

# 臭気対策コンサルテーション

---

# はじめに

**カルモアの臭気対策コンサルテーションは、最終的な目標を臭気問題の解決として定めております。**

カルモアの臭気対策コンサルテーションサービスは、平成2年の創業以来、数千件の臭気対策を行ってきた技術と実績、そしてノウハウを用いて、お客様が抱える臭気問題の解決を共に目指していくサービスです。

通常このようなサービスは脱臭装置メーカーが最終的に脱臭装置の導入を目的としてアドバイスを致します。しかし、その結果がお客様にとって最適かという点決してそうではありません。

カルモアは脱臭装置の総合メーカーです。本サービスは装置販売を最終目的とせず、お客様にとって最もコストが安く、効果のある臭気対策をご提案させていただくサービスです。

コンサルテーションでは事業所における各臭気発生箇所の周辺への影響度を数値化し、対策の優先順位付けを行います。これにより無駄なコストの発生を 방지、間違いない対策が可能となります。

臭気は目に見えません。目に見えない臭気を目に見えるようにデータ化するにはノウハウが必要です。カルモアはお客様の良きアドバイザーとなって、お客様の臭気対策をお手伝いいたします。

## 臭気問題の発生から解決までのフロー

### 臭気の問題



#### 事業所の調査

臭気判定士が事業所内で発生している臭気を確認します。敷地外の臭気拡散状況を調査致します。臭気排出箇所のデータ取りを行います。



#### 問題原因の究明

臭気排出箇所のデータを基に臭気拡散シミュレーションを実施致します。この結果と敷地外の調査結果を照らし合わせることで臭気問題の原因となっている箇所を絞り込みます。



#### 臭気対策の検討

問題解決に向けて低コスト且つ有効な対策案を検討し、ご提案致します。脱臭装置を御提案する場合には、併せて御見積のご提出やデモテストの御提案をさせていただきます。



### 対策の導入・解決

### 臭気対策コンサルテーション

今回はこの部分のサービスについて御紹介させていただきます。

# STEP 1 敷地内の臭気調査

事業所内の臭気発生源を確認したい。

臭気発生源について、防臭方法を検討したい。

**臭気判定士が貴社敷地内を回り、臭気発生源を確認します。**

臭気判定士が発煙管等を用いて、場内のどこから臭気が発生し、どこへ流れているのかを確認めます。臭気が場外へ排出されていることが明らかな場合は臭気の数値化工程(STEP3)を実施します。このとき、臭質の確認も併せて実施します。

**臭気発生源の排出状況を把握します。**

臭気発生源について臭気発生状況を調査・記録し、特性を把握します。得られた知見は後段のSTEP(周辺調査、対策の御提案など)を実施する際に生かします。



場内を回り、臭気発生源を把握します。



臭気発生源付近の気流を調査します。



臭気発生状況を調査・記録します。

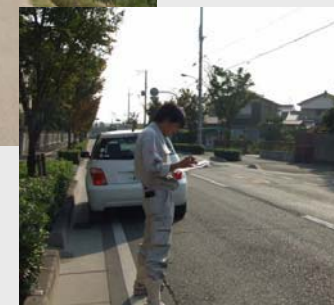
## STEP 2 周辺調査

事業所内の臭気が敷地外のどこまで広がっているのか把握したい。

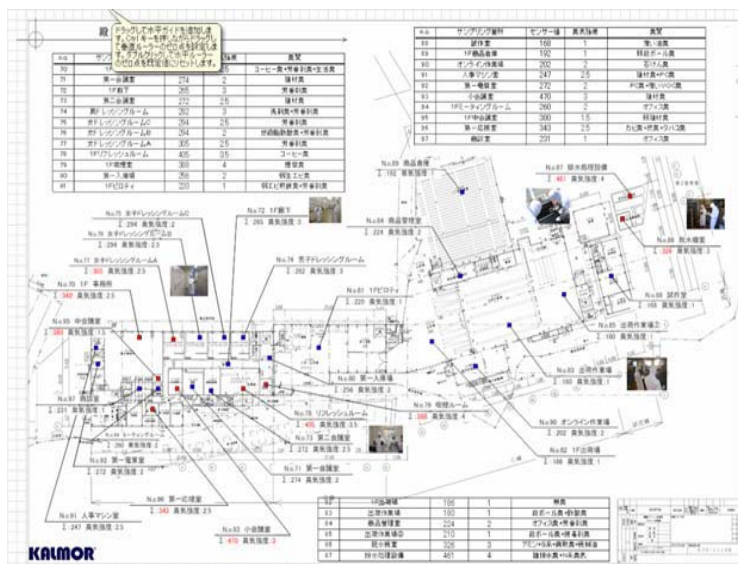
**臭気判定士が貴事業所から排出される臭気を確認した後、敷地外へ出て拡散状況を調査致します。**

