

臭気・VOC対策事例集(改訂版)

2017年12月

一般社団法人 日本建設業連合会
建築技術開発委員会 技術研究部会
空気質対策専門部会



一般社団法人 日本建設業連合会
JFCC JAPAN FEDERATION OF CONSTRUCTION CONTRACTORS

臭気・VOC対策事例集（改訂版）の公開について

建物の新築工事では、塗料、接着剤、樹脂製品など多種多様な化学物質を含む建設資材が使用されており、人の健康や周辺環境への影響が懸念されています。

空気質対策専門部会（旧化学物質対策専門部会）では、室内空気質問題に関しての情報収集・啓発などに取り組んでおり、現在、ゼネコン14社17名のメンバーで活動を行っています。

臭気については、原因物質、発生時期、発生源、閾値（臭気を感じる最低濃度）などが非常に多岐に渡っているため、確立した調査方法や対策が明確になっていない状態にあります。そのためメンバー間では共通して臭気への対応に苦慮していることがわかりました。そこで、本専門部会では各社での臭気への対応事例を取りまとめ、臭気問題の解決の一助となるように参加企業各社の臭気対策に関する情報の共有化を図って参りました。

その後、一定の事例数が集まり内容も充実してきたので2013年3月に「臭気対策事例集」をweb上に公開いたしました。また、2016年3月には事例を追加し「臭気対策事例集」の追加公開を行いました。

一方、VOC(Volatile Organic Compounds:揮発性有機化合物)を中心とするシックハウスは2000年前後に社会的問題として大きく取り扱われましたが、国主導で対象物質指針値や調査方法が決められたため指針対象物質の室内濃度は低減しました。しかしながら未だにVOC由来問題は発生しております。また最近では厚生労働省指針物質以外のVOCが問題視されるようになってきております。もともと臭気も化学物質の発生によるものであり、中でもVOC成分に由来するものの比率が多く、明確に臭気問題、VOC問題というように分けられない部分もあります。

また、今までの事例集は表形式にしておりましたが、文章を減らし図や写真を多くしより視覚的にわかりやすくしたいという声が本部会内でありました。

そのため下記①②について事例集を加筆・修正し、改訂版をweb上で公開いたしました。

- ① 従来の臭気事例に加えVOC事例を追加
- ② 書式を見やすく変更

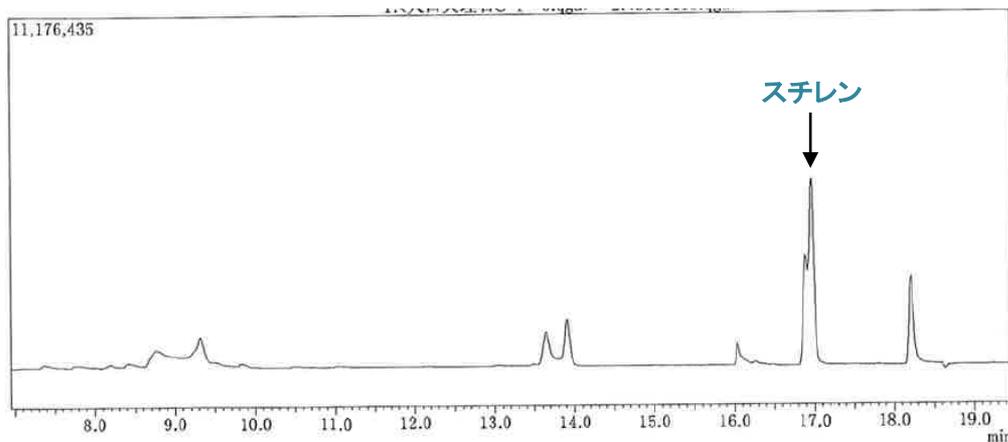
これらの事例が臭気やVOCに対する注意喚起と原因究明・対応に有効活用されることを期待しております。

2017年12月
一般社団法人 日本建設業連合会
建築技術開発委員会 技術研究部会
空気質対策専門部会 主査 涌井 健

ユニットバスカウンターからの樹脂臭

ユニットバスカウンターの不飽和ポリエステル樹脂系の人造大理石のレジンコンクリート層に残存していた溶剤分（スチレン系溶剤）臭気による事例。

人造大理石から発生する臭気物質の分析を行なった結果、24℃では検出成分はなかったが、30℃を超えるとスチレン等が検出された。施工、引き渡し時期が夏季で気温が高かったこと、カウンター下など密閉されていた部分に発生した物質が滞留したことが原因と推定された。



