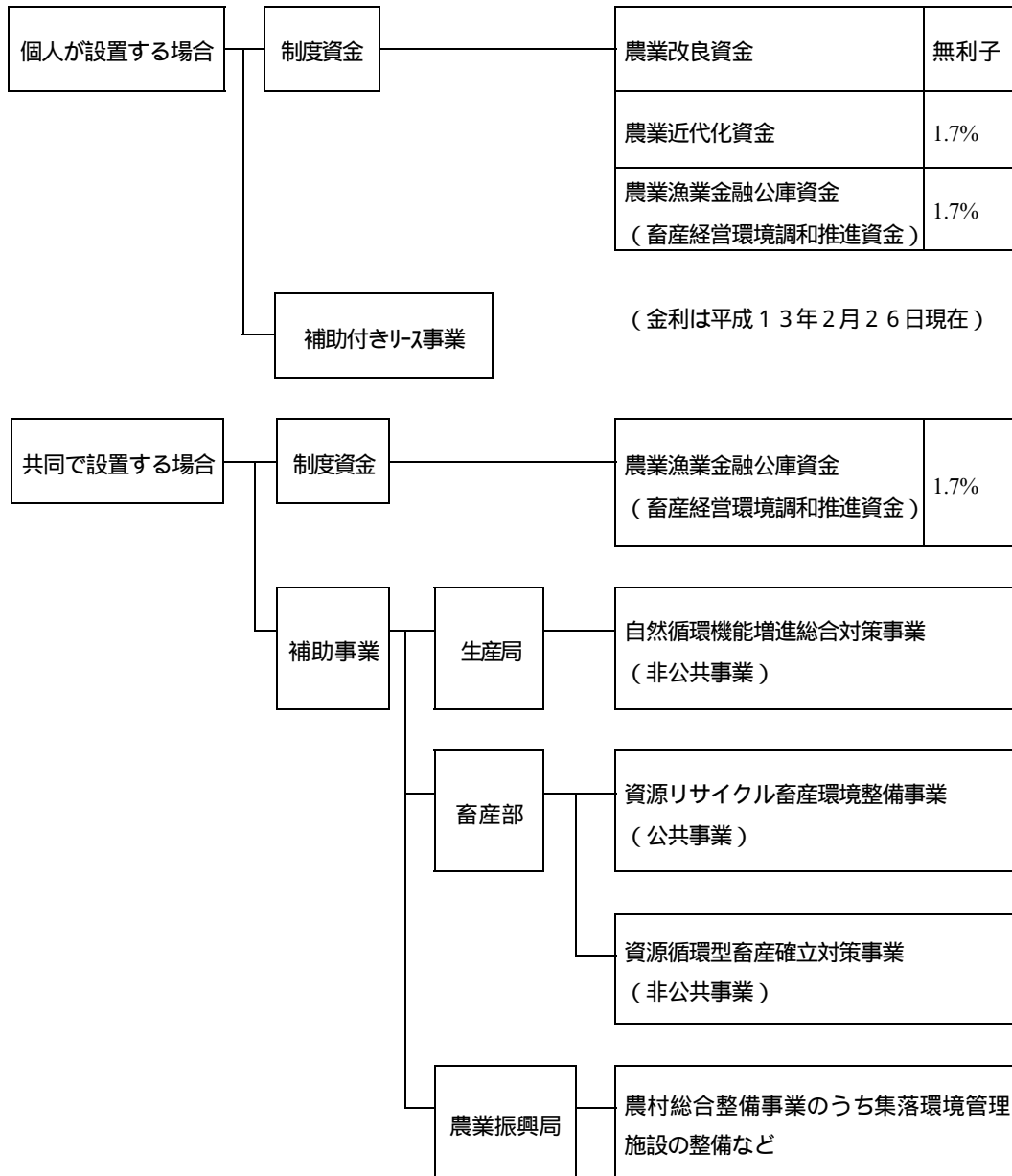


図3-4 家畜排せつ物の処理施設の整備に活用できる国の助成制度

4．防脱臭技術の検討（必要情報の入手）

4．1 各防脱臭技術の特性

臭気を低減するには多くの方法がある。臭気の発生源において発散を抑制することが最も得策であるが、発注した臭気を効率よく捕集し、脱臭する必要性が生じることも多い。

脱臭方法（方式）には多くの原理・種類があるが、すべて長所・短所がある。脱臭性能と設備費だけではなく、操作性、運転費、維持管理方法なども考慮して適用できる脱臭方法を選定することが重要である。

1) 基本的事項

発生源の特性や臭気の高減目標に照らして、適切な防・脱臭対策を講じることができるように、防脱臭技術の原理、脱臭効率、設備費、運転費、維持管理方法及び安全性に関する事項など、必要な情報を調査し、入手することが重要である。

< 解説 >

各脱臭技術について、それぞれの脱臭メカニズムを把握することは非常に重要である。例えば、生物脱臭法は微生物の作用を利用して悪臭物質を分解除去する方法であるので、微生物が活性に生息できる状態を保持することが必要条件となる。したがって、温度範囲は10～40℃で、有毒な成分が含まれていないことが適用条件となる。このほか、微生物の生育には水分が不可欠であるので、適度な水分の供給が必要である。また薬液洗浄法では、臭気成分が薬液と反応して別の物質に変わり、液中に溶け込むことにより除去される方法であり、その薬液と反応する臭気にしか適用できない。このように脱臭原理を十分に理解して、効率的な除去方法を工夫することが大切である。また、脱臭方法の中には高濃度臭気に適しているものと低濃度臭気に適しているものがあるため、その点も考慮して選択する必要がある。

一般に、各脱臭法ではそれぞれ、臭気成分の種類ごとに除去効率が異なるため、多成分からなる複合臭に対しては、他の方法と組合せて対応することが多い。また、高濃度臭気に対しては、ある程度高濃度臭気に適した方法で臭気を低減させ、その後、低・中濃度臭気に適した方法で最終処理するシステムが取られることが多い。

維持管理やコストは事業の経営にも密接に関係するため、経済的な負担が事業者にとって過大とならないように日常の運転管理が可能な方法を選ぶ必要がある。しかし、安価な方法では技術的に問題があり十分な効果が得られないことがあるため、必要最小限の条件を満たす装置の設置が必要である。公害融資制度などの活用により、資金を調達する方法もある。

以上のような観点から、適切な防脱臭対策を講じるために必要な情報を効率的に調査し、入手しなければならない。

2) 防・脱臭技術の原理及び特徴等の概略情報

各種防・脱臭法の原理及び特徴を十分に把握し、装置の設置の際には臭気発生源の特性に合った方法を選ぶ必要がある。各方法の概略をつかみ、それぞれ比較しながら評価することが大切である。

< 解説 >

代表的な脱臭方法について、それらの脱臭原理や特徴等の概略を表 4- 1に示す。この表には、原理、特徴、主要な適用例のほかに、前処理の必要性など適用上の留意点も同時に示している。いずれも簡潔に説明しているため、詳細な情報が必要な場合には、この項の 6) 必要情報の入手方法の欄に専門書を記載しているので参照されたい。

表 4-1 防脱臭技術の原理及び特徴等の概略

防脱臭技術 (脱臭方法)		原理	特徴	主な適用対象例	適用上の留意点 (適用範囲・前処理 の必要性など)
洗 浄 法	水洗法	臭気成分を水に溶解・吸収させ、除去する。	装置が簡単で、設備費も安い。ガスの冷却効果もある。	コンポスト化施設 種々の施設での脱臭の前処理	多量の水が必要。処理水からの発臭にも注意。排水処理が必要なこともある。
	薬液洗浄法	臭気物質を薬液（酸、アルカリ、酸化剤）と接触させ、化学的中和や酸化反応により、無臭化する。	設備費や運転費が比較的安い。ミストやダストも除去できる。低・中濃度の水溶性臭気成分の処理に適している。	畜産施設 飼料・肥料工場 食料品製造工場 下水処理場 し尿処理場 化製場	薬液の調整や補充、pH調整、計器点検等の維持管理が必要 酸化剤では過剰添加すると処理ガスに薬品臭が残存する。 排水処理が必要。
吸 着 法	固定床回収式	複数の吸着塔でそれらの塔を切り替えながら、吸着と脱着再生を行う。	高濃度の溶剤系臭気に有効。多くの実績もあり、操作も比較的簡単である。	自動車工場 塗装工場 塗料製造工場	排水処理が必要である。ケトン系溶剤では発火防止対策が必要である。回収溶剤は、燃料等で再利用が可能である。
	流動床回収式	流動性のある微小球体活性炭を用いて空気輸送により吸着塔と脱着塔を循環させ脱臭する。	排水がほとんど発生しない。回収溶剤の水分量も少ない。メンテナンスも容易。	塗装工場 グラビア印刷 粘着テープ工場 半導体工場 樹脂工場	特殊な形状の活性炭であるため、活性炭の値段が高い。 装置の高さが高い。
	八二カム式濃縮装置	八二カム式ローターを回転させて、吸着と脱着を連続して行い、低濃度臭気を濃縮。	大風量、低濃度臭気に適している。他の脱臭法と組み合わせることにより、装置の小型化が可能。	印刷工場 塗装工場 半導体工場 接着剤工場 テープ製造工場	前処理としてフィルターで除塵する必要がある。

防脱臭技術 (脱臭方法)		原理	特徴	主な適用対象例	適用上の留意点 (適用範囲・前処理 の必要性など)	
吸着法	固定床 交換式	吸着塔に粒状活性炭を充填し、吸着除去。破過すれば、交換・再生処理する。添着炭使用で効率が向上。	低濃度臭気に適している。比較的廉価で、維持管理も容易。他の脱臭法の仕上げ処理として使用。	下水処理場 ごみ焼却工場 し尿処理場 実験動物舎 香料製造工場	前処理が必要な臭気には、水洗塔や除塵装置を設置。高濃度臭気には適していない。定期的に活性炭の交換が必要である。	
	直接燃焼法	約 650～800 で臭気を燃焼させることにより、臭気成分を酸化分解する。	中・高濃度臭気に適している。腐敗臭、溶剤臭など広範囲な臭気に適用可能。	化製場 魚腸骨処理場 金属塗装工場 印刷工場	ランニングコストが高い。処理後ガスにはNOx等が含まれ、弱い燃焼臭が残存。廃熱の有効利用。	
燃焼法	触媒燃焼法	通常、150～350 で触媒上で臭気を燃焼し、酸化分解させる。	溶剤系の臭気に適している。燃料の使用量が直燃法と比べて少なく、経済的。	ガラス印刷工場 ワレット印刷工場 金属印刷工場 合成樹脂工場 粘着テープ工場	触媒被毒となる物質除去のため、除塵、水洗、ダミー触媒等での前処理が必要。貴金属触媒が高価。	
	蓄熱脱臭法	燃焼法	蓄熱体を用いて、熱効率を高め、約 800～1000 で燃焼。	熱交換効率が高い。排ガス量の多いものに適している。	自動車塗装工場 印刷工場 化学工場 ラミネート工場	設備が大きく、重い。立上げ昇温に時間を要する。ダンパーの日常点検が必要。
		触媒法	200～400 に昇温し、触媒上で酸化分解させる。	排ガス量の少ないものにも適用可。蓄熱体にはにがや球状体	塗装工場 印刷工場 塗料製造工場 化学工場	触媒管理は触媒燃焼法と留意点は同じ。設置スペースも小さくて済む。
	生物脱臭法	土壌脱臭法	臭気を土壌中に通気し、吸着・吸収された臭気成分が土壌微生物により分解される。	運転費が安く、維持管理も比較的容易。低・中濃度の臭気に適している。	下水処理場及び中継ポンプ場、農業集落排水処理施設 畜産施設 コンポスト化施設	広い敷地面積が必要。乾期には散水が必要。土壌の通気抵抗が増すため、表面を耕うんする必要がある。

防脱臭技術 (脱臭方法)		原理	特徴	主な適用対象例	適用上の留意点 (適用範囲・前処理 の必要性など)
生 物 脱 臭 法	充填塔式 生物脱臭法	微生物充填担体を充填塔に詰め、そこに臭気を通して、臭気を微生物で分解させる。	中～高濃度の腐敗臭の処理に適している。運転費も安く、維持管理も比較的容易である。	下水処理場 し尿処理場 食品加工工場 飼料肥料工場	充填担体の保水性に合わせて散水。 生物分解性の悪い臭気成分には不適。
	活性汚泥 ばっき法	活性汚泥槽に臭気を吹き込み、臭気成分を溶解させ、生物分解させる。	活性汚泥排水処理施設のある工場では、悪臭処理用に併用でき、設備費が安くつく。	下水処理場 し尿処理場 食品加工工場	送入ガス量が限定される。処理後ガスには弱い汚泥臭が残る。排水処理への影響は少ない。
	活性汚泥ス クラバー法	スクラバー方式で洗浄液に活性汚泥液を用いて臭気を生物分解させる。	余剰活性汚泥を入手できる施設では本方式はメリットが大きい。装置のコンパクト化が可能。	鋳物工場 有機肥料工場 飼料工場	リンや窒素などの栄養塩添加が必要な時もある。循環槽には空気を供給し、汚泥の引き抜き・補給をする必要がある。
オゾン脱臭法		必要量のオゾンを臭気に混合し、脱臭触媒塔に導き、触媒上で臭気とオゾンとの反応を速やかに行わせ、臭気を酸化分解させる。臭気とオゾン水とを気液接触させる方法もある。	比較的薄い臭気腐敗臭に対して高い脱臭効果が安定して得られる。比較的コンパクトで、水・薬品・燃料を使用せずメンテナンスが容易。	下水処理場 下水中継ポンプ場 農村集落排水処理施設 漁業集落廃水処理場 し尿処理場	前処理としてミストセパレ-タを使う。 高濃度硫化水素除去には前段に脱硫塔を設ける。触媒の寿命到達時には、オゾンが徐々に漏れだし、触媒取り替え時期を知ることができる。

防脱臭技術 (脱臭方法)	原理	特徴	主な適用対象例	適用上の留意点 (適用範囲・前処理 の必要性など)
光触媒脱臭法	酸化チタン光触媒に紫外線を照射すると触媒表面にOHラジカルやスーパーオキシドイオンが生成され、悪臭分子とそれらが接触するとその強い酸化力により、分解される。	光のエネルギーを利用して臭気を分解させるため、薬品や燃料が不要で環境負荷が小さい。希薄な臭気の治療に適する。技術的に解決すべき点も多く、開発途中の技術といえる。	空気清浄機 防臭効果機能付きの各種製品 タイル、シート 壁材、和紙、 塗料	表面の汚れが活性を低下させるため、前処理用フィルタが必要である。脱臭効果は光が届く範囲に限定される。触媒上の数ミクロン部位での反応であるため、触媒上での滞留時間が1秒程度と短い場合には効果が期待できない。
プラズマ脱臭法	臭気物質を含んだ被処理空气中で高周波放電を行い、活性分子、ラジカル、オゾンを発生させ、その酸化能力により、臭気を分解させる。	運転操作が簡単である。薬品等を使用せず、廃棄物もないので環境負荷が小さい。放電の消費電力も小さく、ランニングコストも安い。適用できる濃度範囲が広い。	食品製造工場 飼料製造工場 排水処理施設 ごみピット コンポスト化施設 ゴム製造工場 アスファルト製造工場 アミノ酸製造工場	引火性のガスには適していない。相対湿度を下げるために、ミストレタや調湿ヒータが前処理として必要である。エアフィルタで除塵する必要がある。触媒には寿命があり、定期的に交換する必要がある。
消・脱臭剤法	消・脱臭剤を臭気に噴霧したり、堆積物などに噴霧したりして感覚的に臭気を和らげる。	装置も簡単で、経費が安くつく。一般に、薄い臭気に有効である。	ごみ処理施設 厨房排気 ごみ集積場 公衆トイレ	芳香剤を用いる場合には強くなりすぎないように注意。散布処理では効果は一時的である。
希釈・拡散法	臭気を希釈することにより、人間の嗅覚で不快と感じられないレベルまで低下させる。	希釈により不快性が低下する臭気に有効。小発生源で低濃度臭気に適する。メンテナンスが容易で設備費が安い。	レストラン トイレ ごみ置場 ビルピット排気	煙突による拡散効果を期待する時には、周辺の住居などの立地条件を配慮して、排出位置を決定する必要がある。

3) 脱臭効率に関する情報

各種脱臭法の脱臭性能については、正常に運転管理された時には、過去の実績からおおよその期待値を知ることができる。脱臭の効率は発生源臭気の含有成分や濃度に影響を受けるため、より信頼性の高いデータを得るには類似の発生源の情報をつかむ必要がある。

< 解説 >

当該事業場の臭気発生源特性を調べれば、それに適した脱臭法を選定した場合に実際にどの程度まで臭気を低減できるか、脱臭効率の期待値から予測することができる。この値が、立地条件や規制基準値から考えて十分に満足できる値であるかを検討し、さらに濃度を下げることが必要である場合には、単一の脱臭方法だけでは対応できないため、さらに他の方法と組み合わせることにより、最終排出口の濃度を下げることが必要である。

脱臭効率は、主要な含有成分の除去率で表現する方法と嗅覚測定法での測定値から除去率を表現する方法に大別できる。情報の収集に際しては、この両者のデータを入手することが望ましい。高い除去率を期待できない臭気成分が含有されている場合には、その成分の除去のために高い効率を期待できる方法を後段に設置することが必要になる。周辺住民との協定等としては、出口ガスの臭気濃度（臭気指数）が定められていることが多く、この場合には嗅覚測定法のデータが必要になる。脱臭法の種類によっては、臭気濃度 300（臭気指数 25）以下というような厳しい目標値に対応できないこともあるため、そのような場合には活性炭吸着による仕上げ処理をすることも多い。脱臭効率に関するできるだけ多くの情報を集め、実際の施設運転時の脱臭効率をできるだけ正確に予測することが必要である。不確定な要素が懸念される場合には、メーカーに出口ガスの臭気保証値を提示させるのもひとつの方法である。

各脱臭法について、代表的な脱臭効率の具体的な数値を参考資料の一覧表に示す。

4) 設備費及び維持管理費に関する情報

設備費や維持管理費は、事業者の資金力に係わる大きな問題である。脱臭装置の設備費と日常の運転・維持管理のための費用を十分に把握し、資金面や運営上支障をきたさない範囲で、脱臭効率面で問題のない有効な方法を選択する必要がある。

< 解説 >

設備費は、脱臭方法によりかなりの差がみられる。また、同種のもので設備の大きさや材質によってもかなりコストが変動する。装置を構成する各部の必要器材、例えば使用されるブロワやファン、脱臭バーナー、薬液ポンプ、充填材、吸着剤、触媒、散水ノズル、薬液槽、放電装置、熱交換器などのコストも、品質により大きく全体のコストに反映する。

通常、脱臭風量が大きくなれば、それだけ装置も大きくなるため、設備費は高くなる。また、設備費には、フード、ダクトなどの設置工事費も含まれる。それらによる費用の上積みも考慮した上で、必要経費を概算することが必要である。

経費が過大である場合には、再度臭気発生源、発生段階での見直しにより、濃度や風量を減少させるなどの工夫により、脱臭のためのコストを低減することが重要である。

5) その他の情報

脱臭効率だけでなく、総合的にみてできるだけ環境負荷の小さい脱臭方法を選択することが望ましい。

<解説>

脱臭方法の選択に当たっては、地球温暖化現象や資源の枯渇の問題などグローバルな視点からも、環境負荷をできるだけ抑制できる地球にやさしい技術を選択することが望ましい。

環境負荷に関しては、数量化して比較評価することが難しいため、表4-2のように大、中、小の3段階の評価表を作成した。二次公害の面では薬液洗浄法の排水が最も問題になるといえる。

表4-2 脱臭方式別の環境負荷について

脱臭法の種類	環境負荷の項目							
	二次公害			資源消費			温暖化	動力
	排水	廃棄物	排気	燃料	薬品	水	CO2 発生	電気
薬液洗浄法								
活性炭吸着 (交換型)								
活性炭吸着 (回収型)								
直接燃焼法								
触媒燃焼法								
蓄熱燃焼法								
土壌脱臭法								
活性汚泥ばっき法								
充填塔式生物脱臭法								
オゾン酸化法								
プラズマ脱臭法								
消臭剤法								

* 環境負荷が大： 、中： 、小： 空欄は無視できる程度

防脱臭に伴う廃棄物を外部に委託して処分する場合は、廃棄物運搬業者ならびに処理業者と契約をする必要があり、含有成分及び含有量等により一般の産業廃棄物と特別管理産業廃棄物とに分類する。

産業廃棄物管理票に廃棄物の種類、数量、処理を受託した者の氏名等、必要事項を記入した上で事業者が廃棄物運搬業者に対して交付し、また産業廃棄物管理票は専用ファイルを設けて5年間保管するなど廃棄物処理が適正に行われるように留意する。