臭気判定士が地図を見ながら、車又は徒歩にて敷地外を調査します。臭いが確認できれば地図上にプロットし、臭質や風速・風向なども考慮しながら拡散状況を確認します。

経験豊富な臭気判定士が事業所から出る臭気の種類を嗅ぎ分け、敷地外でどの施設から発生している臭気がどこまで拡散しているかを判断します。



### 【調査報告例】



工場臭気マップ一例

工場屋上図面を頂ければ、左図の様な臭気濃度マップの作成も可能です。



周辺調査から拡散状況をプロットしていき、発生状況を視角化します。

# STEP 3 臭気の数値化と臭気拡散シミュレーション

どこから臭気対策を行なったら良いのかわからない。  
事業所全体の臭気排出状況について把握したい。

**各臭気発生源のOERを算出し、順位付けを行います。**

貴社敷地内の調査結果に基づき、臭気発生箇所をある程度絞り込んだうえで、排出される排気の数値取得及び臭気の採取を行います。臭気判定士が採取した臭気の臭気濃度を算出し、OERとして数値化致します。

※ **OER (臭気排出強度)**とは？  
臭気濃度×臭気排出量によって算出されます。各臭気についてOERを算出することで、工場全体からみた各臭気発生源の負荷率を比較したり、臭気苦情発生に対する寄与度を把握したりすることが可能になります。大規模な工場の臭気対策を検討する場合、欠かすことのできない指標です。

**OERが大きい発生源について臭気拡散シミュレーションを実施します。**

それぞれの排気の臭気拡散状況を予想するため、拡散計算ソフトを用いた臭気拡散シミュレーションを実施します。これにより、各排気が周辺に及ぼす影響度を予想することが出来ます。

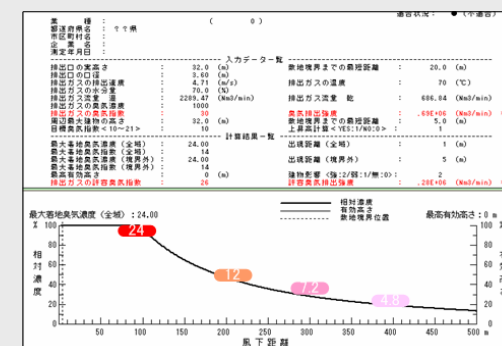
**脱臭装置を導入するラインの優先順位付けが可能になります。**

臭気拡散シミュレーションと周辺調査の結果から、各排気の対策必要性について検討します。



No.	臭気発生箇所	種類	高さ (m)	風速 (m/s)	温度 (°C)	臭気濃度 (Knd/min)	OER (Knd/min)
1	工場内	機械室	10	1.5	25	100	1500
2	工場内	倉庫	15	2.0	20	50	750
3	工場内	作業場	12	1.8	22	80	1440
4	工場内	包装棟	8	1.2	28	120	960
5	工場内	洗浄棟	10	1.5	25	100	1500
6	工場内	乾燥棟	12	1.8	22	80	1440
7	工場内	冷却棟	10	1.5	25	100	1500
8	工場内	包装棟	8	1.2	28	120	960
9	工場内	洗浄棟	10	1.5	25	100	1500
10	工場内	乾燥棟	12	1.8	22	80	1440
11	工場内	冷却棟	10	1.5	25	100	1500
12	工場内	包装棟	8	1.2	28	120	960
13	工場内	洗浄棟	10	1.5	25	100	1500
14	工場内	乾燥棟	12	1.8	22	80	1440
15	工場内	冷却棟	10	1.5	25	100	1500
16	工場内	包装棟	8	1.2	28	120	960
17	工場内	洗浄棟	10	1.5	25	100	1500
18	工場内	乾燥棟	12	1.8	22	80	1440
19	工場内	冷却棟	10	1.5	25	100	1500
20	工場内	包装棟	8	1.2	28	120	960