人造大理石から発生する臭気のGC/MSクロマトグラム

◎ 夏季には建材からの化学物質の放散が特に多くなることから、工事中、工事後引き渡しまで十分な換気を行うよう注意が必要。

大学研究室・収納家具のスチレン臭

造り付け家具からの異臭クレームがあり、収納家具からのスチレンが原因物質と考えられた。ポリ合板からはスチレンが発生する場合があります、メラミン化粧板やシナ合板からのスチレン発生は少ないため代替材となる。



ポリ合板

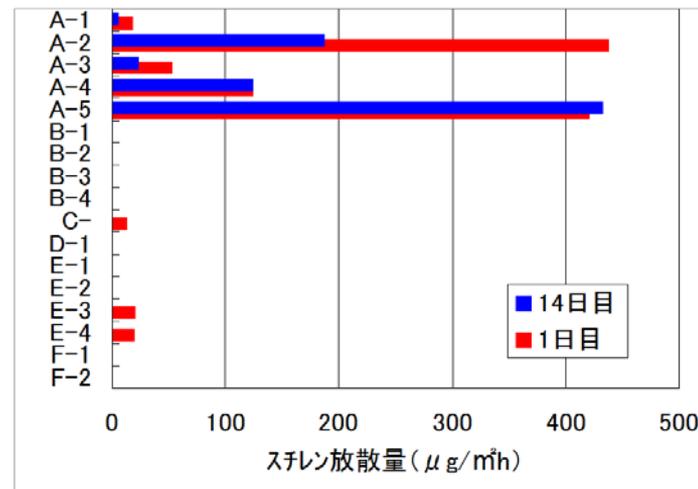
メラミン化粧板

シナ合板

シナ合板

室内スチレン濃度の推移

	室内濃度		嗅覚閾値*
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ppm	
クレーム発生時	90	0.02	0.035 ppm
脱臭処理後・建材交換前	40	0.01	
建材交換直後	<10	—	
交換1ヵ月後	<10	—	
交換4ヵ月後	<10	—	



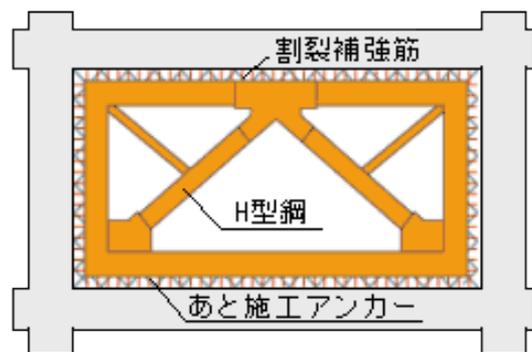
チャンバー試験による材料評価

◎ メラミン化粧板、シナ合板への交換以外に、ノンスチレンタイプポリ板の採用、扉開放・仮設換気設備で枯らす、吸着シートなどが有効。

あと施工アンカー(ケミカルアンカー)からのスチレン

耐震改修工事において内部鉄骨ブレース工法により行ったところ、工事完了後のVOC測定において、指針値($220 \mu\text{g}/\text{m}^3$)を超えるスチレン濃度が検出。

使用材料の成分を確認したところ、**あと施工アンカー(ケミカルアンカー)**に多量のスチレン含有が判明。



内部鉄骨ブレース工法の例

◎ ケミカルアンカーは、スチレン不含有の物を採用する。メーカー資料及びSDSを確認のこと。特に内部鉄骨ブレースの場合要注意。

現場吹付発泡ウレタンのアミン臭 その1

ビジネスホテルの一部客室にて異臭がするとのクレームがあった。

材料として使用されるアミン触媒が臭気源と考えられ、今回の製品では反応型、非反応型のアミン触媒の両方が使用されていた。

異臭がある部屋は、工事の関係でコンクリート打設、発泡ウレタン吹きつけが工事期間の最後であり、**下地コンクリートの乾燥期間不足**による水分との反応、**十分な養生期間が確保できなかつた**ことによる非反応型触媒の残存とも原因の可能性がある。