6) 防・脱臭技術の選定に必要な情報の入手方法

防脱臭技術を選定する上で、必要な情報の入手においては、できるだけ公平かつ客観的な情報を効率的に収集することが必要である。

<解説>

防脱臭技術の選定に際して必要な情報を入手する場合、適当な資料や問合せ先などが分からず、効率的な情報収集ができない場合が多い。最近ではインターネットの普及によって、様々な情報入手可能となったので、効率的に利用するように心がけたい。また、同業者間のネットワークを使って、経験、ノウハウを聞いたり、(社)臭気対策研究協会などの専門機関や、コンサルタントなどに所属する臭気判定士などの専門家等に問合せ、公平な立場からの客観的な情報を収集する方法もある。以下に参考として、関連の情報リストを示す。

関連の情報リスト

臭気や防・脱臭技術に関する基礎的な知識を身につけたい場合

文献名	監修・編集・著	発行社(者)・年	連絡先 TEL
最新防脱臭技術集成	石黒辰吉監修	(株)エヌ・ティー・エス (1997)	03(3814)3511
生物脱臭の基礎と応用 - 改訂版 -	(社)臭気対策研究 協会編集	同左 (1994)	03(5835)0315
最新の消臭剤と消臭技術	船山富春編集	工業技術会 (1989)	03(3239)5966
悪臭・炭化水素排出 防止技術(1)(2)(3)	化学工学協会編集	技術書院 (1977)	03(5877)7447
悪臭防止技術マニュアル	環境庁大気保全局 特殊公害課編集	公害対策技術同友会 (1978)	03(3404)5714
臭気対策マニュアル 総集編	環境庁大気保全局 大気生活環境室編	同左 (1999)	03(3581)3351

最新においの用語と解説	環境庁大気保全局 監修	(社)臭気対策研究 協会 (1998)	03(5835)0315
味とにおいの化学	日本化学会編集	東京大学出版会 (1976)	03(3292)6161
実例にみる脱臭技術	檜山和成著	工業調査会 (1999)	03(3817)4701

臭気に関する規制などの法令について調べたい場合

ハンドブック悪臭防止法	環境省大気保全局 監修・悪臭法令 研究会編集	(株)ぎょうせい (2001)	03(5349)6666
問合せ先 環境省 HP		アドレス http://www.env.go.jp	

臭気の測定方法について調べたい場合

文献名	監修・編集・著	発行社(者)・年	連絡先 TEL
悪臭の機器測定	重田芳廣,石黒智彦 加藤龍夫著	(株)講談社 (1984)	03(3945)1111
特定悪臭物質測定 マニュアル	環境庁大気保全局 監修	(財)日本環境衛生 センター (1996)	044(288)5138
臭気の嗅覚測定法	岩崎好陽著	(社)臭気対策研究 協会 (1999)	03(5835)0315
嗅覚測定法マニュアル	環境庁大気保全局 大気生活環境室編	(社)臭気対策研究 協会 (1996)	03(5835)0315
嗅覚測定法マニュアル (排出水試料編)	環境省大気保全局 大気生活環境室編	(社)臭気対策研究 協会 (2001)	03(5835)0315
ハンドブック悪臭防止法	環境省大気保全局 特殊公害課監修・悪 臭法令研究会編	(株)ぎょうせい (2001)	03(5349)6666
悪臭物質簡易測定 マニュアル	環境庁大気保全局 編修	(株)第一法規出版 (1990)	03(3796)5443

臭気測定分析機関および臭気判定士について調べたい場合

臭気対策年鑑 2000	年鑑企画 グループ編集	(社)臭気対策研究 協会 (2000)	03(5835)0315
問合せ先 (社)臭気対策研究協会HP		アドレス http://www.orea.or.jp	

防・脱臭機器等の製造メ - カ - について調べたい場合

企業会員ガイド 1997	(社)臭気対策研究 協会編集	(社)臭気対策研究 協会 (1997)	03(5835)0315
問合せ先 (社)臭気対策研究協会HP		アドレス http://www.orea.or.jp	

その他

やさしい局排設計教室	沼野雄志著	中央労働災害防止 協会 (1992)	03(3452)6401
匂いの応用工学	栗岡豊,外池光雄著	(株)朝倉書店 (1994)	03(3260)0141

4.2 採用可能な防脱臭技術の選定

事前調査により入手した情報を基に、どのような防脱臭技術の採用が可能か、最適な方法はどれかなどについて検討し、採用すべき防脱臭技術を絞り込む。

1) 基本的事項

初めに、臭気発生源の改善及び改造等で、防脱臭対策となるような方法がないか、次に既存の設備を利用することで、防脱臭対策となる方策がないかを十分検討する必要がある。

それらを検討した結果、防脱臭装置の新規設置が必要という結論になれば、事前調査において収集した発生源の特性や、脱臭装置設置上の制約条件、及び防脱臭技術の特徴や適用範囲を十分検討し、それぞれの脱臭方式について、その長短を評価しながら、最もマッチングするものを選定することになる。設備費や維持管理費等の経済的条件についても、十分比較検討し適切な防脱臭設備を選定する。

< 解説 >

臭気対策を考える時、まず初めに臭気発生源に着目するべきである。

製造法、加工法等を検討し、そこから発生する臭気量を削減し、特別な防脱臭対策を行わずに済む方策はないかを検討する事が必要である。例えば、製造、加工上で、従来使

用していた溶剤の、使用量を極力少なくする。さらに、無溶剤化、水性化が出来ないか等を検討すべきである。

次に、既設の設備でまかなう事が出来ないかを検討する事も重要である。既設の防脱臭設備に余裕があれば、そこに導入する事も可能であるし、濃度が低い場合には、既設ボイラーの燃焼空気として臭気ガスを導入する方法は、よく行われている。排水処理設備に余裕がある場合には、曝気槽に臭気ガスを導入して、改善対策とすることも考えられる。

また、簡易的措置として、排気筒を高くすることで、臭気問題が改善されることも多い。

以上のような点を検討した結果、それでもなお臭気が十分に低減されない場合に初めて、脱臭装置の設置を行うこととなる。

2) 選定に当たっての検討項目

選定に当たっての比較検討項目としては、臭気発生源特性、臭気ガス特性、法的規制、脱臭効率、ユーティリティ条件、付加価値設備の検討、設備費 運転費、維持管理費等が挙げられる。

< 解説 >

脱臭方式の選定のための検討項目を表 4- 3及びポイントを図 4- 1に示す。それぞれの項目について検討し、総合的に比較するべきである。

表 4-3 脱臭方法選定時の検討項目

検 討 項 目	要 点
1 . 臭気発生源特性 臭気発生工程 稼働条件	<ul style="list-style-type: none"> ・可能な限り詳細に脱臭装置メーカーに提示する (メーカーによる類似の実績は検討に際して大いに役に立つ) ・1ロットの稼働時間 ・1日、1週間、1ヶ月のトータル稼働時間
2 . 臭気ガス特性 臭気ガス量及びガス温度 臭気成分及び濃度 その他成分の検討	<ul style="list-style-type: none"> ・処理風量の大小が最もコストに影響する ・ガス温は常温～40 が望ましい(燃焼法は例外) ・臭気に影響の大きい指標物質とその濃度の把握 ・原臭の臭気濃度(臭気指数)の把握 ・塩素系成分の有無(燃焼法、生物脱臭法では問題) ・タル、塩素化合物、硫黄化合物、有機リン化合物など触媒に悪影響を及ぼす成分の有無(触媒燃焼法の場合) ・ダスト、ミストの有無
3 . 法的規制	<ul style="list-style-type: none"> ・基本的には悪臭防止法、各自治体の定める規則に則る ・苦情対応や事業者の自主管理のために規制値以下の濃度にする場合もある(苦情解決には) ・他の規制(排水、騒音等)の検討も必要
4 . 脱臭効率	<ul style="list-style-type: none"> ・原臭の臭気濃度による脱臭効率、成分除去率データも必要
5 . ユーティリティー条件	<ul style="list-style-type: none"> ・電気、水、脱臭方法によっては圧力空気、蒸気、燃料などが必要
6 . 付加価値設備の検討	<ul style="list-style-type: none"> ・燃焼法の場合の廃熱回収設備の検討 ・溶剤回収装置の場合の回収溶剤
7 . 設備費及び運転費	<ul style="list-style-type: none"> ・設備費 + 運転費のほかに、回収メリットや維持管理(費用、人手)も考慮する
8 . 維持管理費	<ul style="list-style-type: none"> ・充填物や機器部品の交換サイクル ・計器類の校正、交換の頻度 ・点検に要する費用、工数

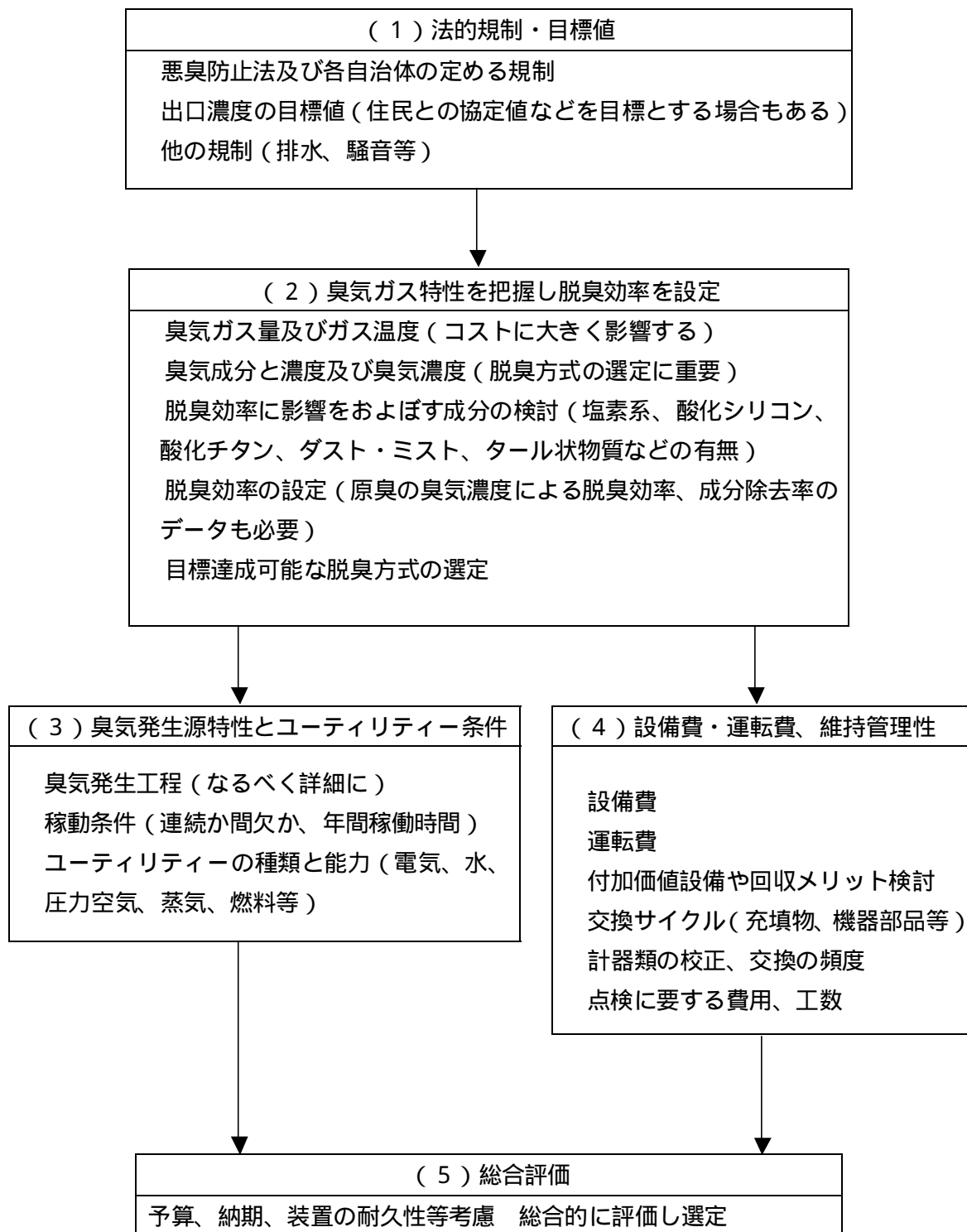


図 4 - 1 脱臭方式選定時の検討項目

図4-10の(2)の検討において、発生源の業種による脱臭方式の選定が重要になる。
 臭気を発生する事業場の業種によって適する脱臭方式はある程度限定されるといってよい。しかし一般的には、数種類の方式が考えられるので、その中から脱臭性能、コスト、耐久性、維持管理性など総合的な比較をして、1種類又は2種類の方式の組合せを選定する必要がある。

<解説>

脱臭方式には多くの種類があるが万能といえるものはなく、それぞれ長所、短所をもっている。ある業種のある発生源の臭気を除去できる脱臭方法は普通5~6種類考えられることが多い。しかし設置実績の多い方法は1~2種類に限られることもある。

近年苦情の多い業種や対策上問題になりやすい発生源についてまとめたものが表4-4である。

表4-4 業種別発生源と脱臭方式の選定

業種	主な臭気発生源	適用可能な脱臭装置
1. 畜産農業	<ul style="list-style-type: none"> 豚舎、牛舎、鶏舎 蓄糞貯留場 堆肥化施設 廃鶏焼却施設 	土壌脱臭法 充填塔式生物脱臭法 薬液洗浄法 消・脱臭剤法
2. 肥料・飼料製造工場	<ul style="list-style-type: none"> 原料投入口 粉碎機、クーラー 乾燥炉 	薬液洗浄法 充填塔式生物脱臭法 吸着法 燃焼法 プラズマ脱臭法
3. 食料品製造所	<ul style="list-style-type: none"> 原料置場 生ごみ置場 排水処理施設 煮熱・乾燥施設 焙煎・焙焼工程 	薬液洗浄法 吸着法 土壌脱臭法 生物脱臭法 燃焼法 消・脱臭剤法
4. ゴム工場	<ul style="list-style-type: none"> 加硫炉、2次加硫炉 混練機 成形機 	吸着法 燃焼法 薬液洗浄法
5. 木工工場	<ul style="list-style-type: none"> 切断機 家具製造(塗装) 燃焼炉 	吸着法(交換法、回収法) 燃焼法 薬液洗浄法
6. 塗装・印刷工場	<ul style="list-style-type: none"> 塗装ブース 	燃焼法(直接、蓄熱、接触)

	<ul style="list-style-type: none"> ・乾燥、焼付工程 ・印刷機 	吸着法（回収法、濃縮システム、交換法） 充填塔式生物脱臭法
7．鋳物工場	<ul style="list-style-type: none"> ・シェル砂混錬機 ・シェルマシン ・シェル主型（注湯、冷却、ばらし） 	吸着法（回収法、交換法） 薬液洗浄法
8．ごみ処理場	<ul style="list-style-type: none"> ・ごみピット ・ごみ焼却炉 ・ごみ中継所 	吸着法（交換法） 薬液洗浄法 消・脱臭剤法 燃烧法（直接、触媒）
9．し尿処理場	<ul style="list-style-type: none"> ・投入場、バキューム車排気 ・貯留槽 ・スクリーブレス ・細目スクリーン 	薬液洗浄法 吸着法（交換法） 充填塔式生物脱臭法 消・脱臭剤法
10．農業集落排水施設	<ul style="list-style-type: none"> ・原水槽、スクリーン槽 ・ばっ気槽 ・汚泥濃縮層、貯留槽 	吸着法（交換法） 充填塔式生物脱臭法 土壌脱臭法 オゾン酸化法（乾式、湿式）
11．食肉市場	<ul style="list-style-type: none"> ・内臓処理室、加工室 ・廃棄物処理室 ・廃水処理施設 	薬液洗浄法 吸着法（交換法）
12．コンポスト化施設	<ul style="list-style-type: none"> ・原料搬入・貯留槽 ・醗酵施設 	薬液洗浄法 充填塔式生物脱臭法 土壌脱臭法 吸着法（交換法） オゾン酸化法（湿式）
13．浄化槽	<ul style="list-style-type: none"> ・単独処理浄化槽 ・合併処理浄化槽 	吸着法（交換法） 充填塔式生物脱臭法 オゾン酸化法（乾式） 消・脱臭剤法
14．クリーニング店	<ul style="list-style-type: none"> ・乾燥機（排気脱臭時） ・衣類の取出し、乾燥 ・排水処理装置 	吸着法（回収法）
15．飲食店	<ul style="list-style-type: none"> ・調理機（揚げ物、焼き物、炒め物） ・排水処理施設 	吸着法（交換法） 消・脱臭剤法 充填塔式生物脱臭法

4) 脱臭装置選定例

脱臭方式には、現在かなり普及している方式や新しい方式など多数あり、また 2 種類以上の方式を組合せることもある。

事例 1 堆肥化施設

〔脱臭装置計画仕様〕											
臭気発生工程	家畜ふん尿コンポスト施設、原料置場と貯留槽										
臭気ガス量及び温度	30m ³ /分、15～30										
臭気成分及び濃度	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">硫化水素</td> <td style="text-align: right;">20 ～ 30 ppm</td> </tr> <tr> <td>メチルメルカプタン</td> <td style="text-align: right;">1 ～ 3 ppm</td> </tr> <tr> <td>硫化メチル</td> <td style="text-align: right;">1 ～ 3 ppm</td> </tr> <tr> <td>二硫化メチル</td> <td style="text-align: right;">1 ppm</td> </tr> <tr> <td>アンモニア</td> <td style="text-align: right;">20 ～ 50 ppm</td> </tr> </table>	硫化水素	20 ～ 30 ppm	メチルメルカプタン	1 ～ 3 ppm	硫化メチル	1 ～ 3 ppm	二硫化メチル	1 ppm	アンモニア	20 ～ 50 ppm
硫化水素	20 ～ 30 ppm										
メチルメルカプタン	1 ～ 3 ppm										
硫化メチル	1 ～ 3 ppm										
二硫化メチル	1 ppm										
アンモニア	20 ～ 50 ppm										
稼働条件	24 時間/日										
規制	県条例（物質濃度規制）										
求められる脱臭効率	硫化水素及びアンモニアの除去率 95%以上										
ユーティリティー条件	電気、水										

法的規制

県条例で敷地境界線（1号規制）の基準は次の通りである。

硫化水素	0.02 ppm
メチルメルカプタン	0.002 ppm
硫化メチル	0.01 ppm
二硫化メチル	0.009 ppm
アンモニア	1.0 ppm

臭気発生源特性

牛、豚、鶏のふん尿を原料としてコンポスト（堆肥）を製造する施設で、製造工程及び製品の臭気は他の施設に比べて低いが、原料置場と貯留槽の臭気は嫌悪感のある臭気で、脱臭する必要ありと判断された。

脱臭効率

臭気成分で濃度の高い硫化水素とアンモニアについて除去率 95%以上の性能を確保すれば脱臭性能（効率）としてもほぼ満足できるものと判断した。

ユーティリティー条件

コンポスト工場にある電力と水だけである。

設備費及び運転費

表 4- 2によると脱臭方法として、生物脱臭法、吸着法、薬液洗浄法などが考えられる。本件の場合、製品であるコンポストを生物脱臭法の充填担体として使用できるメリットもあり、充填塔式生物脱臭装置を第 1 候補とする。

この方法は、設備費は薬液洗浄法と大差なく、吸着法（交換式）と比較すると高価になる。しかし運転費については薬液洗浄法や吸着法と比べてはるかに安価となる。

維持管理費

充填塔式生物脱臭法の場合、間欠的な散水（充填担体に）に異常がないか点検するだけであり、ほとんどかからないといってもよい。

総合評価

上記の検討により充填塔式生物脱臭法を採用することになった。

事例 2 飼料製造工場

〔脱臭装置計画仕様〕	
臭気発生工程	フィッシュミールプラントのブレイス及び原料室
臭気ガス量及び温度	450m ³ /分、25～40
臭気成分及び濃度	硫化水素 0.1～0.5 ppm メチルメルカプタン 1～5 ppm 硫化メチル 0.1～0.5 ppm アンモニア 20 ppm トリメチルアミン 1～2 ppm
稼働条件	12時間/日 × 6日/週
規制	県条例（物質濃度規制）、臭気濃度による指導指針
求められる脱臭効率	排出口の臭気濃度 1000 以下
ユーティリティー条件	電気、水、蒸気

法的規制

県条例は物質濃度規制である。指導指針では、敷地境界線及び排出口での臭気濃度基準値がそれぞれ 30、1000 である。

臭気ガス特性

主な臭気成分は前述の通りで、臭気の強さを十分推定できるが、実際かなり嫌悪感の強い、臭気濃度で 10 万前後のにおいである。

臭気発生源特性

魚を加工した後の残渣を加工して、フィッシュミールと魚油を製造するプラントで、クッカー、プレス、ドライヤー、ミールタンク、油水分離装置の臭気を集め、それに原料室の空気も吸引している。

脱臭効率

臭気濃度による脱臭効率においてかなり高効率が望まれる。また、敷地境界線で臭気濃度 30 以下を目標とする。

ユーティリティ条件

電気、水、蒸気が必要となる。

設備費及び運転費

脱臭方法として、生物脱臭法、薬液洗浄法、燃焼法が考えられる。本件の場合十分な敷地を確保できることから、広い設置スペースを要するが、運転費の安い土壌脱臭法を第 1 候補とする。運転費はファンの電力費のみといってもよく、設備費も他の方式と比較して同等以下である。