OER算出表:各場所の基礎データ及び臭気濃度をまとめ、OERを算出します。



臭気拡散シミュレーション結果

# STEP 4 悪臭支配率の算出

臭気に含まれる成分を把握したい。  
最も支配的な悪臭成分を突き止めたい

**GC/MS等を用いた成分分析を行い、その結果から悪臭支配率※を算出します。**

臭気に含まれる特定悪臭22物質や、それ以外の臭気成分を測定することが出来ます。それぞれの臭気成分の悪臭支配率をもとめることで、対策対象となる悪臭成分を特定することも可能です(嗅覚閾値が広く知られている臭気成分のみ)。

## ※ 悪臭支配率とは？

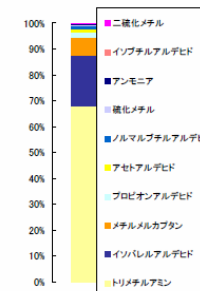
成分濃度を嗅覚閾値で割った数の総和に対する割合のことを指します。臭気成分によって人間の嗅覚閾値(臭気を感じる最も薄い濃度)は大きく異なるため、必ずしも濃度の高い物質が悪臭原因物質とは限りません。

悪臭支配率表

作成日：09.01.2005

件名：  
検体名：コンポスト工場排気  
採取日時：2005/8/18 PM15:00~16:00  
分析会社：株式会社NECファシリティーズ

測定項目	検体名	嗅覚閾値 (ppm)	測定結果 (ppm)	閾値倍数	悪臭支配率 (%)	順位	
アンモニア	アンモニア	NH <sub>3</sub>	1.5	720	480	0.3	8
トリメチルアミン	トリメチルアミン	(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> N	0.000032	3.2	100000	69.2	1
アルデヒド類	アセトアルデヒド	CH <sub>3</sub> CHO	0.0015	2.7	1800	1.2	5
	プロピオンアルデヒド	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CHO	0.001	3.0	3000	2.0	4
	ノルマルブチルアルデヒド	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CHO	0.00067	1.2	1791	1.2	5
	イソブチルアルデヒド	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCHO	0.00035	0.13	371.4	0.3	8
	ノルマルヘキシルアルデヒド	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> CHO	0.00041	<0.02	-	-	-
脂肪酸類	イソノルマルアルデヒド	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> CHO	0.0001	2.8	28000	19.1	2
	プロピオン酸	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH	0.0015	<0.001	-	-	-
	ノルマル酪酸	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> COOH	0.00019	<0.0005	-	-	-
	ノルマル酪酸	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> COOH	0.000037	<0.0005	-	-	-
	イソ酪酸	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> COOH	0.000076	<0.0005	-	-	-
硫黄系物質	硫化水素	H <sub>2</sub> S	0.00041	<0.2	-	-	-
	硫化メチル	CH <sub>3</sub> S	0.003	2.0	667	0.5	7
	二硫化メチル	CH <sub>3</sub> S <sub>2</sub>	0.0022	0.31	141	0.1	10
	メチルメルカプタン	CH <sub>3</sub> SH	0.00007	0.72	10286	7.0	3
			閾値倍数合計	146536	100		
					98.9	1-5位まで	



上記は悪臭支配率の算出例です。様々な成分が複合した臭気であっても、成分分析を実施することで支配的な成分を明確にすることができ、対策方法を絞り込むことが可能です。

例. アンモニア: 嗅覚閾値 1.5ppm  
硫化水素: 嗅覚閾値 0.0004ppm

どちらも 10 ppm 存在する  
としたら...

アンモニアは閾値の7倍  
しかし硫化水素は閾値の25000倍。

この場合、硫化水素に対して臭気対策を検討することが最も重要であり、問題解決への近道であることがわかります。たとえいくらアンモニアに焦点を絞った対策を行っても、周辺を漂う臭気は殆ど変わらないのです。