発泡ウレタン施工イメージ

- ◎ 反応型アミン触媒の場合、下地のコンクリートの十分な乾燥を行う。
- ◎ 非反応型アミン触媒は、残存させないよう換気等の養生を行う。
- ◎ ノンフロン化、臭気対策の観点から発泡剤はHFOを使用することが望ましい。

現場吹付発泡ウレタンのアミン臭 その2

居ながら改修工事において、休日に発泡ウレタン(ノンフロン)吹付を実施。休日明けにテナントより魚臭い匂いがするとクレームがあった。
使用したのは**水発泡タイプの現場吹付発泡ウレタン**であった。

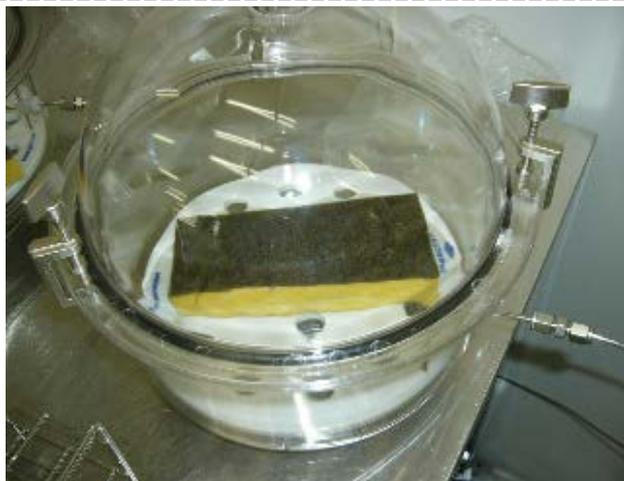
タイプ	発泡剤	備考
ノンフロン	HFO (ハイドロフルオロオレフィン)	新発泡剤(第四世代)
	水(CO ₂)	今回の現場で使用
HFC (従来型)	HFC (ハイドロフルオロカーボン)	住宅では2020年迄に全廃予定

◎現場吹付発泡ウレタンは吹付後アミンを含む異臭を放ちクレームの原因となることがある。特に水(CO₂)発泡タイプは臭気が強いので、改修直後に入居する場合は注意。

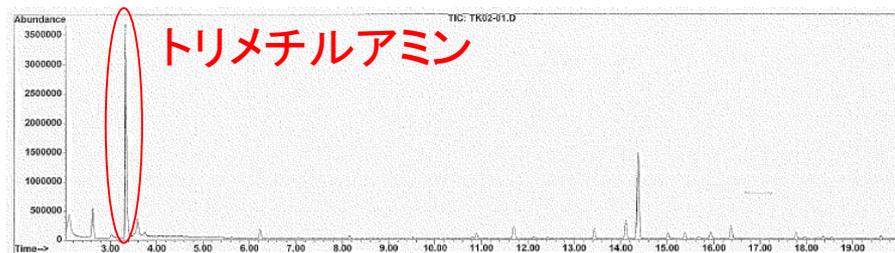
事務所・空調機の魚臭

(グラスウールから発生するアミン臭)

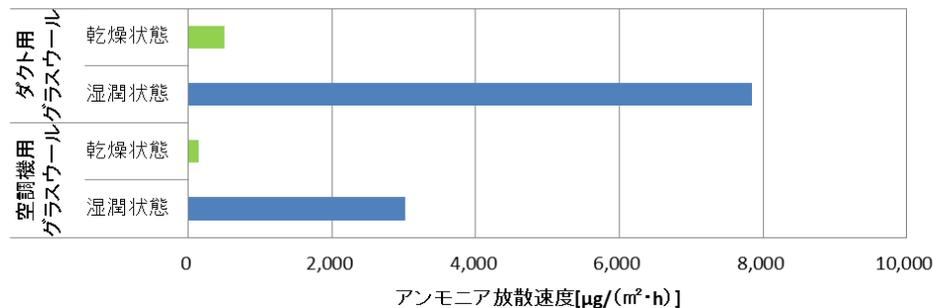
オフィスビルの空調の吹き出し空気から異臭がするとのクレームがあった。現地調査の結果、アミン臭(生臭い・魚臭い)やアンモニア臭が確認された。建材試験の結果、空調機用、ダクト用の**グラスウールが湿潤した状態**の場合、結合剤(バインダー)が加水分解し、臭気を発生することが確認され、異臭発生原因と推定された。