維持管理費

本件の場合、土壌脱臭装置を屋根で覆うことができるため、雨による土壌の流出などもなく、土が乾き過ぎにならないようチェックし、ときどき散水を行うくらいであり、安価である。

総合評価

上記の検討により土壌脱臭装置を設置することになった。

事例3 下水処理施設

〔脱臭装置計画仕様〕											
臭気発生工程	下水処理施設の沈砂池設備より発生する臭気										
臭気ガス量及び温度	100m ³ /分、常温(20)										
臭気成分及び濃度	<table> <tr> <td>硫化水素</td> <td>0.6 ppm</td> </tr> <tr> <td>メチルメルカプタン</td> <td>0.07 ppm</td> </tr> <tr> <td>硫化メチル</td> <td>0.04 ppm</td> </tr> <tr> <td>二硫化メチル</td> <td>0.005 ppm</td> </tr> <tr> <td>アンモニア</td> <td>2.0 ppm</td> </tr> </table>	硫化水素	0.6 ppm	メチルメルカプタン	0.07 ppm	硫化メチル	0.04 ppm	二硫化メチル	0.005 ppm	アンモニア	2.0 ppm
硫化水素	0.6 ppm										
メチルメルカプタン	0.07 ppm										
硫化メチル	0.04 ppm										
二硫化メチル	0.005 ppm										
アンモニア	2.0 ppm										
稼働条件	24時間/日 × 365日/年 = 8,760時間/年										
規制	悪臭防止法、県条例										
求められる脱臭効率	脱臭設備出口で臭気強度2.5相当濃度										
ユーティリティー条件	助燃料(A重油) 電気(200V) 水										

法的規制

臭気強度2.5相当濃度は敷地境界における規制(第1号規制)であるが、脱臭装置出口での目標値とすることになった。

硫化水素	0.02 ppm
メチルメルカプタン	0.002 ppm
硫化メチル	0.01 ppm
二硫化メチル	0.009 ppm
アンモニア	1.0 ppm

臭気ガス特性

・臭気成分及び臭気濃度

悪臭防止法で指定する22物質の内、下水処理施設で発生する臭気は、硫化水素、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチル、アンモニアが主体であり、脱臭装置の設計にはこの5物質を対象とする。

臭気発生源特性

原臭(脱臭装置入口)の悪臭物質、臭気濃度は条件により異なるので、実測値により決定することを原則とする。しかし、新設時等で臭気の実測定が困難な場合は、既設で同じような条件の処理場、ポンプ場の値を参考とする。

本計画の臭気発生箇所としては、汚水沈砂池、しさ、沈砂ホッパなどがある。揚砂、しさ掻き上げの作業時に悪臭が発生する。

脱臭効率

各成分の除去率は次のようになる。

硫化水素	0.6	0.02 ppm	87.9%
メチルメルカプタン	0.07	0.002 ppm	97.1%
硫化メチル	0.04	0.01 ppm	75.0%
二硫化メチル	0.005	0.009 ppm	-----
アンモニア	2.0	1.0 ppm	50.0%

低濃度の硫黄化合物、特にメチルメルカプタンを 97.1%以上除去するには吸着法又は酸化剤による薬液洗浄法が有効である。

ユーティリティ条件

原臭が低濃度であり燃焼法は考えられない。吸着法又は薬液洗浄法の場合、電気と水で十分である。

設備費及び運転費

(脱臭方式の選定)

下水処理施設は、臭気発生箇所が多く、水処理施設では、発生源面積が大きい一方、臭気は希薄で、多種多様の臭気成分が存在し、しかも大量である。

このような臭気特性を考慮し、色々な脱臭方式の中から比較的设备費と運転費の安価で効果的な脱臭法として、活性炭吸着法、充てん塔式生物脱臭法、薬液洗浄法が考えられる。

充てん塔式生物脱臭法は一般的に污泥処理系等の高濃度臭気を対象にしている。

次亜塩素酸ソーダを用いた薬液洗浄法により、上記除去率を確保することは可能であるが、薬液洗浄法の場合、循環液の pH や有効塩素濃度によって除去率は微妙に変動するので、安全のため、後段に活性炭吸着塔を設置することにする。活性炭吸着塔のみで処理することも可能だが、運転費(活性炭の交換費用)を考慮すると得策ではない。

維持管理費

薬液洗浄装置 + 活性炭吸着装置の維持管理費は、活性炭吸着装置単独の場合と比較して約 1/2 程度となる。

総合評価

本条件の場合、原臭の濃度が低く、しかも高い除去率が要求されていることから、次亜塩素酸ソーダによる薬液洗浄法か吸着法が考えられる。前者は薬液の濃度変動による除去率の低下が、後者は運転費の増大が懸念され、両者の組合せ法が最適ということになり薬液洗浄法 + 吸着法が採用されることになった。

事例 4 塗装工場

〔脱臭装置計画仕様〕	10 数年以上使用してきた直燃方式のスクラップ・アンド・ビルドとして検討された事例である								
臭気発生工程	積層板塗工機排ガス								
臭気ガス量及び温度	400Nm ³ /分、110～140								
臭気成分及び濃度	<table> <tr> <td>アセトン</td> <td>1,130 ppm</td> </tr> <tr> <td>メチルエチルケトン</td> <td>2,250 ppm</td> </tr> <tr> <td>ジメチルホルムアミド</td> <td>720 ppm</td> </tr> <tr> <td>メチルセロソルブ</td> <td>1,070 ppm</td> </tr> </table>	アセトン	1,130 ppm	メチルエチルケトン	2,250 ppm	ジメチルホルムアミド	720 ppm	メチルセロソルブ	1,070 ppm
アセトン	1,130 ppm								
メチルエチルケトン	2,250 ppm								
ジメチルホルムアミド	720 ppm								
メチルセロソルブ	1,070 ppm								
稼働条件	24 時間/日 × 335 日/年 = 8,040 時間/年								
規制	悪臭防止法、県条例								
求められる脱臭効率	住民対策及び PRTR 対策								
ユーティリティー条件	助燃料（A 重油） 電気（400V）								

法的規制

県条例の排出口で臭気指数 30（臭気濃度 1000）以下となった。

臭気ガス特性

臭気成分は、前述のとおり 4 成分で、濃度が非常に濃いと同時に、メチルエチルケトン以外の溶剤は水溶性の溶剤である。

臭気発生源特性

本ケースの場合運転時間は、年間 8,040 時間となり、稼働時間が長いこと、特に 24 時間/日という連続運転をしている。

脱臭効率

このケースでは、県条例を満足することは当然ながら、PRTR を考慮し、臭気成分の除去効率を 99% 以上にしたいとの事業者からの要望があった。

ユーティリティー条件

本ケースでは、工場は自前の排水処理設備を持ってはいるが、能力的に十分な容量がないため、できれば排水が出ない方式がいいとの条件があった。

設備費及び運転費

（脱臭方式の選定）

- ・本条件のような有機溶剤臭の場合、図 4-2 によって方式を選定すれば、燃焼法又は吸着法（回収式）となる。
- ・しかしできれば排水の出ない方式がいいとの事業者からの要望があるので燃焼法となる。

・次の検討段階は、燃焼方式ではどの方式がマッチングするのかということになった。

本製造工程では、臭気ガス成分中にタール分が含有されていることがわかり、同じ燃焼方式でもどの方式が最良かという点で十分な検討が必要となった。触媒方式は、前処理剤を使用したとしても、タール分が触媒に悪影響を与える可能性が高いため、不適である。

直燃方式はこの種の製造工程ではかなりの実績があり、この処理については最適であると判断された。蓄熱方式の場合はタール対策として、臭気ガスをタール付着温度以上にプレヒートすることと、付着物のタールの蒸発温度以上に、ダクト、ダンパー及び蓄熱体下部を温度上昇することのできる空焼き方式を、オプションとして具備することで対応できると判断された。

・同じ燃焼方式でも、直燃式及び触媒式は、炉体の立ち上げ時間が30分程度と短いのにに対して、蓄熱式は通常で90分程度かかるため、連続運転をしていないラインではこの点がネックになることが多い。

今回の場合、連続運転で、停止は年間で2回なので全く問題とならなかった。

・本ケースは、比較的溶剤の濃度が高いため、従来使用していた直燃方式が廃熱回収していたこともあり、蓄熱方式を採用したとしても自燃させるだけでなく、廃熱回収を行いたいとの要望が出された。蓄熱方式の大きな優位性として、一定の濃度があれば自燃させながら廃熱回収ができる点がある。この場合でも、自燃させながら常用18kg/cm²Gの蒸気を毎時約4トン取れることが分かった。脱臭炉を自燃させながら4トンの蒸気を廃熱回収できることになれば、直燃式と比べて運転費が圧倒的に安価になる。

当初全体設備費は、直燃方式より蓄熱方式の方が10%程度高かったが、蓄熱方式の場合、自燃させながら廃熱回収が行われるため、運転費的には遥かに優位性があり、総合した経済面での評価では、蓄熱方式が優位に立った。

維持管理費

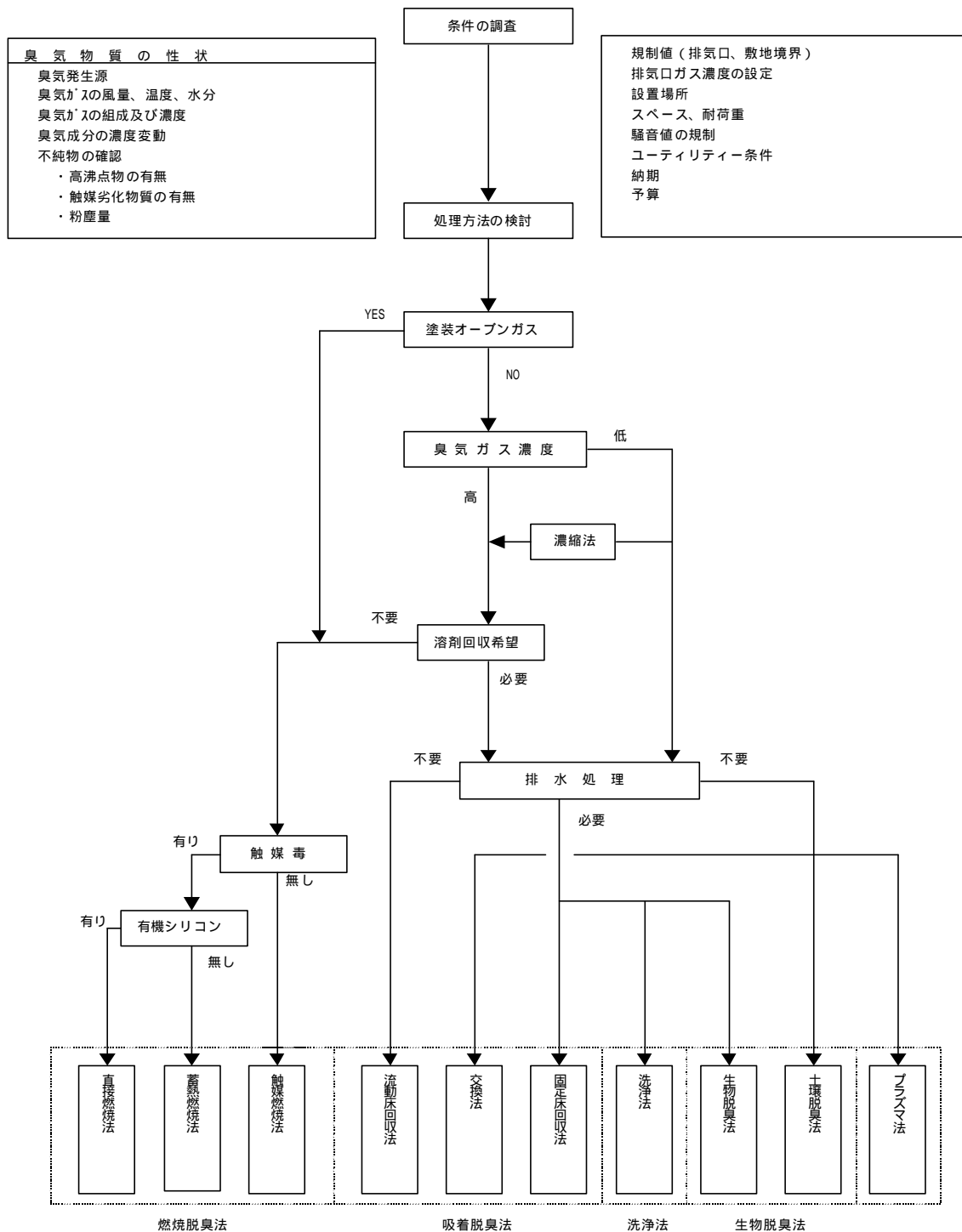
同じ燃焼方式で比較すると、維持管理費は蓄熱方式が一番安価である。次に安価なのが直燃方式で、触媒方式は、触媒自体の経年劣化が避けられない。一定のインターバルでの交換は避けられない。触媒の交換費用が比較的に高いため、維持管理費は高価となる。

総合評価

技術的には蓄熱式及び直燃式の両方式とも採用可能ということになったが、最終的には運転費の差が非常に大きく、蓄熱式を採用することとなった。

自燃させながら、廃熱回収もできるという蓄熱式の優位性が十分に発揮された典型的な例といってよいと思われる。

図 4-2 脱臭装置選定用フローシート(有機溶剤臭)



4.3 装置納入後の性能確認

装置メーカーが脱臭装置を納入、据付を完了すると、メーカーが各機器ごとのならし運転を行う。不具合のないことを確認すると、関係者立会いのもと装置の総合試験運転を行う。引渡し以降は事業者は自ら装置運転を行うことになるので、装置及び各機器の性能、運転方法、メンテナンス方法などに関して十分に精通する必要がある。

< 解説 >

脱臭装置の総合試験運転は各機器単体及び組み合わせ試験完了後、一連の負荷をかけて一定期間（時間）運転し、各機器・装置間の連携運転による作動状況と脱臭機又は脱臭プラントとしての機能を確認するものである。

(1) ならし運転

各機器を現場手動で、一定期間（時間）運転する。運転中、各機器の温度、騒音、電流値等を測定し、不具合のないことを確認する。不具合があれば修理、調整する。

(2) 総合試験運転

装置の機能確認

機能確認は、機器（装置）を自動運転するに当たり、一連の機器（装置）が円滑に運転できるかどうか、また、維持管理の利便性はどうかを確認するものであり、原則として事業者の運転担当者の立会いのもとに行う必要がある。

指摘事項があれば速やかにその改善・手直しを行うべくメーカーに指示し、結果の報告を義務付ける。

脱臭性能確認

装置（脱臭システム）が順調に稼動することを確認できたら、できるだけ実ガス（臭気）又はそれに準ずる負荷をかけて測定を行う。

脱臭装置の入口、出口でサンプリングバッグに同時採取し簡易測定及び公定法による臭気の測定を行う。簡易測定は臭気の性状により検知管やニオイセンサー、各種ガスモニターなどを用いるが、入口、出口の採取臭気を実際に数人で嗅いだり、2人で行う簡易嗅覚測定法などによる方法もある。

報告書

脱臭装置の総合試験運転報告書として、一連の納入仕様書や図面類のほかに次のようなものが必要である。

- ・ 総合運転試験実施工程表
- ・ 機器一覧表
- ・ 機器チェックリスト
- ・ 騒音測定表

- ・臭気測定結果（実負荷による性能試験成績表）
これらの一部の例を参考資料に示す。

5 . 防脱臭装置の維持管理

5 . 1 維持管理の重要性

防脱臭装置の適切な維持管理がなされていないために悪臭苦情につながるケースも多い。ここでは防脱臭装置の正しい維持管理のために重要な管理・点検項目について記述する。

どのような方式の脱臭装置でも装置の維持管理は非常に重要である。初期の脱臭性能が十分であったとしても、その後の維持管理を正しく十分に行わないとせっかくの装置が用をなさなくなったり、寿命が短くなったりすることが多い。

事業者（ユーザー）は脱臭装置が納入された後はメーカーに頼りきるのではなく主体性を持って維持管理を行うべきである。

<解説>

どんなに優秀な脱臭装置でも運転管理と保守点検整備が不十分であれば、本来の脱臭機能を発揮することはできない。メーカーの作成する運転マニュアル、保守点検要領書や事故対策マニュアルなどをよく理解して、その手順に従って運転し、保守点検をする。そしてできるだけ詳細な運転データと保守点検整備記録を整理保管し、常に分析検討の資料にすることが必要である。

一般的に、脱臭装置は1年間連続運転をすれば、脱臭装置や運転要領に関して不具合な点、トラブルの箇所などの問題点が浮き彫りになり、判明してくるものである。これに備えて事業者はメーカーと1年間程度のアフターケアと脱臭性能保証に関して契約しておくことが望ましい。さらに、運転後3年間は年1回のオーバーホールと脱臭目標値の保証を確実にするためのアフターケアの契約を締結することが望ましい。

維持管理上の主な留意点を、脱臭装置全般について概説する。

1) 臭気の漏れの発見と対策

ダクト・ファン・脱臭装置のプラス圧のかかる箇所の漏れの発見と対策が必要である。

対策としては、ボルトの増締め、ガスケットの交換、内面コーキング、ボルトピッチ減、ファンの軸封などがある。

2) 脱臭装置の性能低下の発見と対策

(1) ダクトや脱臭装置内の閉塞により風量が減少して発生源における臭気捕集が不十分になっていないか注意が必要である。閉塞の原因は脱臭方式によって異なる。

るが、ダストの蓄積や反応による結晶析出などによるものが多く、定期点検や清掃が必要であることは当然であるが、ダストや結晶などを発生させない根本的な方法がないか検討することも大切である。

- (2) 脱臭装置が本来の性能を発揮しているかどうか定期的に測定チェックしてみる必要がある。性能不足を起こしている場合、装置内の清掃や付属機器の点検、校正などにより回復する場合もあるが、水・薬剤・燃料などの不足による場合や、寿命を過ぎた触媒や吸着剤の使用による場合もあるので、原因の究明は慎重に取り組まなければならない。
- (3) 脱臭装置そのものが問題を起こしていないか、例えば洗浄液による酸やアルカリミストの飛散、次亜塩素酸ソーダの過剰供給による塩素臭の発生、燃烧温度の低下による臭気の発生、破過した吸着剤からの臭気発生、微生物の死滅などの有無に注意する必要がある。
- (4) トラブルによる運転停止を未然に防ぐことが重要である。日常の点検により、機器部品の寿命予測を行い、それに基づき計画的に保守を行う。また、予備の機器への切り換え、部品の在庫なども日常心がけるよう指導することが重要である。

5.2 点検の項目、頻度

1) 基本的事項

維持管理としてはできるだけ簡単な装置が望ましいが、いずれの方法にしても最小限の日常点検や定期点検が必要であるため、事前に点検項目やそれに必要な時間などを把握して、人員の配置も考えておく必要がある。また、日常的・定期的に臭気の測定を行うことも重要である。脱臭装置を選定する際に維持管理体制 現状を考慮しておく。

< 解説 >

脱臭装置の維持管理において最も重要なのは、日常点検である。日常点検は運転状況の把握、機器類の稼動状況をチェックすることによりトラブルの発生を未然に防止するのに役立つ。点検項目は脱臭装置の方式により異なる。

日常点検により異常や故障を発見した場合、早急にその原因を究明し、適切な処理を行う必要がある。

定期点検は1回/週のものから半年に1回、あるいは年1回行えばよいものまでさまざまである。点検項目としては、日常点検では時間的に困難な項目や短期間では変化が少ないもの、部品や充填物の交換を予想して点検するものなどである。また、装置の脱臭能力を確認するため、日常的には簡易的な方法で、定期的には公定法等の方法で、臭気を測定・記録しておくことも重要である。

参考資料に日常点検及び定期点検一覧表の例を示す。

2) 脱臭装置の点検

脱臭装置の日常的な点検は装置の能力を維持するのに非常に重要であり、各装置メーカーが発行する手順書に従い各項目を点検し装置の保守管理を行う必要がある。また、事業場における脱臭装置の日常点検の実施は、装置の故障や不具合の早期発見につながり事故の防止や装置の維持管理面における経済的な負担の軽減を計ることができる。

脱臭装置の定期点検実施は、装置を長期間良好な状態で運転するために必要であり、消耗部品の交換や駆動部分の調整などを行う。

< 解説 >

日常の運転点検は1日1~2回、現場巡回点検を行うのが望ましい。点検結果は運転管理日誌などに記録する。装置メーカーにより示された項目について点検、記録して正常な運転管理と保守点検整備を行い故障の予防に努める。