## STEP 5 臭気対策の検討

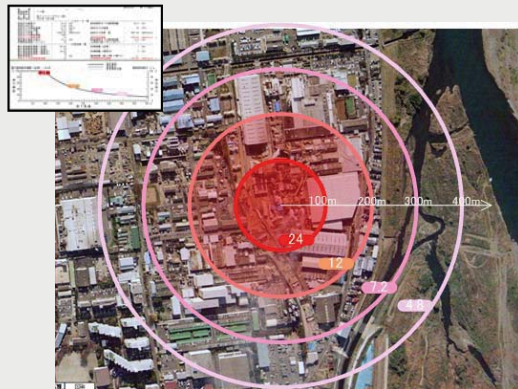
コストを押さえて問題を解決したい。  
どの程度脱臭すべきか判断したい。

**ここまでの調査結果をもとに、お客様の目標達成のための臭気対策を検討致します。**

コストをつぎ込めば100%に近い脱臭を実現することは可能です。しかし、お客様にとって生産設備にならないものに対して必要以上の予算を割く必要があるのでしょうか。カルモアではお客様の目標に合わせた脱臭対策を検討させていただきます。

- 防臭による臭気対策 : 現状の設備運用方法の変更などで臭気発生量の低減が可能かどうか検討します。  
臭気発生源の改善検討／排気方法の改善検討／既存脱臭装置の運用変更 等
- 脱臭装置による臭気対策 : 臭気対策の目的を見据えて、お客様と相談しながら、必要十分な脱臭装置を検討します。  
脱臭装置の設計及び見積書提出／低コストで効果の高い臭気対策の提案／段階的な臭気対策 等

※拡散シミュレーション結果の例 : 対策を行った場合に得られる、臭気の周辺影響度の変化を、シミュレーションソフトから予想することができます。



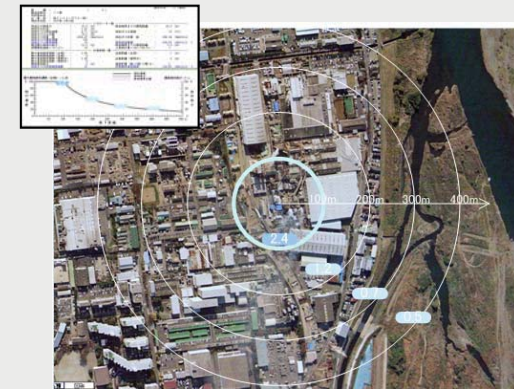
■ 臭気対策前の臭気拡散状況

現状における距離に応じた臭気濃度を調べます。



■ 第1対策案実施後(脱臭効率70%)

対策後、脱臭効果70%得られた場合について拡散シミュレーションソフトを用いて予想します。



■ 第2対策後(脱臭効率90%)

さらに脱臭効果を高めた場合の拡散状況です。これらの予想を基に必要な脱臭装置を検討します。

## STEP 6 フィールドテストの実施

提案された対策で、目標値を達成できるのか試してみたい。  
装置が高価なので、脱臭効果を確認してから購入したい。

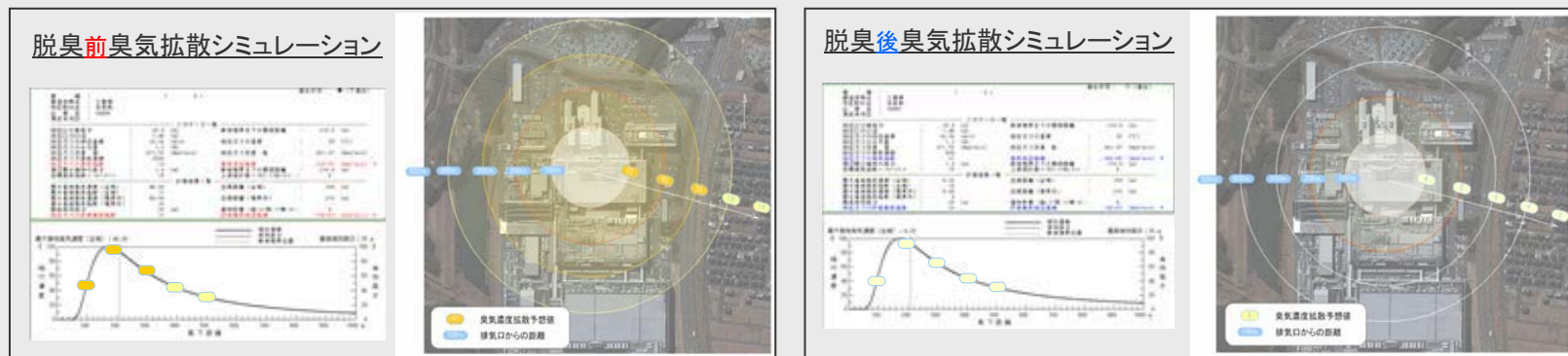


デモ機における脱臭性能確認テストを実施します(別途費用)。

- フィールドデモテスト機の設置 対象排気をフレキシブルダクト等で引き込み、脱臭装置デモ機を用いてテストを行います。  
5m<sup>3</sup>/min又は20m<sup>3</sup>/min2塔式スクラバー脱臭装置／消臭剤スプレーテスト装置(既設ダクト内・仮設ダクト内、共に噴霧可能)／ETO 等
- 最適条件の設定 脱臭目標値をクリアするための、あらゆるエンジニアリングをテスト内で実施。  
臭気判定士/臭気対策コンサルタントが現場にて、最適脱臭条件を模索します。
- 脱臭効果確認 デモテストの結果は嗅覚測定、成分分析等を用いて行い、脱臭効果を確認します。
- 脱臭目標値の設定 フィールドテスト結果をふまえ、スケールアップを見据えた目標値の設定を行います。

フィールドテストの結果を視覚化し、脱臭装置導入後の効果を確認します。

テスト結果を基に、脱臭装置を導入した場合の拡散シミュレーションを実施します。  
これにより、脱臭対策前後の臭気拡散状況を視覚化し、拡散状況を比較することが可能です。





# コンサルテーションの実施にあたって

## お願い事項

### □ 調査について

調査の実施にあたり、敷地内にある臭気を発生する箇所についての、ある程度の絞り込みをお願いいたします。可能であれば、調査の数日前までにその絞り込みの内容を集計したものを頂けるようお願いいたします。その内容に従って場内を調査し、効率良く嗅覚測定を行うための調査シートを作成して参ります。その際に明らかに臭気問題になりそうなプラントがあれば適宜測定箇所に追加いたします。一方で、明らかに臭気問題とはならない箇所については測定箇所から省きます。

### 【 調査事項 】

施設名・採取場所写真・採取方法の決定・排気温度・排出口の高さ・排出口面積・風速・風量・有害ガスの状況  
有害ガスや危険箇所、立ち入り制限箇所等がある場合は、現場状況に詳しい方の御同行をお願いいたします。その方のご判断と監督の下で施設内に立ち入り、調査を実施します。危険度が高く立ち入れない場合、ご担当者様と臭気判定士の協議の上、測定方法を決定します。

- \* 当日、その調査を行うにあたって、写真撮影が必要です。
- \* 工場内の詳細な地図等があれば事前にご提供をお願いします。

### 【 準備お願い事項 】

- \* 調査期間中、機材の保管場所と嗅覚測定部屋(臭気の少ない会議室等)の御貸与をお願いいたします。
- \* 嗅覚測定の際には電源(100V/800W)を必要とします。
- \* 機材の洗浄を行うため、手洗い場もしくは給湯室を使わせていただきます(1日2回程度)
- \* 安全教育等が必要な場合には、その手順及び日程について予めご指示願います。

## コンサルテーション実績(06~09)

畜産農場	3社
製鉄工場	3社
鑄造工場	4社
自動車工場	3社
食品工場	7社
ゴム工場	4社
リサイクル業	7社
他業種	36件



合計**67**件の実績

石油プラント、排水処理業者、インク工場、アスファルト工場、印刷工程排気、化学プラント、香料製造工程排気、生ゴミ処理排気、堆肥化施設排気、乾燥炉排気、塗装工場排気 など

## 参考資料 臭気濃度について

### ■ 臭気濃度とは

対象臭気を無臭空気希釈した時、におわなくなるときの希釈倍数

Ex: 臭気濃度1,000

→ 原臭の臭気を無臭空気希釈した際に、丁度1,000倍すると初めてニオイがなくなるような臭気

【臭気強度表示法、快・不快度表示法】→ においの臭さの程度を表示

### ■ 臭気指数とは

臭気濃度の常用対数値を10倍した値

臭気指数 =  $10 \times \log(\text{臭気濃度})$

Ex: 臭気濃度1,000の場合

→ 臭気指数 =  $10 \times \log 1000$   
= 30

### ■ ウェーバー・フェヒナーの法則

感覚の大きさが刺激強度の対数に比例する法則

グラフが横になった領域では、物質が増えても感覚としては物質と比例して強度が変わらなくなったことを意味する。