定期点検の項目はフード、ダクト、ファンなどについては共通であるが、脱臭装置については方式によって異なる。表5-1に脱臭装置別の基本的な点検リストを示す。

表 5 - 1 脱臭装置別点検項目

脱臭法		装置 機器類	点検項目	日常	週	月	半年	1年
薬液洗浄法		洗浄塔	水漏れやエアール漏れチェック 補給水量のチェック スプレーノズルの噴霧状況 塔内の清掃、ミストリネータ清掃	○ ○		○	○	
		循環ポンプ	循環水量、吐出圧チェック 異常音、振動等のチェック 軸封部のチェック	○ ○				○
		薬液貯槽	液漏れ、液量のチェック レベルスイッチの点検・清掃	○			○	
		薬液注入ポンプ	異常振動、異常音のチェック 吐出状況、液漏れチェック ストレーナの清掃 ダイヤフラム、弁の交換	○ ○		○		○
		攪拌機	Vベルトの張り、グリス補給 ボルトの緩み				○	○
		pH計	電極の清掃・校正 指示値のチェック ホルダー内部液(KCl)の補充 電極の交換	○ ○		○	○	
		循環液槽	液レベル、フロートのチェック 懸濁物、汚泥など槽の清掃	○			○	
活性炭吸着法	固定交換型	吸着塔	圧力損失(差圧)チェック ドレイン抜き 内部の点検と清掃 脱臭性能の確認分析 活性炭の再生、交換	○		○	○ ○	寿命時
	溶剤回収型	脱着塔	蒸気供給装置の管理 デカンターでの溶剤分離 排水管理および処理	○ ○ ○				

脱臭法		装置 機器類	点検項目	日常	週	月	半年	1年	
燃 焼 法	直接 燃 焼 法	脱臭炉	覗き窓清掃	○					
			火炎状況 (色、噴霧孔) 温度	○					
			点火プラグのスパーク部清掃		○				
			バーナーノズル分解掃除		○				
			火炎監視 安全装置動作確認			○			
			炉内耐火材のチェック			○			
			バーナー部耐火材、内部断熱材					○	
		触媒 燃 焼 法	触媒塔	炉内、バーナー部、火炎状況	○				
	炉内温度 (入口、出口)			○					
				触媒 (色、表面、異物、ダスト)	○				
			点火プラグの清掃			○			
			火炎監視 安全装置動作確認			○			
			炉内の耐火材 断熱材			○			
			触媒の交換					○	
	蓄熱 燃 焼 法	蓄熱体	下部 (低温部) のヤニ・タール 除去の空焼き			必要に 応じて			
		切り替えダンパー	シール部のチェック 切り替えシール弁の交換				○ ○		
		熱交換器	異常確認 損傷確認			○		○	
		電機計装部	温度計、圧力計のチェック 電装部品のチェックと清掃 インターロック回路の動作確認 制御動作の確認	○		○		○ ○	
		燃料	ガス、油、電気使用量の記録	○					
		運転設定	タイマー設定、設定温度確認	○					

脱臭法		装置 機器類	点検項目	日常	週	月	半年	1年
生物脱臭法	土壌脱臭法	土壌脱臭部	ガス流量、温度、静圧確認	○				
		土壌脱臭部	土壌表面チェック 降水量チェック、土壌散水 土壌 pHチェック 浸出水のチェック 土壌の耕耘、中和処理	○ }	適時			○
		雨量計	防虫網等の清掃				○	
		散水装置	ノズル等の清掃				○	
		脱臭塔	入口ガス温度のチェック 圧力損失のチェック スプレーノズルのチェック 塔底、塔内、エリミネータの清掃 充填物の洗浄	○ ○	○		○	○
	循環槽およびポンプ	pHのチェック 発泡、液面チェック 循環水量、タイマー設定チェック ポンプの異常チェック	○ ○ ○ ○					
	活性炭泥ばつき法	ばっきブロー	異常音、振動、漏れ等の確認 腐食、Vベルトの張り確認 軸受けグリスの交換	○		○		○
		ばっき槽	ノズルの詰まり					
		プレナムチャンバー	風量、圧力チェック ミスト、ダスト、凝縮水の確認 デミスターの掃除	○	○	○		
		pHメータ	電極の校正、清掃 内部液の補充 電極の交換		○	○		○

脱臭法	装置 機器類	点検項目	日常	週	月	半年	1年
オゾン脱臭法	オゾン発生機	オゾンの漏れチェック 放電管の分解掃除	○		○		
	触媒	性能点検、交換					○
	装置各部	オゾンによる腐食		○			
	脱臭排気	臭気やオゾン臭のチェック	○				
プラズマ脱臭法	高圧放電部	放電の確認 電極の洗浄 電極の交換	○		○		○
	触媒部	差圧 (圧力損失)チェック 触媒性能チェック、交換	○				○

3) 臭気の測定

脱臭装置から排出される臭気の日常的な監視活動は、事業場周辺地域のにおい環境の保全のため実施しなければならない。臭気測定は、簡易な測定方法で装置の脱臭能力を確認して日常的に記録するのが望ましい。

定期的な臭気測定は、臭気判定士が所属する臭気認定事業所や計量証明事業所などに依頼し公定法により実施して規制基準が遵守されていることを確認することが望まれる。なお、公定法(3点比較式臭袋法)による測定実施時には日常的に行っている簡易法も並行して行い、相関を得ることで、簡易法の信頼性を確認することが望ましい。

< 解説 >

脱臭装置の日常的な臭気測定は簡易で安価な方法が望まれる。大別すると下記の a) から c) に示す人の嗅覚を用いた官能試験法と d) から f) の機器測定法に分類される。また、a) の測定では脱臭装置のサンプリング孔付近の雰囲気臭気のレベルが高い場合は、臭気の判断が難しいので臭気を袋に採取して測定を行う。また、臭気測定は臭気の発生が多い脱臭装置に一番負荷がかかる操業状態で実施することが望まれる。日常的な臭気測定結果は記録して正常な運転管理に努める。

以下に日常的な臭気測定に適した代表的な臭気測定法を示す。

- a) 臭気強度、臭質(サンプリング孔から直接もしくは採取袋内の臭気を直接嗅ぎその強さ、臭質を判断する。)
- b) 簡易嗅覚測定法による基準値との比較(採取した臭気をにおい袋に注射器で基準値と同等になるように希釈してそのにおいを嗅ぎ無臭性を判断する。)

- c) 簡易嗅覚測定法（一人もしくは複数のパネルにより2点比較式臭袋法や6 - 4 選択法などの簡易な測定により臭気指数を算出する。）
 - a) ~ c) の方法は複合臭で、比較的弱い臭気の場合、又は指標（主要）物質といえるものが見つからない場合に有効である。
- d) 検知管法
 - 原臭もしくは処理臭気の指標物質に対応する種類の検知管がある場合に有効。
- e) ニオイセンサー法
 - 原臭もしくは処理臭気の臭気濃度とセンサー指示値との相関が得られている場合に有効。複合臭で弱い臭気の場合、わずかな強弱を数値で示すのに便利である。
- f) THCメーターによる総炭化水素濃度の測定

脱臭装置の定期的な臭気測定は半年から年1回程度実施することが望ましい。臭気測定の方法は地域ごとに悪臭防止法等に基づいて定められている公定法によることが望ましく、事業場の規制地域指定等を確認して実施し、規制基準が遵守されているかを自主的に確認することが望まれる。臭気の定期測定において公定法を重視するのは、法的に定期測定の義務はないものの、悪臭防止法において規制基準を遵守する義務が規定されている（第7条）ことから、日常的に臭気を発生している事業場においては、自主的に適合状況を確認することが望ましいと考えられるからである。また、日常的な臭気測定で簡易評価法を実施し公定法と簡易法の相関を得ることにより、日常管理の精度向上を行うこともできる。このことにより経済的かつ継続的なおい環境の保全を行うことができる。

なお、全国的に臭気指数規制に移行する自治体が増加しており、特定悪臭物質による規制地域であっても、自主的に臭気指数も同時に測定することが望ましい。

5.3 補修及び交換

防脱臭装置を補修するに当たり、各装置ごとに処理方式及び構成機器が異なっている中で、事業者はまず最初に装置の基本方式及び機構を十分に把握し、性能が低下する前に適時補修するなどの予防保全を行う必要がある。事業者は適切に補修ができるようにメーカー等から情報の提供を受けることが必要である。

また、機器や計器の部品の交換についても業者の必要な情報を入手して、それに基づいて実施することが重要である。

<解説>

脱臭装置の機器や部品の補修や交換を怠ったために事故を起こすこともある。最も重要なことはファン（送風機）が停止することが絶対にないよう留意することである。

またファン以外でも薬液洗浄法などの場合、循環ポンプや薬注ポンプが停止すれば、臭気が脱臭されずに放出されることになる。予算を計上して必要な補修や部品・部材の交換を行うべきである。

脱臭方式別の補修・交換のポイントを表5-2に示す。

表5-2 脱臭方式別の補修 交換のポイント

		性能低下の原因	補修及び交換方法	交換時期の予測・判定方法
燃焼法	直接燃焼装置	<ul style="list-style-type: none"> ・炎検出器等の消耗品 ・バーナノズルの目詰まり ・熱交換器エレメントの目詰まり又は破損 ・各安全機器の動作確認 ・配管の漏洩 ・耐火材及び熱交換器シール部の劣化 	<ul style="list-style-type: none"> ・現場にて交換 ・現場にて清掃又は交換 ・現場にて清掃又は交換 ・現場にて交換 ・現場にて補修又は交換 ・現場にて補修又は交換 	<ul style="list-style-type: none"> ・機器の校正、測定 ・(通常交換周期2~3年) ・着火不良、制御不良 ・熱交換器の圧力損失の測定 ・(圧力損失の増加又は減少) ・風量測定(風量の減少) ・装置が停止すること ・漏洩がないこと ・目視による炉内定期点検 ・(通常点検周期 2,3年)
	蓄熱式燃焼装置	<ul style="list-style-type: none"> ・炎検出器等の消耗品の交換 ・バーナノズルの目詰まり ・蓄熱材の目詰まり ・多塔式は臭気ガス切り替えダンパーパッキンの劣化 ・回転式は臭気ガス分配弁シール部の劣化 	<ul style="list-style-type: none"> ・現場にて交換 ・現場にて清掃又は交換 ・現場にて清掃又は交換 ・現場にて交換 ・現場にて交換 	<ul style="list-style-type: none"> ・機器の校正、測定 ・(通常交換周期2~3年) ・着火不良、制御不良 ・蓄熱材の圧力損失の測定 ・(圧力損失の増加又は減少) ・風量測定(風量の減少) ・入出口濃度の測定(除去率低下) ・目視による炉内定期点検 (通常点検周期 2年) ・入出口濃度の測定(除去率低下) ・目視による炉内定期点検 (通常点検周期 2年)
	触媒燃焼装置	<ul style="list-style-type: none"> ・触媒層の目詰まり ・触媒の劣化 ・炎検出器等の消耗品の交換 ・バーナノズルの目詰まり ・熱交換器エレメントの目詰まり又は破損 ・各安全機器の動作確認 ・配管の漏洩 	<ul style="list-style-type: none"> ・現場にて交換 ・現場にて交換 ・現場にて交換 ・現場にて清掃又は交換 ・現場にて清掃又は交換 ・現場にて交換 ・現場にて補修又は交換 	<ul style="list-style-type: none"> ・触媒層の圧力損失の測定 (圧力損失の増加) ・風量測定(風量の減少) 入出口濃度の測定(除去率低下) 触媒出口温度のチェック ・機器の校正、測定 (通常交換周期2~3年) ・着火不良、制御不良 ・熱交換器の圧力損失の測定 (圧力損失の増加又は減少) ・風量測定(風量の減少) ・装置が停止すること ・漏洩がないこと

			性能低下の原因	補修及び交換方法	交換時期の予測・判定方法
洗浄法	スクラバー	水	・スプレーノズルの目詰まり ・充てん物の目詰まり ・配管の漏洩	現場にて清掃又は交換 現場にて清掃又は交換 現場にて補修又は交換	・散水量の測定 (量減少) ・入出口濃度の測定 (除去率低下) ・充てん層の圧力損失の測定 (圧力損失の増加) ・漏洩がないこと
		酸・アルカリ	・スプレーノズルの目詰まり ・充てん物の目詰まり pH計電極等の消耗品の交換 薬液注入ポンプの消耗品の交換 循環ポンプの消耗品の交換 ・配管の漏洩	現場にて清掃又は交換 現場にて清掃又は交換 現場にて交換 現場にて交換 現場にて交換 現場にて補修又は交換	・散水量の測定 (量減少) ・散水量の測定 (量減少) ・入出口濃度の測定 (除去率低下) ・充てん層の圧力損失の測定 (圧力損失の増加) ・風量測定 (風量の減少) ・機器の校正 (通常交換周期2～3年) pH制御不良 (通常交換周期4～5年) ・吐出量、圧の測定 (通常交換周期4～5年) ・漏洩がないこと
		酸化剤	・スプレーノズルの目詰まり ・充てん物の目詰まり pH計電極等の消耗品の交換 薬液注入ポンプの消耗品の交換 循環ポンプの消耗品の交換 ・配管の漏洩	現場にて清掃又は交換 現場にて清掃又は交換 現場にて交換 現場にて交換 現場にて交換 現場にて補修又は交換	・散水量の測定 (量減少) ・散水量の測定 (量減少) ・入出口濃度の測定 (除去率低下) ・充てん層の圧力損失の測定 (圧力損失の増加) ・風量測定 (風量の減少) ・機器の校正 (通常交換周期2～3年) pH制御不良 (通常交換周期4～5年) ・吐出量、圧の測定 (通常交換周期4～5年) ・漏洩がないこと
吸着法	回収	固定床回収装置	・粒状活性炭の摩耗、目詰まりの確認 ・パッキン等の消耗品交換	・粒状活性炭の現場にて交換 繊維状活性炭の場合は製作工場にて解体後専用巻き取り機にて新品を巻き付け	・入出口濃度の測定 (除去率低下) ・回収溶剤量の測定 (量減少) ・吸着材を採取し吸着性能測定 (通常交換周期 3, 4年)
		流動床回収装置	・吸着材の摩耗確認 ・移送機構	・現場にて交換	・入出口濃度の測定 (除去率低下) ・回収溶剤量の測定 (量減少) ・吸着材を採取し吸着性能測定 (通常交換周期 3, 4年)
	濃縮	ハニカム式濃縮装置	・吸着材の目詰まりの確認 ・シールの摩耗確認 ・ローターひび割れ	・吸着ローターを用意し現場にて交換	・入出口濃度の測定 (除去率低下) ・吸着材を採取し吸着性能測定 (通常交換周期 3, 4年)
	交換	活性炭	・ケーシングの目詰まり	現場にて新品に詰め替え	・入出口濃度の測定 (除去率低下) ・吸着材を採取し吸着性能測定 (通常交換周期 3, 4年)
		添着炭	・ケーシングの目詰まり	現場にて新品に詰め替え	・入出口濃度の測定 (除去率低下) ・吸着材を採取し吸着性能測定 (通常交換周期 3, 4年)
化学吸着剤		・ケーシングの目詰まり	現場にて新品に詰め替え	・入出口濃度の測定 (除去率低下) ・吸着材を採取し吸着性能測定 (通常交換周期 3, 4年)	

		性能低下の原因	補修及び交換方法	交換時期の予測・判定方法
生物脱臭法	土壌脱臭法	・土壌密度の不均一	・土壌の追加 ・土壌の耕うん	・臭気ガスの部分的噴出し ・送風機の吐出圧の変動
	腐植質法	・充填物の目詰まり、変色	・現場にて新品と交換	・脱臭性能低下、出口臭質変化
	充填塔法	・充填担体の異常（圧密、変色、微生物死滅）の確認	・充填担体を現場にて交換	・脱臭性能低下、出口臭質変化 ・充填塔内静圧の変動
	スクラバー法	・循環液の汚れ、発泡確認	・循環液を引き抜き、新液を補充	・循環液にSSが蓄積 ・脱臭性能低下、出口臭質変化
	曝気法	・活性汚泥の自己消化	・活性汚泥の交換	・MLSS濃度の減少
消・脱臭剤	噴霧法 (主に液体)	・ノズルの詰まり ・消臭剤タンク、配管の詰まり ・腐食、劣化の確認 ・消臭剤残量	・ノズル、タンク、配管等を水洗浄 ・腐食、劣化の場合は交換 ・消臭剤の補給	・噴霧形態が変化した場合、消臭剤の減り方が遅くなった場合、ノズル点検 ・消臭剤の補給は、期間を設定しルーチン化
	混入法 (主に気体)	・ノズルの詰まり ・消臭剤の残量	・オイル系消臭剤が多いため、水洗浄不可の場合、アルコール等を使用 ・消臭剤の補給	・噴霧形態が変化した場合、消臭剤の減り方が遅くなった場合、ノズル点検 ・消臭剤の補給は、期間を設定しルーチン
	拡散法 (主に気体)	・ノズルの詰まり ・消臭剤の残量	・オイル系消臭剤が多いため、水洗浄不可の場合、アルコール等を使用 ・消臭剤の補給	・噴霧形態が変化した場合、消臭剤の減り方が遅くなった場合、ノズル点検 ・消臭剤の補給は、期間を設定しルーチン
	散布法 (主に液体)	・ノズルの詰まり ・消臭剤の残量	・殆どが手動操作での噴霧のため、ノズル等その都度点検、水洗浄 ・消臭剤の補給	・噴霧形態が変化した場合、消臭剤の減り方が遅くなった場合、ノズル点検 ・消臭剤の補給は、期間を設定しルーチン
オゾン触媒脱臭法		・オゾンナイザの運転状況確認	・現場にて新品の脱臭触媒と詰め替える。	・処理ガス中のオゾン臭有無で判定する。
プラズマ脱臭法		・放電状況の確認、不良時には洗浄 ・差圧測定による目詰まりの確認	・現場にて、電極または触媒を交換する。	・電極は約3000時間が交換時期の目安。触媒は約1年。

5.4 運転休止・再運転時の留意事項と異常時の対応

脱臭装置の運転を休止する場合、重要なことは運転マニュアルに従って機器の停止手順を間違わないように注意することである。再運転の場合、危険な例として吸着塔内の活性炭が運転休止中に蓄熱して昇温し、ファンの運転により活性炭が燃え出すことなどがある。その他メーカーの運転マニュアルを熟読して留意事項を認識しておかなければならない。また、異常が発生した場合、重要なことは、緊急連絡網が整備され、素早い対応が可能になっていることである。

<解説>

脱臭装置の休止、再運転において留意すべき事項を主な脱臭方式別に概説する。

燃焼脱臭装置（直接燃焼式、触媒燃焼式、蓄熱式）

a. 想定異常事態

- ・ 通気不能 炉内蓄熱部又は耐火物脱落による通気抵抗増大による。
- ・ 火災 バーナー、配管等から漏れた燃料に着火火災
耐火物脱落による外板鋼板赤熱による火災
- ・ 爆発 安全監視装置不備による。（不着火信号が出ない等）

b. 対策

- 定期的な点検の実施、作業前の確認事項の徹底
- 燃焼脱臭装置の付近には可燃物は置かないこと。
- 消防法に基づき消火器、用水バケツ等所定の場所に配置すること。
- 制御機器、センサー等の定期点検・交換

c. 休止時の対応

- ・ 内部に爆発性ガス、燃焼排ガスが存在しないか確認する。
- ・ パージしておくこと。
- ・ 内部に耐火物が脱落・剥離していないか確認する。
- ・ 脱落・剥離部は補修しておくこと。
- ・ 燃焼機器の作動は正常か点検しておく。
- ・ 配管のバルブ類は所定の操作を行う。（通常開・閉）

d. 長期休止後再稼動時の留意事項

- ・ 長期休止の際操作されたバルブ類が運転開始に際し所定の開度となっているか。
- ・ 耐火物の蓄熱に時間を要することを配慮して再稼動に入ること。また耐火物は吸湿していることも考慮される。
従って昇温に時間を要することへの配慮が必要。
- ・ 加熱により耐火物の膨張が起こるため、脱落のないことを慎重に確認すること。

薬液洗浄式脱臭装置（酸、アルカリ、酸化剤）

a．想定異常事態

- ・洗浄装置本体破損による、薬品漏れ
- ・脱臭制御不能

b．休止時の対応

- ・洗浄塔内にホールドしている薬品が変質している等異常はないか。
- ・樹脂製品の特性は維持されているか。
- ・配管凍結破損に注意を要する。

c．長期休止後再稼動時の留意事項

- ・長期休止の際操作されたバルブ類が運転開始に際し所定の開度となっているか。
- ・運転開始後はしばらく様子を見ること。
- ・各部通気抵抗変化に注意（破損、閉塞）
- ・配管からの薬液漏れに注意（つまり、弁操作異常）

吸着式脱臭装置

a．想定異常事態

- ・火災
- ・酸欠事故
- ・腐食による装置劣化

b．対策

- ・発火現象は初期通気時に起こりやすいため注意すること。
- ・装置内に入らねばならぬときは、酸素濃度を確認すること。
- ・鋼板製装置の場合、腐食により劣化し破損していることへの注意が必要。

c．休止時の対応

- ・火災は停止後に発生することも多い。
特に有機溶剤系臭気の脱臭では、送風の停止により昇温し、発火に至ることがある。
添着活性炭の場合初期通気には特に注意を要する。
- ・温度指示警報計、自動散水装置が設備されていない場合が多いため運転の開始時、停止時は若干の時間監視と注意が必要。
- ・酸欠事故防止のため不用意に内部に入らないこと。

d．長期休止後再稼動時の留意事項

- ・吸着剤の劣化防止対策
- ・負荷によるもの、結露によるもの、腐食対策

生物脱臭装置（充填式、土壌式）

a．想定異常事態

- ・通気異常
- ・脱臭不能

b．停止時の対応

- ・臭気の導入が停止されることにより、微生物へ養分の供給が停止される。また臭気導入の停止は、微生物にとってまれに酸欠状態となることもあり、装置運転要領書を確認することが必要。
- ・装置として停止している間でもシステムの間欠運転タイマーが作動していることも想定し、マニュアルを確認し、全停止の措置を判断すること。

c．長期休止後再稼動時の留意事項

- ・再稼動に際しては長期休止による微生物の活動のために要する準備期間が必要となるため、臭気導入の前から習熟運転をすることが必要となる。
- ・散水配管の点検、通風設備の点検は、制御機器の点検等を実施し、稼動後は異常が起こらないかしばらくの間注意深く監視が必要。
- ・特に土壌脱臭の場合は、土壌の状態を良く確認すること。

運転マニュアルには下記事項が記載されていることが必要である。

緊急連絡網

異常の際の脱臭装置各種操業対応条件

生産設備側各種操業対応条件

やむなく脱臭装置を休止する場合の臭気対策

労働安全衛生対策

原因除去と復旧手順、再発防止策

再立ち上げ時の留意事項

事業者サイドで緊急対応可能なもの、例えば機器類の一時停止、バイパスラインへのダクト切り替え、消臭剤の噴霧による臭気低減などはすぐ行うべきである。

脱臭装置、機器の異常の回復はメーカーに実施してもらうケースが多いので事業者からメーカーへの緊急連絡、メーカー内での連絡網が整備されてなければならない。

6．臭気対策に係る管理体制

6．1 管理組織

1) 基本的事項

臭気対策に係る管理組織を環境保全面及び安全管理面から検討し、整備することが必要である。

事業者の規模によっては、臭気対策に係る管理組織を整備することが難しい場合もあるが、管理体制整備の目的に則って、全体の組織の中で臭気対策に特に配慮すべき事項について対応できるよう人員の配置を検討すべきである。

< 解説 >

臭気対策に係る管理体制を考えると、安全管理と環境保全の二つの面がある。環境保全には、自社工場内の環境保全(労働環境保全)と周辺環境保全(具体的には、法規制遵守や苦情発生の防止など)の両面がある。一方、安全管理面では、事故発生の防止のための安全管理と事故時の措置といった面からの臭気管理ということになる。

人員配置に際しては当然、しかるべき資格や能力を有する者をあてることが望ましい。

防脱臭設備や技術を導入した後における日常の管理業務(運転・運用など)は、工場事業場を運営する当事者が行うべき管理業務として位置づけられる。これらの業務は、防脱臭装置あるいは機器を製作納入した業者の行う保守や点検の業務とは明らかに性格が異なる。すなわち、原則として製作納入した業者の責任は(適切な運用管理の下で)これらの装置の性能を保証することであり、これらの装置や機器の運用とその管理はこれらを導入し使用している工場事業場の責に帰すべきものであると考えられる。このことから、装置業者は運転あるいは点検や管理の方法を事業者に対して明示し、研修を行い、性能の維持や良好な運転管理あるいは事故の防止等のために種々の情報を提供する義務がある。

参考資料として臭気管理事例を巻末に掲載した。

2) 環境保全面

臭気管理の面からみた管理組織の目標は

日常の業務において、平常の水準以上の臭気の発生・排出を防止することと、その排出を低減させていくことである。

管理組織の形態について特に定まった形態はないが既存組織(公害防止組織、安全管理組織など)を活用する方法もある。

管理組織の行う業務は主として、以下のようなことがある。

発生施設の使用法の監視並びに防脱臭施設の維持と使用

発生し排出される臭気及び臭気物質の量の測定と記録

敷地境界線における大気中及び排出水中の臭気及び臭気物質の濃度の測定と記録

事故時における応急措置と復旧、ならびに事故の状況の記録と報告

企業活動が環境へ及ぼす影響の把握とその低減その後苦情対応を含む地域との関係構築

< 解説 >

環境保全の観点からみた臭気管理を行う管理組織の目標は、日常の業務において平常の水準以上の臭気の発生とその排出を防止することにあるといえる。

大気中や排水中へ排出される汚染物質が臭気あるいは臭気物質のみというケースはほとんどなく、むしろ大気汚染防止法や水質汚濁防止法に定められた汚染物質の排出が主たる汚染物というケースがほとんどであろう。臭気管理を行うに当たって、新たに管理組織を整備することが必ずしも必要なわけではない。「特定工場における公害防止組織の整備に関する法律」に基づく管理組織や大気汚染・水質汚濁防止のための管理組織が既成で存在する場合は当然その組織を活用することが望ましい。

ISO14001においても、企業の中になじむ組織あるいは既存組織の活用を推奨している。このことから、既存の公害防止管理や安全管理などのための組織を活用し、その中で臭気という項目についても排出管理や排出低減を行っていくのが望ましい。

上記管理組織の行う業務の内容を以下に箇条書で説明する。

事業者の行うべき日常の点検や保守の作業とその管理を行う。悪臭防止法の諸規制に適合させるために必要な日常管理の基本となるものである。

敷地境界における臭気の判定を行い、同法の1号規制との適合を調べる。

排出口における臭気の測定を行い、悪臭防止法における2号規制との適合を調べる。

事故時の措置を行う。悪臭防止法により規定された事項への対応として要求されるものである。事故時の状況を把握するには、通常時の敷地外における環境状況を把握しておくことが必要となる。

大気環境への影響や、周辺に対する生活妨害（nuisance）の状況把握のため、工場敷地外における臭気測定や周辺住民からの情報収集が必要な場合もある。

日常の設備や装置の管理については、第5章に詳説しているので、それを参照されたい。

生活妨害への対応として最も典型的なものが、苦情対応である。周辺からの苦情は直接、工場事業場へ持ち込まれることもあれば、本社経由、自治体経由など種々のルートがある。これらへの対応もまた、重要な環境管理の一部であり、苦情処理のための手順や対応の内容をあらかじめ定めてマニュアル化しておくことが必要になる場合もある。特に臭気は、たとえ排出量が微量でも感知しやすいこともあって、騒音・粉じん・振動などとならんで苦情項目の大きな部分を占める。

3) 安全管理面

臭気発生施設及び防脱臭設備の異常による高濃度臭気ガス等の排出を防止又は抑制することは、安全管理面で最も重要なことである。そのためにも平常時の臭気状況を把握しておくことが必要である。また、当然のことながら、臭気の有無に係らず危険物・有毒物の漏洩防止に係る安全管理は徹底する必要がある。

< 解説 >

臭気発生施設及び防脱臭設備の安全管理の面からは、臭気管理がきわめて重要なものとなる。施設の運転管理に関しては、運転管理マニュアルの整備や運転要員の教育指導などによって、円滑な業務の遂行が確保される。しかし、計器類の示す異常以外に、発生・排出される臭気の異常から異常状態を検知することもきわめて重要である。嗅感覚はかなり鋭敏なものであるから、計器の示す異常よりも迅速に異常状態の発生を知ることができる場合もある。異常臭気の発生は単に防脱臭設備の不良を示すのみではなく、異常な反応の発生や、配管の異常によるガスや液の漏洩などの現象に伴うこともあるので、作業現場における臭気管理はきわめて重要である。

これらのことから、作業現場の臭気管理によって、安全管理をより徹底することが可能になる。しかし、このためには、常に作業現場の臭気状況を把握、あるいは発生排出される臭気を監視する必要がある。これは特に作業現場だけでなく、工場敷地内、敷地境界、敷地外においても行われる必要がある。

これらの臭気の測定と監視によって平常時の臭気状況を把握することにより、異常状態の発生を検知することができる。

別の面の安全管理は、危険物・有毒物に対する作業員の安全確保及び周辺環境への漏洩防止の点からのものである。危険物・有毒物はそれ自体が臭気を持つものもあり、また、事故防止のため意図的に臭気物質を添加している場合もある。このような場合には、現場で使用されている物質の臭気を知っておくことに加えて、作業員に対してこれらの情報を徹底しておくこと、さらに、臭気レベルの監視が必要になることがある。

6.2 教育指導と人材育成

環境管理を的確に行うためには、人材の確保が不可欠である。人材確保のためには、環境管理に十分な経験を持つ人的資源を導入するか、または、自社において教育訓練を行うことになる。これらの人材育成においては、その目的を明確にする必要がある。運転要員の養成、操業管理のための教育研修、保守点検のための教育、事故時の訓練など多くの目的があり、これらの目的に応じて教育研修あるいは資格取得などを検討する必要がある。

臭気管理の面からは、臭気発生施設あるいは防脱臭設備の運転管理要員には、臭気に関する知識を習得させることが望ましい。工程管理の面からも平常時と異常時の区別を臭気

によって知ることができる。特に臭気関連の国家資格としては臭気判定士があり、大気及び水質関連の国家資格としては公害防止管理者と環境計量士がある。このほかに、環境全体として技術士（環境・衛生工学・水道）がある。

業界団体の主催する講習会やセミナー、公的機関の実施する講習会などを利用することも考えられる。さらに、防脱臭装置や薬剤の製造業者等でも講習会やセミナーを実施することがある。これらのメーカーから装置や技術を導入する際には、取扱いに関する講習会や研修が行われることが多いので、これらの機会を利用することもできる。

- 参考資料 1 用語の解説
- 参考資料 2 規制基準概要
- 参考資料 3 事前調査事例
- 参考資料 4 脱臭効率の具体例
- 参考資料 5 総合試運転報告書例（抜粋）
- 参考資料 6 日常点検及び定期点検要領書例
- 参考資料 7 臭気管理事例

1

臭気の発生や発散を防ぐことである。臭気を防ぐためのあらゆる手段であり、例えばこげ臭の発生を防ぐため熱風直火を間接的にしたり、腐敗を防ぐための工夫・管理や薬剤などの添加、原材料を変更することで臭気の発生を防いだり、フォーム材の散布やカバーをして臭気を防ぐことも防臭といえる。

2

発生した臭気を相対的に感知しないようにすることであり、物理的方法、化学的方法、生物学的方法に大別され、それぞれに多くの脱臭方式がある。これらの方法を適用する前に発生量を少なくするための防臭対策を十分に行うことが肝要である。

3

局所的な発生源から発生する臭気や有害ガス、粉塵などを効果的に吸引するための吸引口をいう。フードの形状は多種多様であるが、大別すれば次の4種類となる。

- 1) 囲い型：発生源を全面的に覆うもの
- 2) ブース型：作業場必要な1面だけを開口して3面を覆うもの
- 3) 外付け型：発生源を隣接して側方や下方から吸引するもの
- 4) レシーバー型：ガスの流れに沿って吸引するフードで、天蓋フード（キャピ型）が代表的。

4

官能試験法による臭気の数量化の方法の一つである。その臭気を無臭の清浄な空気で希釈した時、ちょうどにおわなくなった時の希釈倍数を臭気濃度という。すなわち、臭気濃度1000の臭気とは、ちょうど1000倍に希釈した時に初めてにおいが消えるような臭気のことである。

5

臭気濃度の値を以下のように変換した尺度が臭気指数である。

$$\text{臭気指数} = 10 \times \log (\text{臭気濃度})$$

臭気指数が臭気濃度より優れている点は、人間の嗅覚の感覚量に対応した尺度になっていることである。

6

気体中に含まれる液体の粒子の総称で、液体粒子ともいう。JISB9909では、粒径10ミクロン以下の液体粒子をミストといい、10ミクロン以上をスプレーとわけ

る。普通、蒸気の凝縮や化学反応などによって生じたもので比較的低温で発生する。大気中の水蒸気が凝縮して、もや、霧、煙霧などになる。これにガスが溶ける場合と、三酸化硫黄、アンモニアなどの気体が大気中の水蒸気と化合して、硫酸や硝酸などの微粒子となる場合がある。これらは光化学スモッグの要因物質ともいわれ問題となっている。油のミストはオイルミストとして作業環境上注意すべきものとされる。

7

一般に気体中に含まれる固体粒子の総称で、通常 1 ミクロン以上の大きさをもつ粒子をいう。大気汚染防止法では、ばいじんと粉塵を区別して規定しているが、これらの固体粒子群を代表して一般にダストといている。なお、労働衛生関係では、通常、粉塵と同義語として用いられている。

8

嗅覚測定法により臭気を数量化する一つの尺度である。表示法はにおいの強さに着目した尺度であり、具体的には 4 段階、5 段階ないし 6 段階等の尺度が使われる。

9

改正悪臭防止法（平成 8 年 4 月施行）による臭気指数規制の導入に伴い、新たに創設された国家資格であり、悪臭防止法に臭気測定業務従業者として規定されている。市町村からの委託による測定業務を担当する者で、告示されている臭気指数算定方法にもとづいて、測定対象の試料の採取や希釈・調整、パネルの管理、判定試験の実施、結果の算出等の一連の測定業務に従事する。正常な嗅覚を有しているかどうかを判定する嗅覚テストに合格し、なおかつ、臭気判定士の国家試験に合格して環境大臣が発行する臭気判定士免状の交付を受けている者である。

10

嗅覚測定法における臭気濃度の測定法の一つである。ASTM 注射器法の欠点を改良する目的で昭和 47 年に東京都公害研究所により考案された。測定される臭気は容積 3 リットルのポリエステル製バッグ（におい袋）の中で一定の希釈倍数に希釈される。パネル（検査員）はその希釈された資料を嗅いでにおいの有無を判定する。この際 3 点比較法（有臭袋 1 つ、無臭袋 2 つ）を採用して測定し、得られたデータで臭気指数を算出する方法である。この方法は平成 7 年 4 月悪臭防止法の改正により、同法の中にとりいれられた。臭気指数の計算は悪臭防止法の告示に基づいて行う。

11

3点比較式臭袋法を2点比較に簡略化するものである。測定は2人で行いサンプルの調整とパネルとなることを交互に行う。2個のにおい袋のうち、1個に原臭を注入しどちらににおいがあるか、答えるものである。この時、同時に臭気強度も答える。正解であれば希釈倍率を3倍にして試験をくりかえす。パネルが間違えるか、臭気強度0と答えた場合に試験を終了する。偶然正解率が50%あるため、臭気強度0とした時点で不正解としている。臭気指数の計算は告示法と同じである。

12

6個のにおい袋のうち4個の袋に臭気濃度が3倍系列になるように原臭を注入し、残りの2個は無臭とする。測定は2人で行いサンプルの調整とパネルとなることを交代でおこなう。パネルは6個の臭袋を嗅ぎ、においがあると思われる4個の袋を選び出す。4個とも間違い無く選び出した場合は希釈倍率を100倍にして試験をくり返す。臭気指数の計算は別途定めた方法で行う。

13

検知剤が充填されている検知管といわれるガラス管に、ガス採取器で一定量のガスを導入し、化学変化で変色した変色層の長さにより対象成分の濃度を求めるものである。対象成分により検知管を選択することになるが、変色作用に対して妨害する物質もあるので選択には注意を要する。

14

大気中の臭気を検知して測定するためのガスセンサーである。簡便かつ連続的に臭気を測定し、数量化できることからその必要性は高い。これまでに液晶等を利用したセンサーが報告されている。このうち半導体式センサーや脂質膜センサー等が実用化され市販されている。対象となる臭気によっては人の嗅覚と必ずしも一致しないので、センサーの特性を十分理解して利用することが必要となる。

15

においを感じさせる化合物は、約40万種あるといわれている。日常用いられるものでも800~1000種もある。ほとんどの臭気は2種類以上の成分を含む複合したにおいである。この複合臭は構成物質間の反応によりにおいの強度と性質に対して相乗作用や相殺作用を及ぼすことが多い。

2

1) 特定悪臭物質

種々の事業場から発生する主要な臭気物質（特定悪臭物質のうち）22種類（表1）が特定悪臭物質として指定されており、敷地境界線における許容限度は、臭気強度 2.5～3.5 に対応する物質濃度の範囲で設定されている。

2) 臭気指数

嗅覚に基づいた悪臭の程度の指標として、臭気指数で規制基準の範囲が設定されている。敷地境界線における許容限度は、臭気強度 2.5～3.5 の範囲として臭気指数 10～21 となっている。しかし、この範囲は種々の業種からのにおい質の違いをすべてカバーするように設定されており、実際に規制基準を設定する場合には、各業種毎に与えられている臭気強度と臭気指数の関係を考慮し、地域内における事業場種の密集度などを勘案することとされている。

1) 特定悪臭物質

13 物質が定められており、その他の 9 物質は、大気中の拡散の過程において生じる化学変化についての知見が現時点では不足していることと、測定法上の問題により対象となっていない。

気体排出口における特定悪臭物質の流量の規制基準は、次式により算定される。

$$q = 0.108 \times H e^2 \cdot C_m$$

q：流量（Nm³/hr） He：有効煙突高（m） C_m：第1号規制基準（ppm）

本式は、パスキルの大気拡散式に基づいており、大気安定度はC、評価時間は5分間である。ただし、5m未満の有効煙突高には適用されず、その場合には敷地境界線での規制基準（第1号規制基準）の適用で適切に対応すべきである。

2) 臭気指数

気体排出口の高さ（実煙突高）が15m以上の場合には臭気排出強度（排出ガス流量（m³N/分）に臭気濃度を乗じた値）で、15m未満の場合には臭気指数の許容限度として定められる。

気体排出口が15m以上の場合の規制基準の算定式には、建物の影響による拡散場の乱れ（ダウンドラフト）を考慮した大気拡散式（大気安定度B、評価時間30秒）を用いており、次式で与えられる。

表 1 特定悪臭物質の規制及び臭気強度と濃度の関係 (単位 ppm)

規制年度	物質名	臭気強度							規制		
		1	2	2.5	3	3.5	4	5	1号	2号	3号
昭 47	アンモニア	0.1	0.6	1	2	5	10	40	○	○	
" 47	メチルメルカプタン	0.0001	0.0007	0.002	0.004	0.01	0.03	0.2	○		○
" 47	硫化水素	0.0005	0.006	0.02	0.06	0.2	0.7	8	○	○	○
" 47	硫化メチル	0.001	0.002	0.01	0.05	0.2	0.8	2	○		○
" 51	二硫化メチル	0.0003	0.003	0.009	0.03	0.1	0.3	3	○		○
" 47	トリメチルアミン	0.0001	0.001	0.005	0.02	0.07	0.2	3	○	○	
" 51	アセトアルデヒド	0.002	0.01	0.05	0.1	0.5	1	10	○		
平 5	プロピオンアルデヒド	0.002	0.02	0.05	0.1	0.5	1	10	○	○	
" 5	ノルマルブチルアルデヒド	0.0003	0.003	0.009	0.03	0.08	0.3	2	○	○	
" 5	イソブチルアルデヒド	0.0009	0.008	0.02	0.07	0.2	0.6	5	○	○	
" 5	ノルマルバレルアルデヒド	0.0007	0.004	0.009	0.02	0.05	0.1	0.6	○	○	
" 5	イソバレルアルデヒド	0.0002	0.001	0.003	0.006	0.01	0.03	0.2	○	○	
" 5	イソブタノール	0.01	0.2	0.9	4	20	70	1000	○	○	
" 5	酢酸エチル	0.3	1	3	7	20	40	200	○	○	
" 5	メチルイソブチケトン	0.2	0.7	1	3	6	10	50	○	○	
" 5	トルエン	0.9	5	10	30	60	100	700	○	○	
昭 51	スチレン	0.03	0.2	0.4	0.8	2	4	20	○		
平 5	キシレン	0.1	0.5	1	2	5	10	50	○	○	
平元	プロピオン酸	0.002	0.01	0.03	0.07	0.2	0.4	2	○		
" 元	ノルマル酪酸	0.00007	0.0004	0.001	0.002	0.006	0.02	0.09	○		
" 元	ノルマル吉草酸	0.0001	0.0005	0.0009	0.002	0.004	0.008	0.04	○		
" 元	イソ吉草酸	0.00005	0.0004	0.001	0.004	0.01	0.03	0.3	○		

← 規制基準 (1号) →

$$q_t = 60 \times 10^A / F_{\max}$$

$$A = L / 10 - 0.2255$$

q_t : 臭気排出強度の許容限度

F_{\max} : 臭気排出強度 (m^3N/min) を 1 とした場合の敷地境界外における最大着地濃度

L : 第 1 号規制基準

排出口の実高が 15m 未満の場合には、臭気指数の許容限度が次式で与えられる。

$$I = 10 \times \log C$$

$$C = K \times H_b^2 \times 10^B$$

$$B = L / 10$$

I : 排出ガスの臭気指数

C : 排出ガスの臭気濃度

K : 排出口の口径区分ごとの値 (0.6m 未満 : 0.69、0.6m 以上 0.9m 未満 : 0.20、0.9m 以上 : 0.10)、排出口の形状が円形でない場合は断面積を円形とみなしたときの直径)

H_b : 周辺最大建物高さ (m)

計算量が膨大になるため、条件に応じて基準値を簡易に算定するための計算ソフトウェアが環境省および財団法人気象協会により開発され、頒布されている。

1) 特定悪臭物質

特定悪臭物質のうち硫黄系 4 物質のみについて、排出水中の濃度の許容限度が設定されている。

算定式は以下のとおり。

$$C_{Lm} = k \times C_m$$

C_{Lm} : 排出水の濃度 (mg/l)

k : 排出水量ごとに与えられる値

C_m : 第一号規制基準 (ppm)

上式から排出水量ごとに規制基準値を算定すると表 2 のようになる。

表 2 排出水量ごとの規制基準値

排出水量 ($m^3/秒$)	Q 0.001			0.001 < Q 0.1			0.1 < Q		
	2.5	3.0	3.5	2.5	3.0	3.5	2.5	3.0	3.5
臭気強度の別	2.5	3.0	3.5	2.5	3.0	3.5	2.5	3.0	3.5
メチルメルカプタン	0.03	0.06	0.2	0.007	0.01	0.03	0.001	0.003	0.007
硫化水素	0.1	0.3	1	0.02	0.07	0.2	0.005	0.02	0.05
硫化メチル	0.3	2	6	0.07	0.3	1	0.01	0.07	0.3
二硫化メチル	0.6	2	6	0.1	0.4	1	0.03	0.09	0.3

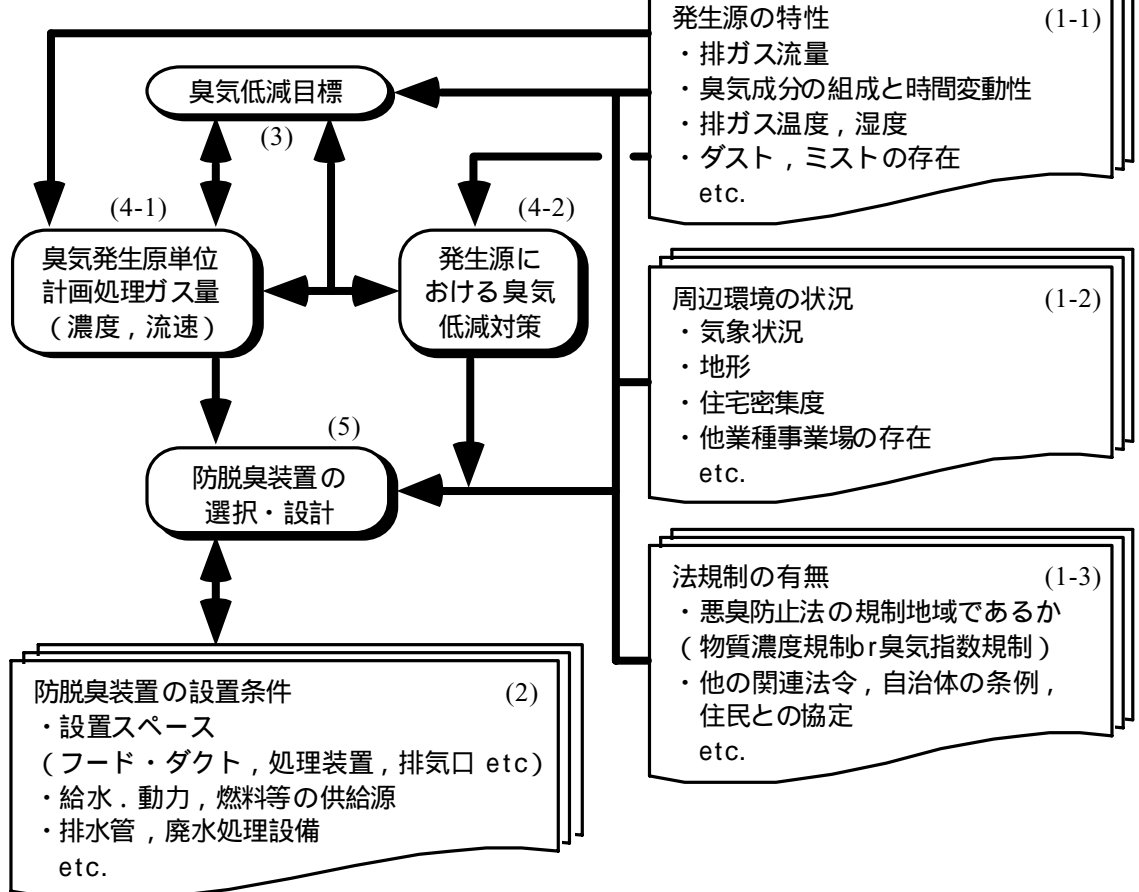
2) 臭気指数

悪臭防止法の規制基準の中で未設定であった排出水の臭気指数に係る規制基準(「臭気指数第3号規制基準」)が決められ、平成13年4月1日から施行されている。臭気指数第3号規制基準は、敷地境界線の規制基準を基礎として、排出水の臭気指数の許容限度として定めることとされている。平均希釈度(希釈度:排出水臭気指数と1.5m上臭気指数の差)を16と設定し、臭気指数第3号規制基準は、次式で算定される。

$$L_w = L + 16 \quad (L_w : \text{臭気指数3号規制基準値、} L : \text{敷地境界線における許容限度})$$

敷地境界線における許容限度は10~21であることから、 L_w は26~37の範囲となる。

【事前調査の進め方の事例】



(1-1) 発生源の特性

事業種 ;印刷工場

発生源 ;印刷機 (社製 ,形式)

排ガス設備 ;なし(建屋内換気のみ)

臭気の主成分 (使用原料から推定)

・トルエン 酢酸エチル ・MEK (メチルエチルケトン)

臭気成分濃度 (印刷機内 ,建屋内換気条件下 ,ガス検知管測定)

トルエン ;2000ppm 酢酸エチル ;1500ppm MEK;500ppm

臭気成分の時間変動性 (印刷機内 ,建屋内換気条件下 ,においセンサー測定)^{注1)}

機械運転時 9:00? 17:00) ;ほぼ定常 ,

機械停止時 ;停止直後より低減して検出限界以下

注 1)においセンサー測定による測定結果は別途掲載 .

発生源周辺の温湿度 (印刷機内)

温度 ;室温? 120 湿度 ;5%RH 未満 (120)? 約 60% (室温)

(1-2) 周辺環境の状況

気象 ;朝方には南寄り(海風) ,夕方には北寄り(山風) の多い傾向あり

地形 ;平地 .

住宅密集度 ;敷地北側に中層 (3? 4 階建)住宅を含む住宅地あり^{注2)}

他業種事業場の存在 ;スーパーマーケット,飲食店 等 ^{注2)}

注2)発生源より半径 500m 以内での巡回調査結果 .

位置関係の詳細は発生源周辺の用途地図上に別途記載

(1-3) 法規制の有無

悪臭防止法関連 指定地域内 ,物質濃度規制

悪臭防止法における敷地境界線地表上における規制基準

トルエン ;10ppm 酢酸エチル ;3ppm MEK;規制値なし

県公害防止条例関連 排出口における濃度規制

トルエン ;200mg/ Nm³ (= 48.7ppm)

酢酸エチル+MEK; 800mg/ Nm³ ^{注3)}

(= 酢酸エチル換算 204ppm ,MEK 換算 249ppm)

注3)他に指定された化合物との合計として設定された値 .

(2) 防脱臭装置の設置条件

設置スペース ;発生源 (印刷機)周辺の建屋内には 10m²程度以上の空きスペース
なし .ただし天井高が約 4m あるため、足場を設置することによりその上に

設置スペースを確保可能

給水 ,動力 ,燃料等の供給源

給水設備は施設内にほとんどなし (水道蛇口のみ)

発生源近傍に電源あり

燃料 (重油 ,軽油 ,灯油 ,都市ガス ,LP ガス等)供給源なし

排水管 ,廃水処理設備

発生源近傍に排水管なし ,廃水処理設備なし

(3) 臭気低減目標

悪臭防止法および県公害防止条例による規制値

既存の脱臭事例より 排出口濃度で敷地境界線上の規制基準を達成可能
(発生源臭気成分濃度) / (嗅覚閾値濃度)

トルエン ;6060 (= 2000/0.33) 酢酸エチル ;1720 (= 1500/0.87)

MEK ;1140 (= 500/0.44)

;

5m

10ppm

(4-1) 臭気発生原単位

・トルエンを基準に設定

発生源 (印刷機)の周囲を囲み、上部フードの直上にブローを設置して発生源ガスを吸引、排ガスを脱臭装置に導入すると仮定

発生源容積 10m³、ガス吸引速度を7回/h として

$$Q_D = 10 \text{ m}^3 \times 7 / \text{h} = 70 \text{ m}^3 / \text{h}$$

周囲の囲みのない現状での換気状態は、機械停止後のおいセンサーによる濃度低減状態から下式より推定し、 $Q_0 = 3.5 \text{ m}^3 / \text{h}$ を算出 .

$$Q_0 = V / t \times \ln(C_0 / C)$$

Q_0 ; ガス吸引設備のない状態での想定換気速度 m^3/h

V ; 発生源の占有容積 m^3

t ; 機械停止後から濃度 C_{ppm} を検出するまでの時間 h

C_0 ; 機械停止直後の濃度 ppm

また、この想定換気速度でトルエンが測定時の 2000ppm で放出されていると仮定すると、トルエン発生速度 W は、

$$\begin{aligned} W &= 2000\text{ppm} \times 10^{26} \times 3.5\text{m}^3/\text{h} \times 10^3 \text{ L}/\text{m}^3 \times M / (R \times T) \\ &= 2000\text{ppm} \times 3.5\text{m}^3/\text{h} \times 92 / (0.0821 \times (273+30)) \times 10^{23} \\ &= 25.9 \text{ g}/\text{h} \end{aligned}$$

M ; トルエンの分子量 R ; 気体定数 $\text{atm} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ T ; 絶対温度 K

ガス吸引により、トルエン濃度が Q_0/Q_D の比率で希釈されたとすると、脱臭装置の流入トルエン濃度は、 $2000 \times 3.5/70 = 100\text{ppm}$

ただし実際には、機械運転時のガスの混合状態から Q_0 はさらに高い値であること、換気によってガス成分の揮発が促進されることも想定されることなどから、安全率を3倍くらいの範囲内と判断して、

- $70 \text{ m}^3/\text{h}$ • $25? 75 \text{ g}/\text{h}$
- $100? 300 \text{ ppm}$

を設計値とする。

(4-2) 臭気源の臭気低減対策

臭気低減対策として、印刷機の工程変更、インクの原料変更等が考えられたが、現状では改変困難であると判断された。これらの臭気低減対策は、設備更新の機会に再考するものとした。

(5) 防脱臭装置の選択・設計

臭気の組成がトルエンを主体とする有機溶剤であり、脱臭風量が $70 \text{ m}^3/\text{h}$ 、流入濃度がトルエンを主体に数 100ppm 程度であることから、燃焼法を選択することが妥当と判断された。ただし、これらの条件で熱効率の低い直接燃焼法を選択することは経済的に有効ではなく、また重量や容積等の問題で蓄熱媒体を用いる装置の導入も難しいと考えられるため、 $\quad\quad\quad$ の脱臭装置を導入することが適切であると判断された。

なお、脱臭装置の排出口は建屋屋上の高さ約 5m 付近とし、敷地北側に住宅地が存在することから、可能な限り排出位置を南側に設置することとした。

(設計の詳細は省略)

* 臭気濃度(実測)より計算した値

防脱臭 技術名	発生源 業種	脱臭効率				運転操作条件()は一般的设计値を示す			
		成分名 ・臭気濃度	入口濃度 (ppm)	出口濃度 (ppm)	除去率 (%)	(m3/分)	空塔線速度 (m/秒)	空間速度 (1/時間)	その他
薬液洗浄法	し尿処理場 投入 前処理槽	硫化水素	2.03	0.015	99.3	283	(1.0 ~ 1.3)	(1800 ~ 3200)	酸洗浄+ アルカリ重 塩素酸ソーダ 洗浄法 充填高さ (1.5 ~ 2.0m)
		MM	0.566	<0.0005	>99.9				
		DMS	0.452	<0.0005	>99.9				
		DMDS	<0.5	<0.0005	-				
		アンモニア	7.3	0.09	98.7				
		TMA	0.0055	<0.001	-				
		プロピオン酸	<0.001	<0.001	-				
		n-酪酸	<0.0002	<0.0002	-				
		イソ吉草酸	<0.0001	<0.0001	-				
		n-吉草酸	<0.0001	<0.0001	-				
		臭気濃度	5500	22	99.6				
	臭気指数 *	37	13	64.9					
	下水処理場 堆肥化 施設	硫化水素	<0.01	<0.01	-	320	(約 1.0)	(3000 ~ 3600)	水洗浄+ アルカリ重 塩素酸ソーダ 洗浄法 充填高さ (1.0 ~ 1.2m)
		MM	0.06	<0.01	> 83.3				
		DMS	0.04	<0.01	> 75				
		DMDS	0.28	<0.01	> 96.4				
		アンモニア	140	<0.5	> 99.6				
		TMA	<0.01	<0.01	-				
		プロピオン酸	0.0011	0.0009	18.2				
		n-酪酸	0.0008	<0.0007	> 12.5				
イソ吉草酸		<0.0007	<0.0007	-					
n-吉草酸		0.0015	<0.0007	> 53.3					
臭気濃度		980	130	86.7					
臭気指数 *	30	21	30.0						
活性炭吸着法	アルミニウム 建材工場 電着 塗装工程	ベンゼン	<0.1	<0.1	-	150	(0.3 ~ 1.0)	充填高さ (0.3 ~ 1.0m)	
		トルエン	<0.1	<0.1	-				
		キシレン	<0.1	<0.1	-				
		n-ブタノール	1.4	0.3	78.6				
		イソプロピルアルコール	2.3	0.8	65.2				
		酢酸エチル	<0.1	<0.1	-				
		メチルイソブチルケトン	<0.1	<0.1	-				
		臭気濃度	41	23	43.9				
	臭気指数 *	16	14	12.5					
	固定床 向収式	車輛 製造工場 塗装工程	ベンゼン	<0.1	<0.1	-	4200	(0.3 ~ 1.0)	充填高さ (0.3 ~ 0.5m)
			トルエン	9.8	0.6	93.9			
			キシレン	4.1	0.4	90.2			
			酢酸エチル	<0.1	<0.1	-			
			メチルイソブチルケトン	<0.1	<0.1	-			
			臭気濃度	55	23	58.2			
臭気指数 *			17	14	17.6				
流動床 向収式	半導体 工場	イソプロピルアルコール	20.0	7.0	65.0	300	(<1.0)		
		酢酸エチル	15.0	<0.1	>99.0				
		乳酸エチル	6.0	<0.1	>98.0				
		キシレン	53.0	3.0	94.0				
		PGME	2.0	<0.1	>95.0				
		PGMEA	2.0	<0.1	>95.0				
		NMP	4.0	<0.1	>97.0				
		臭気濃度	1400	110	92.1				
臭気指数 *	31	20	35.5						

* 臭気濃度(実測)より計算した値

防脱臭 技術名	発生源 業種	脱臭効率				運転操作条件()は一般的設計値を示す																		
		成分名 ・臭気濃度	入口濃度 (ppm)	出口濃度 (ppm)	除去率 (%)	(m3/分)	空塔線速度 (m/秒)	空間速度 (1/時間)	その他															
燃 焼 法	直接 燃 焼 法	金属 塗装工場	ホルムアルデヒド アセトアルデヒド ブロピオンアルデヒド	79.0 0.27 0.11	30.0 0.085 0.03	62.0 68.5 72.7	40		炉条件 750 0.7 秒以上															
		焼付 乾燥炉	メチルアルデヒド n-ブチルアルデヒド i-ハレルアルデヒド n-ハレルアルデヒド イソブタンール n-ブタンール トルエン エチルベンゼン キシレン	0.041 0.013 0.003 0.013 6.1 0.2 0.14 0.37 0.57	0.006 0.004 <0.001 0.003 1 0.09 0.065 0.065 0.075	85.4 69.2 >66.7 76.9 83.6 55 53.6 82.4 86.8																		
			臭気濃度 臭気指数 *	1100 30	640 28	41.8 6.7																		
			触媒 燃 焼 法	金属 塗装工場	ホルムアルデヒド アセトアルデヒド ブロピオンアルデヒド	17 0.069 0.043				1.3 12 0.021	92.4 73.9 51.2	50		白金触媒 量 75 リットル (380)										
				焼付 乾燥炉	メチルアルデヒド n-ブチルアルデヒド i-ハレルアルデヒド n-ハレルアルデヒド イソブタンール n-ブタンール トルエン エチルベンゼン キシレン	0.033 0.019 <0.001 0.009 21 1.8 0.81 0.65 1.5				0.018 0.015 <0.001 0.003 1.1 0.065 0.13 0.075 0.16	45.5 21.1 - 66.6 94.8 96.4 84 88.5 89.3													
					臭気濃度 臭気指数 *	2300 34				200 23	91.3 32.4													
					触媒 燃 焼 法	印刷工場				ホルムアルデヒド アセトアルデヒド ブロピオンアルデヒド	59.1 0.83 0.39				1.3 0.007 0.003	97.8 99.1 99.2	110		白金系触媒 量 150 リットル (380)					
						オフセット 乾燥排ガス				メチルアルデヒド n-ブチルアルデヒド i-ハレルアルデヒド n-ハレルアルデヒド アセトン イソプロパノール 酢酸エチル MIBK トルエン キシレン	0.002 0.065 0.002 0.035 1.1 7.1 0.059 0.076 0.08 ND				ND ND ND 0.003 0.12 0.51 0.04 0.003 0.014 ND	- - - 91.4 89.1 92.8 32.2 96 82.5 -								
										臭気濃度 臭気指数 *	14000 41				690 28	95.1 31.7								
										蓄熱 燃 焼 法	グラビア 印刷工場				トルエン 酢酸エチル 酢酸ブチル	320 240 79				6 5 2	98.1 97.9 97.5	800		2 塔式 815
											印刷工程				イソブタンール 臭気濃度 臭気指数 *	27 13000 41				<1.0 230 24	>96.3 98.2 41.5			
		塗装工場 吹き付け 塗装工程													MEK MIBK 臭気濃度 臭気指数 *	360 1200 5400 37				ND 0.4 130 21	- 99.9 97.6 43.2			

* 臭気濃度(実測)より計算した値

防脱臭技術名	発生源業種	脱臭効率				運転操作条件()は一般的設計値を示す				
		成分名・臭気濃度	入口濃度(ppm)	出口濃度(ppm)	除去率(%)	(m3/分)	空塔線速度(m/秒)	空間速度(l/時間)	その他	
生物脱臭法	土壌脱臭法	レンダリング工場	硫化水素	0.0061	0.0074	-	1.090	0.018		規模 1,000m ²
			MM	0.0035	0.0018	48.6				
			DMS	0.00012	0.0001	16.0				
		工場内臭気	TMA	1.4	0.06	95.7				
		アノモニア	0.08	ND	-					
		臭気濃度	3000	<10	>99.7					
		臭気指数 *	35	<10	>71.4					
	土壌脱臭法	魚腸骨処理場	硫化水素	0.059	0.0006	99	450	0.012		規模 640m ²
			MM	2.17	<0.0001	>99.9				
			DMS	0.017	0.0005	97.1				
		工場内臭気	TMA	0.48	0.001	99.8				
		アノモニア	15.9	0.053	99.7					
		臭気濃度	12500	24	99.8					
		臭気指数 *	41	14	65.9					
	充填塔式生物脱臭法	下水処理場	硫化水素	26	<0.02	99.9	36	1.0		充填材 多孔質セラミック
			MM	5.3	0.014	99.7				
			DMS	0.15	<0.0005	>99.7				
		汚泥貯留濃縮槽	DMDS	0.12	<0.001	>99.2				
			臭気濃度	31000	980	96.8				
	臭気指数 *	45	30	33.3						
	活性汚泥ばつ気法	し尿処理場	硫化水素	350	0.17	99.9	30		1.65	ばつ気水深 (2.0m 以上)
			MM	3.2	<0.005	>99.8				
			DMS	2.7	0.037	98.6				
			DMDS	ND	ND	-				
臭気濃度			410000	730	99.8					
臭気指数 *		56	29	48.2						
中高濃度系(湿式酸化処理)		硫化水素	42	0.18	99.6	120		8.4	ばつ気水深 (2.0m 以上)	
		MM	3.4	0.026	99.2					
		DMS	0.62	0.094	84.8					
		DMDS	0.1	<0.005	>95.0					
	TMA	0.35	<0.01	>97.1						
アノモニア	6.1	0.29	95.2							
アセトアルデヒド	1.8	0.37	79.4							
臭気濃度	73000	310	99.6							
臭気指数 *	49	25	49.0							
活性汚泥洗浄法	シェルモールド工場	フェノール	2.6	0.17	93.5	2,100	(0.3 ~ 3.0)		栄養塩の 添加	
		ホルムアルデヒド	1.1	0.04	96.4					
		アノモニア	12.5	0.15	98.8					
		臭気濃度	10000	150	98.5					
		臭気指数 *	40	22	45.0					
活性汚泥洗浄法	自動車塗装工場	臭気濃度	42000	320	99.2	1,650	(0.3 ~ 3.0)			
		臭気指数 *	46	25	45.7					

* 臭気濃度(実測)より計算した値

防脱臭技術名	発生源業種	脱臭効率			運転操作条件()は一般的設計値を示す				
		成分名・臭気濃度	入口濃度(ppm)	出口濃度(ppm)	除去率(%)	(m3/分)	空塔線速度(m/秒)	空間速度(l/時間)	その他
オゾン触媒脱臭法(乾式)	下水中継ポンプ場	硫化水素	0.145	<0.0001	>99.9	310	(0.3)	3000	100Hr稼働後
		MM	0.0049	<0.0001	>98.0				
		DMS	0.0021	<0.0001	>95.2				
		DMDS	0.002	<0.0001	>50.0				
		アンモニア	<0.1	<0.1	-				
		TMA	<0.0001	<0.0001	-				
	農業集落排水処理施設	硫化水素	0.35	<0.0008	>99.8	16.4	(約0.4)	約700	14
		MM	0.01	<0.0005	>95.0				
		DMS	0.0052	<0.0005	>90.4				
		DMDS	0.0009	<0.0005	>44.4				
		臭気濃度	4200	25	99.4				
		臭気指数*	36	14	61.1				
	し尿処理場機械室	硫化水素	0.3	0.002	99.3	50			300Hr稼働後
		MM	0.11	<0.0005	>99.5				
		DMS	0.01	0.0016	84				
DMDS		0.0016	<0.0005	>68.8					
アンモニア		0.16	<0.1	>37.5					
TMA		<0.0001	<0.0001	-					
プラズマ脱臭法	鶏糞コンポスト化施設	硫化水素	ND	ND	-	100			放電消費電力(約30w以下)
		MM	0.27	0.061	77.4				
		DMS	0.16	0.12	25.0				
		DMDS	0.015	0.008	46.7				
		アンモニア	160	80	50.0				
		プロピオン酸	0.022	0.007	68.1				
		n-酪酸	0.023	0.005	78.3				
		イソ吉草酸	0.028	0.004	85.7				
		n-吉草酸	ND	ND	-				
		臭気濃度	5500	740	86.5				
	臭気指数*	37	29	21.6					
	フィッシュミル工場	アンモニア	33	3.1	91.0	100			放電消費電力(約30w以下)
		MM	0.14	ND	-				
		TMA	4.5	0.095	98.0				
		n-酪酸	0.57	0.089	84.4				
イソ吉草酸		0.06	0.011	81.7					
n-吉草酸		0.012	0.001	91.7					
下水処理場投入前処理槽	臭気濃度	13000	980	92.5	33.3			放電消費電力(約25w以下)	
	臭気指数*	41	30	26.8					
	硫化水素	0.17	0.003	98.2					
	MM	0.03	0.004	86.7					
	DMS	0.031	0.007	77.4					
	DMDS	0.02	0.005	75					
	アンモニア	<0.5	<0.5	-					
	アセトアルデヒド	0.0016	0.0095	-					
	プロピオン酸	<0.0013	0.0018	-					
	n-酪酸	<0.0007	<0.0007	-					
イソ吉草酸	<0.0007	<0.0007	-						
n-吉草酸	<0.0007	<0.0007	-						
臭気濃度	4100	98	97.6						
臭気指数*	36	20	44.4						

* 臭気濃度(実測)より計算した値

防脱臭技術名	発生源業種	脱臭効率				運転操作条件()は一般的設計値を示す				
		成分名・臭気濃度	入口濃度 (ppm)	出口濃度 (ppm)	除去率 (%)	(m3/分)	空塔線速度 (m/秒)	空間速度 (1/時間)	その他	
プラズマ脱臭法	アミノ酸製造工場	硫化水素	0.13	ND	>99.2	40			放電消費電力 (約 15w 以下)	
		MM	0.25	ND	>99.6					
		DMS	4.5	0.96	78.7					
		DMDS	0.02	0.04	-					
		アンモニア	14	0.9	93.5					
		アセトアルデヒド	0.17	0.25	-					
		プロピオン酸	0.034	0.0081	76.2					
		n-酪酸	0.07	0.0037	94.7					
		イ吉草酸	0.076	0.0033	95.7					
		n-吉草酸	0.0083	0.0002	97.6					
		臭気濃度	17000	980	94.2					
		臭気指数 *	42	30	28.6					
		食品加工工場 コンニャク加工	硫化水素	0.007	0.001					85.7
	MM		ND	ND	-					
	DMS		ND	ND	-					
	DMDS		ND	ND	-					
	アンモニア		ND	ND	-					
	プロピオン酸		0.0005	ND	>80.0					
	n-酪酸		0.0007	0.0003	57.1					
	イ吉草酸		ND	ND	-					
n-吉草酸	0.0003	0.0002	33.3							
臭気濃度	42000	1700	96.0							
臭気指数 *	46	32	30.4							
消脱臭剤法	アスファルトプラント 溶解工程	臭気濃度	1200	310	74.2					
		臭気指数 *	31	25	19.4					
	噴霧法 ゴミ投入口 まわり	硫化水素	0.033	0.012	63.6					2車 噴霧量 400m l
		MM	ND	ND	-					
		DMS	ND	ND	-					
		DMDS	ND	ND	-					
		トリメチルアミン	0.0058	0.0019	67.2					
		アンモニア	0.39	0.14	64.1					
		臭気濃度	730	230	68.5					
		臭気指数 *	29	24	17.2					
	スクラバー法 し尿処理場 各施設の 集合排気	硫化水素	6.9	0.67	90.3					前処理 水洗浄法
		MM	0.05	0.0086	82.8					
		DMS	0.015	0.0045	70.0					
		DMDS	ND	ND	-					
トリメチルアミン		0.02	0.016	20.0						
アンモニア		6.3	0.4	93.6						
ゴム工場	臭気濃度	17000	5500	67.6						
	臭気指数 *	42	37	11.9						

1.総合試運転性能試験報告書

株式会社

一般事項及び設備仕様

客先名		市役所 下水道課	
工事名		処理場 脱臭設備工事	
設備名		第 系 脱臭設備	
試験日		平成12年 3月 1日 ~ 8日	
御立会者		御市 下水道課 殿	
試験責任者		株式会社 課	
設備	槽、機器名	数	仕様
排ガス吸引設備	排ガス吸引ブロウ	1台	FRP製ターボ型 100Nm ³ /min*300mmAq*15Kw
薬液循環洗浄吸収設備	酸循環槽	1基	FRP製 2.5m ³
	アルカリ次亜塩素酸ソーダ循環槽	1基	FRP製 2.5m ³
	硫酸循環ポンプ	1台	PVC製 30m ³ /h*15mH*3.7Kw
	アルカリ次亜塩素酸ソーダ循環ポンプ	1台	PVC製 30m ³ /h*15mH*3.7Kw
	硫酸槽	1基	FRP製 5m ³
	苛性ソーダ槽	1基	FRP製 7m ³
	次亜塩素酸ソーダ槽	1基	FRP製 1m ³
	硫酸注入ポンプ	1台	PVC製 200ml/min*0.2Kw
	苛性ソーダ注入ポンプ	1台	PVC製 300ml/min*0.2Kw
	次亜塩素酸ソーダ注入ポンプ	1台	PVC製 100ml/min*0.2Kw
活性炭吸着設備	活性炭吸着塔	1基	FRP製 2.4m*3.0mH
	酸性ガス吸着剤	1.2m ³	充填厚み 0.2m
	塩基性ガス吸着剤	2.0m ³	充填厚み 0.35m
	中性ガス吸着剤	2.4m ³	充填厚み 0.4m
計測器類	硫酸槽PH計	1台	
	アルカリ次亜塩素酸ソーダ槽PH計	1台	
	アルカリ次亜塩素酸ソーダ槽ORP計	1台	
試験電源仕様		50Hz 200V	
試験用水		市水 圧力 2Kg/cm ² G	

2. 総合試運転実施工程表

工事名 ……コンポスト工場施設工事

設備名 脱臭設備 (酸、アルカリ次亜塩素酸ソーダ洗浄塔 + 活性炭吸着設備)

作業内容	3月								
	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日
1. 準備 (確認)									
1) 供給電源設備									
2) 用水設備									
3) 薬液設備 (槽、ポンプ)									
硫酸									
苛性ソーダ									
次亜塩素酸ソーダ									
4) 活性炭設備									
5) ダクト、ファン									
6) 計測器類									
PH計									
NaClO計									
流量計									
圧力計									
2. 作動確認と風量設定									
1) 薬液循環ポンプ水運転									
硫酸									
アルカリ次亜塩素酸ソーダ									
2) ヲの作動									
3) ファンの開度設定									
各臭気源ごとのファン									
総合吸引量設定ファン									
4) 計測器類									
PH計									
NaClO計									
流量計									
圧力計									
3. 実運転準備									
1) 薬液溶解など調整									
硫酸溶解槽									
苛性ソーダ溶解槽									
次亜塩素酸ソーダ溶解槽									
2) 循環流量設定									
硫酸流量									
アルカリ次亜塩素酸ソーダ流量									
3) 薬液濃度計測器									
PH計									
NaClO計									
4. 排ガス処理実運転 (連続)									
1) 薬液循環運転									
2) ヲの運転									
5. 性能検査									
1) 入口、出口ガス採取									
2) 第三者機関で測定									
3) 薬液消費量測定									
4) 消費電力量測定									
5) 用水使用量測定									
6. 総合判定									
1) 脱臭性能判定									
2) エネルギーの判定									
7. 検取引き渡し									

3.総合試運転機器運転報告書

設備名	機器名 (仕様)	負荷状況		操作場所		操作方法			運転時間 (hr)		運転状態			特記事項
		無負荷	実負荷	現場	中央	手動単独	連動	自動	当日	累計	電流値 (A)	吐出圧 (Kg/cm ²)	吐出量 (m ³ /H)	
用水設備	用水ポンプ (10m ³ /H*12m*1.5Kw)								3.0	40	5.0	0.9	10.0	水位で自動発停
薬液設備	硫酸槽攪拌機 (200V*0.75Kw)								24.0	120	2.5			
	苛性ソーダ槽攪拌機 (200V*1.5Kw)								24.0	120	4.5			
	硫酸注入ポンプ (200ml/min*0.2Kw)								10.0	50.0	0.8		150 ml/min	PH計発信 自動制御
	苛性ソーダ注入ポンプ (300ml/min*0.2Kw)								6.0	30.0	0.7		300 ml/min	PH計発信 自動制御
	次亜塩素酸ソーダ注入ポンプ (100ml/min*0.2Kw)								10.0	50.0	0.8		20 ml/min	Naclo計 発信自動 制御
循環洗浄設備	硫酸循環ポンプ (30m ³ /h*15m*3.7Kw)								24.0	120	13.0	1.25	30.0	
	アルカリ次亜塩素酸ソーダ 循環ポンプ (30m ³ /h*15m*3.7Kw)								24.0	120	13.0	1.25	30.0	
排ガス吸引設備														
	ブロウ (100Nm ³ /min*300mmAq *15Kw)								24.0	120	40.0	入口出口 全静圧 235mmAq	100 Nm ³ /min	

4.総合試運転調整・状況報告書

月	日	曜	状 況	調 整 内 容	原因・事由等
3	1	月	1.設備の仕様確認、異常なし		
			2.供給電源の受電確認、異常なし		
			3.薬液槽内の異物検査をしたところ 硫酸槽に布の切れはしがあった 他の槽は異常なし	硫酸槽内を清掃した	工事後の清掃不十分
			4.配管内の異物検査をしたところ 硫酸循環ポンプの吐出配管ライン に異物があった(木片)	配管を取り外し異物を 除去した	フラッシング不十分
			5.活性炭塔内部点検、異常なし		
			6.ダクト、タンパ-点検、ホルトの締め 付けが不十分な箇所(6ヶ所)発見	増し締めをおこなった	施工不良
			7.計測器類点検、異常なし		
	2	火	1.薬液循環ポンプ水運転、異常なし		
			2.ポンプ作動、若干異音あり	異物有、取り除いた	施工不良
			3.各臭気源の吸引量設定準備		
			4.PH計、NaClO計の校正、異常なし		
			5.流量計、圧力計、異常なし		
	3	水	1.各臭気源の吸引量設定 吸引タンパ-の開度を調整し 以下の風量に設定した 異常なし 第1.2.3発酵槽 各 25m ³ /min 原料置場20m ³ /min製品置場5m ³ /min 合 計 100m ³ /min		
			2.硫酸溶解作業、35%硫酸を370ℓ 溶解し3%硫酸5m ³ 作成 異常なし		
			3.苛性ソーダ溶解作業、20%苛性ソーダ を600ℓ溶解して2%苛性ソーダ、 7m ³ 作成した 異常なし		
			4.次亜塩素酸ソーダ12%溶液、1m ³ を準備した 異常なし		
			5.硫酸循環流量の設定、 設計値 30m ³ /h 異常なし		
			6.アルカリ次亜塩素酸ソーダ循環流量 の設定、設計値30m ³ /h異常なし		
			7.循環槽薬液濃度の設定 設計値に設定した 異常なし NO1 PH計設定値 3.0 NO2 PH計設定値 8.5 NaClO計設定値 500ppm		
	4	木	排ガス処理連続運転 異常なし		
	5	金	排ガス処理連続運転 排ガスの合計処理風量の低下 100m ³ /minから 85m ³ /minに低下	ナットを二重にすることに より解決した	タンパ-開度固定用の ホルトが緩んでいた ため
	6	土	排ガス処理連続運転 異常なし		
	7	日	排ガス処理連続運転 異常なし		
	8	月	排ガス処理連続運転 異常なし 脱臭装置入り口、出口ガス採取		
	9	火	脱臭性能判定、ユーティリティーの判定 検収引き渡し		

5.脱臭試験結果

1 - 1 脱臭性能報告

(1) 測定対象施設及び測定点

洗浄吸収塔入口ガス及び活性炭吸着塔出口ガス

(2) 分析項目

臭気濃度 (臭気指数)

臭気強度

臭 質

(3) ガス採取及び測定日時

採取日時 平成12年3月9日 9:00 ~ 9:30

測定日時 平成12年3月9日 入口試料 10:30 出口試料 11:00

(4) ガス採取方法及び測定方法

ガス採取方法

直接採取法 (バッグ採取)

臭気濃度 (臭気指数) 測定法

三点比較式臭袋法 (排出口試料の判定方法)

臭気強度

六段階臭気強度表示法

臭 質

嗅覚による

(5) 測定結果

採取場所 測定項目	入口	出口	定量下限値
臭気指数	34	21	10
臭気濃度	2500	130	10
臭気強度*	4	2.5	-
臭 質	卵の腐ったような におい	若干、甘みが かった磯のにおい	

* 6人のパネルによる測定結果による

(6) 考察

脱臭設備出口 (活性炭吸着塔) の臭気指数 (臭気濃度) の測定結果は21(130)であり保証値25 (300)以下であった。

市役所 下水道課 様

証明書番号	H05 - 2235	株式会社 分析センター 東京都新宿区・・・・・・・・・・ TEL 03-3352-・・・・
試験完了年月日	平成12年3月9日	
発行年月日	平成12年3月9日	
採取者	当社社員	臭気測定認定事業所登録 第1111号 臭気判定士 氏名 登録番号 第105536号

ご依頼のありました臭気濃度の測定結果を以下のとおり、ご報告いたします。

検体名称	採取日時	測定日時	臭気指数	臭気濃度	臭気強度*	臭 質
脱臭設備入口	平成12年3月9日 9:00~9:30	平成12年3月9日 10:30	34	2500	4	卵の腐った ようなにお い
脱臭設備出口	平成12年3月9日 9:00~9:30	平成12年3月9日 11:00	21	130	2.5	若干、甘み がかった磯 のかおり

* 6人のパネルによる測定結果による

株式会社 A 殿（事業者）

工場

に関する脱臭設備工事

保守点検要領書

B 株式会社（脱臭装置メーカー）

顧客名						
顧客 殿	工事	所属			出図印	
	作成年月日	訂正	作成	照査	承認	
	/ /					
	書類					

1 適用範囲

本書は、A 株式会社の に関する脱臭設備の保守点検要領として適用します。

2 保守点検項目

- 1) 日常点検
- 2) 定期保守点検
- 3) 故障時対策

3 日常点検

設備運転時の点検については、「日常点検一覧表」により1日 回 (原則として)点検してください。

4 定期保守点検

設備運転時または運転休止時の保守点検は、「定期保守点検一覧表」により随時行ってください。

5 故障時の対策

機器に異常あるいは運転停止となった場合は、「故障時の対策」を参照し、対策を講じてください。

詳細な対策については、各機器、計器類の取扱説明書（完成図書）を参照してください。

6 トラブルシューティング

設備運転中に故障または異常現象が発生したり、制御盤の状態表示灯が点灯した場合は、「トラブルシューティング」により処理してください。

脱臭設備（洗浄塔+活性炭吸着塔の場合）
日常点検一覧表

点検項目		規格 (定格)	判定基準 or 許容範囲	状態 or 指示値	異常の 有無
盤	運転表示	-	正常であること		有無
	異常（故障）表示	-	ないこと		有無
	電流値（ファン）	9.2A	定格以下		有無
	硫化水素濃度計 ^① の水	-	定量以下		有無
静 圧 ・ 差 圧	1 脱臭塔差圧（上段）	30mmaq 以下	10～20mmaq		有無
	" （中段）	"	"		有無
	" （下段）	"	"		有無
	" （TOTAL）	90mmaq 以下	30～60mmaq		有無
	2 脱臭塔差圧（上段）	30mmaq 以下	10～20mmaq		有無
	" （中段）	"	"		有無
	" （下段）	"	"		有無
	" （TOTAL）	90mmaq 以下	30～60mmaq		有無
	ミストセパレータ差圧	20mmaq 以下	2～10mmaq		有無
	吸引ファン入口静圧	300mmaq 以下	150～200mmaq		有無
活性炭吸着塔差圧	120mmaq 以下	70～100mmaq		有無	
設 備 全 体	異常音	-	ないこと		有無
	臭気	-	臭わないこと		有無
	散水タンク液レベル	満水	常時満水		有無
	排水タンク液レベル	-	オーバーフローしてないこと		有無
	PH値	-	0.5～5.0		有無

脱臭設備（生物脱臭法の場合）
定期点検・保守一覧表

点検機器 or 箇所	点検保守項目	点検保守基準	期間	点検結果
生物脱臭塔	スプレー状態	目詰まりの有無	3ヶ月	
	底部ドレン状態	スラリーの有無	6ヶ月	
	充填基材の状態	目詰まりの有無 表面濡れ状態	6ヶ月	
ミストセパレーター	エレメントの点検	破損の有無 目詰まりの有無	6ヶ月	
制御版	タイマー	作動確認	6ヶ月	
	ランプテスト	点灯	6ヶ月	
吸引ファン	軸受け温度	60 以下	6ヶ月	
	Vベルト張り具合	別紙取説参照	6ヶ月	
	振動	別紙取説参照	6ヶ月	
	電動機表面温度	60 以下	6ヶ月	
	軸受の油補給	指示線内	3ヶ月	
レベル計	電極	正常作動	3ヶ月	
PH計	PH電極	校正	3ヶ月	
硫化水素濃度計	検知部 干渉ガス除去剤 流量調整	校正	3ヶ月	
		更新	1ヶ月	
		指示流量内	1ヶ月	
流量計	フロート	正常作動 指示流量	3ヶ月	

脱臭設備

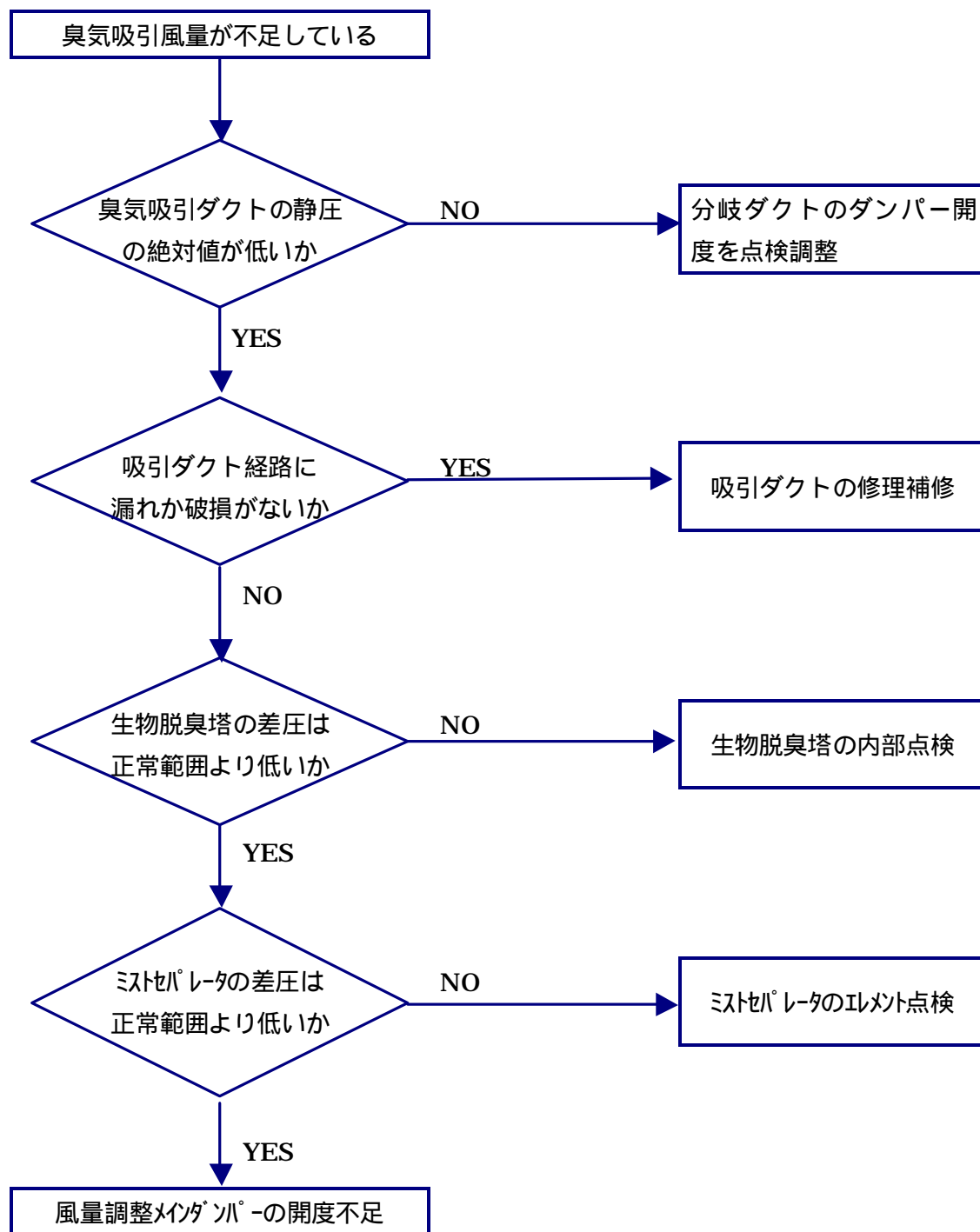
故障時（異常）の対策（生物脱臭法の場合）

故障（異常）項目	主な原因	対策（処置）	備考
ファン故障停止	<ul style="list-style-type: none"> ・過負荷運転によるサーマルトリップ （ベアリング破損） （ベルト切断） （異物混入） 	<ul style="list-style-type: none"> ・回転部、摺動部の過負荷を解除 （ベアリング交換） （ベルト交換） （バランス調整） （分解、清掃） 	
生物脱臭塔性能低下	<ul style="list-style-type: none"> ・散水不足による充填材の乾燥 ・充填材中の微生物群の異常 ・充填材欠落によるショートパス 	<ul style="list-style-type: none"> ・散水スプレーの点検調整 ・微生物群の点検調整 ・開放点検、充填材の点検調整 	<ul style="list-style-type: none"> ・微生物培養液の補充
生物脱臭塔圧力損失増大	<ul style="list-style-type: none"> ・散水過多による圧力損失増加 ・充填材の圧密減少の発生 ・微生物反応副生成物による閉鎖 	<ul style="list-style-type: none"> ・散水スプレーの点検調整 ・開放点検、充填材の点検調整 ・開放点検、充填材の清掃 	<ul style="list-style-type: none"> ・充填材の交換
ミストセパレーター圧力損失増大	<ul style="list-style-type: none"> ・エレメント部へのスライ附着による閉鎖 ・ミストレインの排水不良 	<ul style="list-style-type: none"> ・エレメントの点検洗浄 ・ドレン配管の点検洗浄 	
シーポット排水不良	<ul style="list-style-type: none"> ・ポット内にスライ堆積 	<ul style="list-style-type: none"> ・スライの除去 	
排水タンク排水不良	<ul style="list-style-type: none"> ・レベル計電極棒の検出不良 	<ul style="list-style-type: none"> ・附着物の除去・清掃 	
pH 指示計検知異常	<ul style="list-style-type: none"> ・検知部電極の汚れ ・KCL 不足 ・検知部電極の損傷 ・校正不良 	<ul style="list-style-type: none"> ・電極の点検洗浄 ・KCL の補充 ・電極の交換 ・指示計の再校正 	<ul style="list-style-type: none"> ・校正不能の場合電極の交換

<p>硫化水素濃度計検知異常（不能）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・吸引ホースの破損 ・排気ホースの目詰まり ・ポンプ及びセンサーにドレイン水侵入 ・干渉ガスの侵入 ・吸引ガス量の不足 	<ul style="list-style-type: none"> ・ホースの更新 ・同上 ・ドレイン水の除去 ・干渉ガス除去剤の更新 ・風量調整ツミで修正 	
<p>散水ポンプ故障停止</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・過負荷運転によるサーマルトリップ（ベアリング破損） （異物混入） （IP-の巻き込み） 	<ul style="list-style-type: none"> ・回転部、摺動部の過負荷を解除 （ベアリング交換） （バランス調整） （分解、清掃） 	
<p>排水ポンプ故障停止</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・過負荷運転によるサーマルトリップ （ベアリング破損） （異物混入） （IP-の巻き込み） 	<ul style="list-style-type: none"> ・摺動部の過負荷を解除 （ベアリング交換） （バランス調整） （分解、清掃） 	

脱臭設備
トラブルシューティングフロー（一例；生物脱臭法）

1 臭気吸引不良



ほか、設備異常騒音・振動、制御盤状態（異常）表示点灯などについてもフローを設けている場合がある。

下水処理場での臭気管理事例を示す。

1. 日常点検日での管理表事例 (特に異常がみられなかったケース)

12 12 11

管理項目	管理頻度				調査及び測定場所	調査及び測定時における臭気発生源の稼働状況	調査、測定又は試料採取時間	臭気の測定方法		調査及び測定内容	規定値又は基準値(目安)	調査測定結果	調査測定結果の判定
	毎日	毎週	毎月	毎年定期				公定法(嗅覚測定法の三点比較式臭袋法)	簡易法(1嗅覚測定法の6-4選択法,2臭気強度,3臭質,4検知管法,5臭気センサー)				異常無し1 異常有り2
臭気吸引風量					送風機	—	10:45	—	—	吸引風量が規定通りか	30Nm ³ /min	29Nm ³ /min	1
臭気吸引場所の状況					脱水機カ-空気取入口	—	10:30	—	—	負圧吸引となっているか		負圧	1
					汚泥受槽空気取入口	—	10:30	—	—	負圧吸引となっているか		負圧	1
					汚泥濃縮槽空気取入口	—	10:30	—	—	負圧吸引となっているか		負圧	1
薬液消費量					硫酸槽	—	10:50	—	—	消費量(適切、過大、過少)	90ℓ/日	75	1
					苛性ソーダ槽	—	10:50	—	—	消費量(適切、過大、過少)	108ℓ/日	115	1
					次亜塩素酸ソーダ槽	—	10:50	—	—	消費量(適切、過大、過少)	12ℓ/日	10	1
臭気の測定					脱臭装置入口	脱水機稼働中 否 汚泥受槽受入中(否)	11:00	—	2,3,4	臭気強度	3~4	臭気強度 4 臭質 腐った卵 検知管(H ₂ S) 16ppm	1
					薬液洗浄塔出口	脱水機稼働中 否 汚泥受槽受入中(否)	11:00	—	2,3	臭気強度	2~3	臭気強度 3 臭質 若干、磯のかおり	1
					活性炭吸着塔出口	脱水機稼働中 否 汚泥受槽受入中(否)	11:00	—	2,3,5	臭気強度 臭気センサー	1~2 1500以下	臭気強度 2 臭質 薄い、磯のかおり 臭気センサー-指示値 650	1
					周辺環境排気口風上		11:30	—	2,3	臭気強度	0~1	臭気強度 0 臭質 におわない	1
					排気口風下		11:30	—	2,3	臭気強度	0~1	臭気強度 1 臭質 微かに磯のかおり	1
					風下の敷地境界		11:40	—	2,3	臭気強度	0~1	臭気強度 0 臭質 におわない	1

2. 日常点検日での管理表事例 (異常がみられたケース)

3 23

管理項目	管理頻度				調査及び測定場所	調査及び測定時における臭気発生源の稼働状況	調査、測定又は試料採取時間	臭気の測定方法		調査及び測定内容	規定値又は基準値(目安)	調査測定結果	調査測定結果の判定	対応策
	毎日	毎週	毎月	毎年定期				公定法(嗅覚測定法の三点比較式臭袋法)	簡易法(嗅覚測定法の6-4選択法,2臭気強度,3臭質,4検知管法,5臭気センサー)					
臭気吸引風量					送風機	—	10:30	—	—	吸引風量が規定通りか	30Nm ³ /min	30Nm ³ /min	1	
臭気吸引場所の状況					脱水機カ'-空気取入口	—	10:15	—	—	負圧吸引となっているか		負圧	1	
					汚泥受槽空気取入口	—	10:15	—	—	負圧吸引となっているか		負圧	1	
					汚泥濃縮槽空気取入口	—	10:15	—	—	負圧吸引となっているか		負圧	1	
薬液消費量					硫酸槽	—	10:45	—	—	消費量(適切、過大、過少)	90ℓ/日	86	1	
					苛性ソーダ槽	—	10:45	—	—	消費量(適切、過大、過少)	108ℓ/日	110	1	
					次亜塩素酸ソーダ槽	—	10:45	—	—	消費量(適切、過大、過少)	12ℓ/日	3	2	ポンプ及び計測器を点検
臭気の測定					脱臭装置入口	脱水機稼働中 否 汚泥受槽受入中(否)	11:20	—	2,3,4	臭気強度	3~4	臭気強度 4 臭質 腐った卵 検知管(H ₂ S) 21ppm	1	
					薬液洗浄塔出口	脱水機稼働中 否 汚泥受槽受入中(否)	11:20	—	2,3	臭気強度	2~3	臭気強度 4 臭質 腐った玉ねぎ	2	薬品添加 不良、改善
					活性炭吸着塔出口	脱水機稼働中 否 汚泥受槽受入中(否)	11:20	—	2,3,5	臭気強度 臭気センサー	1~2 1500以下	臭気強度 3 臭質 薄い磯のかおり 臭気センサー指示値 1500	2	
					周辺環境排気口風上		11:40	—	2,3	臭気強度	0~1	臭気強度 0 臭質 におわない	1	
					排気口風下		11:40	—	2,3	臭気強度	0~1	臭気強度 1 臭質 薄い磯のかおり	2	
					風下の敷地境界		11:40	—	2,3	臭気強度	0~1	臭気強度 0~1 臭質 何であるか不明だが かすかににおう	2	

3. 週一回点検日での管理表事例 (特に異常がみられなかったケース)

3 3

管理項目	管理頻度				調査及び測定場所	調査及び測定時における臭気発生源の稼働状況	調査、測定又は試料採取 時間	臭気の測定方法		調査及び測定内容	規定値又は基準値(目安)	調査測定結果	調査測定結果の判定	対応策
	毎日	毎週	毎月	毎年定期				公定法(嗅覚測定法の三点比較式臭袋法)	簡易法(嗅覚測定法の6-4選択法,2臭気強度,3臭質,4検知管法,5臭気センサー)					
	異常無し1		異常有り2					詳細はメーカーのマニュアル参照						
臭気吸引風量					送風機	-	10:30	-	-	吸引風量が規定通りか	30Nm ³ /min	29Nm ³ /min	1	
臭気吸引場所の状況					脱水機加 ^ハ -空気取入口	-	10:20	-	-	負圧吸引となっているか		負圧	1	
					汚泥受槽空気取入口	-	10:20	-	-	負圧吸引となっているか		負圧	1	
					汚泥濃縮槽空気取入口	-	10:20	-	-	負圧吸引となっているか		負圧	1	
薬液消費量					硫酸槽	-	10:40	-	-	消費量(適切、過大、過少)	90ℓ/日	63	1	
					苛性ソーダ槽	-	10:40	-	-	消費量(適切、過大、過少)	108ℓ/日	95	1	
					次亜塩素酸ソーダ槽	-	10:40	-	-	消費量(適切、過大、過少)	12ℓ/日	10	1	
臭気の測定					脱臭装置入口	脱水機稼働中(否) 汚泥受槽受入中(否)	11:10	-	2,3,4	臭気強度	3~4	臭気強度 4 臭質 腐った卵 検知管(H ₂ S) 20ppm	1	
					薬液洗浄塔出口	脱水機稼働中(否) 汚泥受槽受入中(否)	11:10	-	2,3	臭気強度	2~3	臭気強度 3 臭質 若干、磯のかおり	1	
					活性炭吸着塔出口	脱水機稼働中(否) 汚泥受槽受入中(否)	11:10	-	1,2,3,5	臭気強度 臭気センサー 6-4選択法	1~2 1500以下 30以下	臭気強度 2 臭質 薄い、磯のかおり 臭気センサー指示値 900 6-4選択法 27	1	
					周辺環境排気口風上		11:30	-	2,3	臭気強度	0~1	臭気強度 0 臭質 におわない	1	
					排気口風下		11:30	-	2,3	臭気強度	0~1	臭気強度 1 臭質 微かに磯のかおり	1	
					風下の敷地境界		11:40	-	2,3	臭気強度	0~1	臭気強度 0 臭質 におわない	1	

4. 週一回点検日での管理表事例 (異常がみられたケース)

3 3 5

管理項目	管理頻度				調査及び測定場所	調査及び測定時における臭気発生源の稼働状況	調査、測定又は試料採取時間	臭気の測定方法		調査及び測定内容	規定値又は基準値(目安)	調査測定結果	調査測定結果の判定
	毎日	毎週	毎月	毎年定期				公定法(嗅覚測定法の三点比較式臭袋法)	簡易法(1嗅覚測定法の6-4選択法,2臭気強度,3臭質,4検知管法,5臭気センサー)				異常無し1 異常有り2
臭気吸引風量					送風機	—	10:40	—	—	吸引風量が規定通りか	30Nm ³ /min	43Nm ³ /min	2
臭気吸引場所の状況					脱水機加 ⁺ -空気取入口	—	10:25	—	—	負圧吸引となっているか		負圧	1
					汚泥受槽空気取入口	—	10:25	—	—	負圧吸引となっているか		負圧	1
					汚泥濃縮槽空気取入口	—	10:25	—	—	負圧吸引となっているか		負圧	1
薬液消費量					硫酸槽	—	10:45	—	—	消費量(適切、過大、過少)	90 ^g /日	80	1
					苛性ソーダ槽	—	10:45	—	—	消費量(適切、過大、過少)	108 ^g /日	121	1
					次亜塩素酸ソーダ槽	—	10:45	—	—	消費量(適切、過大、過少)	12 ^g /日	15	1
臭気の測定					脱臭装置入口	脱水機稼働中 否 汚泥受槽受入中(否)	10:50	—	2,3,4	臭気強度	3~4	臭気強度 4 臭質 腐った卵 検知管(H ₂ S) 16ppm	1
					薬液洗浄塔出口	脱水機稼働中 否 汚泥受槽受入中(否)	10:50	—	2,3	臭気強度	2~3	臭気強度 4 臭質 磯のかおり	2
					活性炭吸着塔出口	脱水機稼働中 否 汚泥受槽受入中(否)	10:50	—	1,2,3,5	臭気強度 臭気センサー 6-4選択法	1~2 1500以下 30以下	臭気強度 3 臭質 薄い、磯のかおり 臭気センサー指示値 1300 6-4選択法 35	2
					周辺環境排気口風上		11:25	—	2,3	臭気強度	0~1	臭気強度 0 臭質 におわない	1
					排気口風下		11:25	—	2,3	臭気強度	0~1	臭気強度 1 臭質 微かに磯のかおり	1
					風下の敷地境界		11:35	—	2,3	臭気強度	0~1	臭気強度 0~1 臭質 若干においを感ずる	1

5. 月一回点検日での管理表事例 (特に異常がみられなかったケース)

3 3 6

管理項目	管理頻度				調査及び測定場所	調査及び測定時における臭気発生源の稼働状況	調査、測定又は試料採取時間	臭気の測定方法		調査及び測定内容	規定値又は基準値(目安)	調査測定結果	調査測定結果の判定	対応策
	毎日	毎週	毎月	毎年定期				異常無し1 異常有り2	詳細はメーカーのマニュアル参照					
臭気吸引風量					送風機	-	10:45	-	-	吸引風量が規定通りか	30Nm ³ /min	30Nm ³ /min	1	
臭気吸引場所の状況					脱水機加 ^ハ -空気取入口	-	10:30	-	-	負圧吸引となっているか		負圧	1	
					汚泥受槽空気取入口	-	10:30	-	-	負圧吸引となっているか		負圧	1	
					汚泥濃縮槽空気取入口	-	10:30	-	-	負圧吸引となっているか		負圧	1	
薬液消費量					硫酸槽	-	10:50	-	-	消費量(適切、過大、過少)	90%/日	95	1	
					苛性ソーダ槽	-	10:50	-	-	消費量(適切、過大、過少)	108%/日	110	1	
					次亜塩素酸ソーダ槽	-	10:50	-	-	消費量(適切、過大、過少)	12%/日	11	1	
臭気の測定					脱臭装置入口	脱水機稼働中 否 汚泥受槽受入中(否)	11:00	-	2,3,4,5	臭気強度	3~4	臭気強度 4 臭質 腐った卵 検知管(H ₂ S) 16ppm 臭気センサー指示値 2100	1	
					薬液洗浄塔出口	脱水機稼働中 否 汚泥受槽受入中(否)	11:00	-	2,3	臭気強度	2~3	臭気強度 3 臭質 若干、磯のかおり	1	
					活性炭吸着塔出口	脱水機稼働中 否 汚泥受槽受入中(否)	11:00	○	1,2,3,5	臭気強度 臭気センサー 6-4選択法 三点比較式臭袋法	1~2 1500以下 30以下 25	臭気強度 2 臭質 薄い、磯のかおり 臭気センサー指示値 660 6-4選択法 27 三点比較式臭袋法 21	1 1	
					周辺環境排気口風上		11:30	-	2,3	臭気強度	0~1	臭気強度 0 臭質 におわない	1	
					排気口風下		11:30	-	2,3	臭気強度	0~1	臭気強度 1 臭質 微かに磯のかおり	1	
					風下の敷地境界		11:40	○	2,3,5	臭気強度 臭気センサー 三点比較式臭袋法	0~1 300以下 10	臭気強度 0 臭質 におわない 臭気センサー 170 三点比較式臭袋法 10	1	

6. 年一回の定期点検日での管理表事例 (特に異常がみられなかったケース)

3 4 20

管理項目	管理頻度				調査及び測定場所	調査及び測定時における臭気発生源の稼働状況	調査、測定又は試料採取時間	臭気の測定方法		調査及び測定内容	規定値又は基準値(目安)	調査測定結果	調査測定結果の判定
	毎日	毎週	毎月	毎年定期				公定法(嗅覚測定法の三点比較式臭袋法)	簡易法(1嗅覚測定法の6-4選択法,2臭気強度,3臭質,4検知管法,5臭気センサー)				異常無し1 異常有り2
臭気吸引風量					送風機	-	10:45	-	-	吸引風量が規定通りか	30Nm ³ /min	29Nm ³ /min	1
臭気吸引場所の状況					脱水機加 ¹ -空気取入口	-	10:30	-	-	負圧吸引となっているか		負圧	1
					汚泥受槽空気取入口	-	10:30	-	-	負圧吸引となっているか		負圧	1
					汚泥濃縮槽空気取入口	-	10:30	-	-	負圧吸引となっているか		負圧	1
薬液消費量					硫酸槽	-	10:50	-	-	消費量(適切、過大、過少)	90ℓ/日	92	1
					苛性ソーダ槽	-	10:50	-	-	消費量(適切、過大、過少)	108ℓ/日	130	1
					次亜塩素酸ソーダ槽	-	10:50	-	-	消費量(適切、過大、過少)	12ℓ/日	11	1
臭気の測定					脱臭装置入口	脱水機稼働中否 汚泥受槽受入中(否)	11:00	○	1,2,3,4,5	臭気強度	3~4	臭気強度 4 臭質 腐った卵 検知管(H ₂ S) 22ppm 臭気センサー指示値 2200 6-4選択法 30 三点比較式臭袋法 32	1
					薬液洗浄塔出口	脱水機稼働中否 汚泥受槽受入中(否)	11:00	-	2,3	臭気強度	2~3	臭気強度 3 臭質 若干、磯のかおり	1
					活性炭吸着塔出口	脱水機稼働中否 汚泥受槽受入中(否)	11:00	○	1,2,3,5	臭気強度 臭気センサー 6-4選択法 三点比較式臭袋法	1~2 1500以下 30以下 25	臭気強度 2 臭質 薄い、磯のかおり 臭気センサー指示値 620 6-4選択法 18 三点比較式臭袋法 21	1 1
					周辺環境排気口風上		11:30	-	2,3	臭気強度	0~1	臭気強度 0 臭質 におわない	1
					排気口風下		11:30	-	2,3	臭気強度	0~1	臭気強度 1 臭質 微かに磯のかおり	1
					風下の敷地境界		11:40	○	2,3,5	臭気強度 臭気センサー 三点比較式臭袋法	0~1 300以下 10	臭気強度 0 臭質 におわない 臭気センサー指示値 210 三点比較式臭袋法 10	1