グラスウールの建材試験



グラスウール(湿潤時)から発生する臭気のGC-MSのクロマト



グラスウールから発生するアンモニアの放散速度

対策: グラスウールにオゾン脱臭を施し、臭気を低減した。

◎ グラスウールを採用する場合、保管時・施工時に湿潤しないように配慮し、加水分解による二次的な臭気発生に注意が必要である。

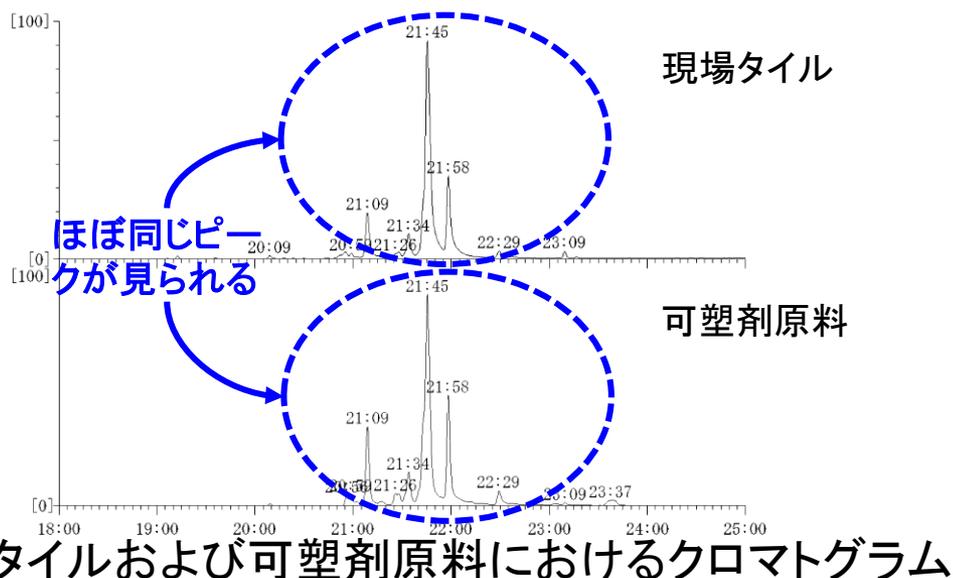
浴室タイル用接着剤の加水分解による異臭

高齢者施設の浴室において異臭が発生し、現地調査により壁面タイルから鼻をつくにおいが確認された。

チャンバー試験によりタイル片からの放散物質を特定し、タイルの施工に用いた接着剤(ウレタン系)に含まれている可塑剤(DINA)が、浴室の湿気および壁コンクリート中のアルカリ成分の作用により加水分解されたものと推定された。



チャンバー試験状況(タイル)



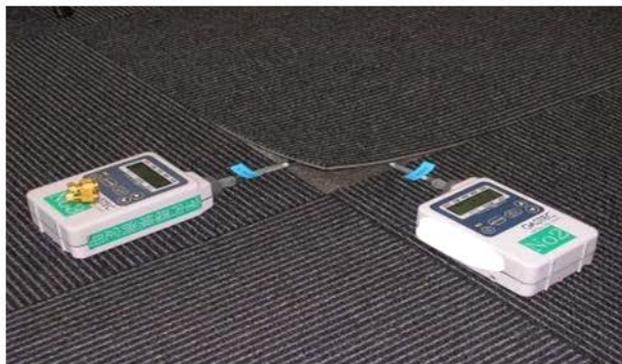
◎ タイルのコンクリート面への直貼り工法において、特に多湿空間においては、接着剤の選定に注意が必要である。

事務所・床材のアルコール臭

先行して工事を行ったモデルルームでの異臭クレーム。床仕上げ材がタイルカーペットであり2-エチル-1-ヘキサノールを原因物質と考えた。

空気環境測定の結果から気中濃度が数百 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、タイルカーペットと下地間が数千 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と嗅覚閾値 $76 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (におい・かおり環境協会)を越える濃度が検出。

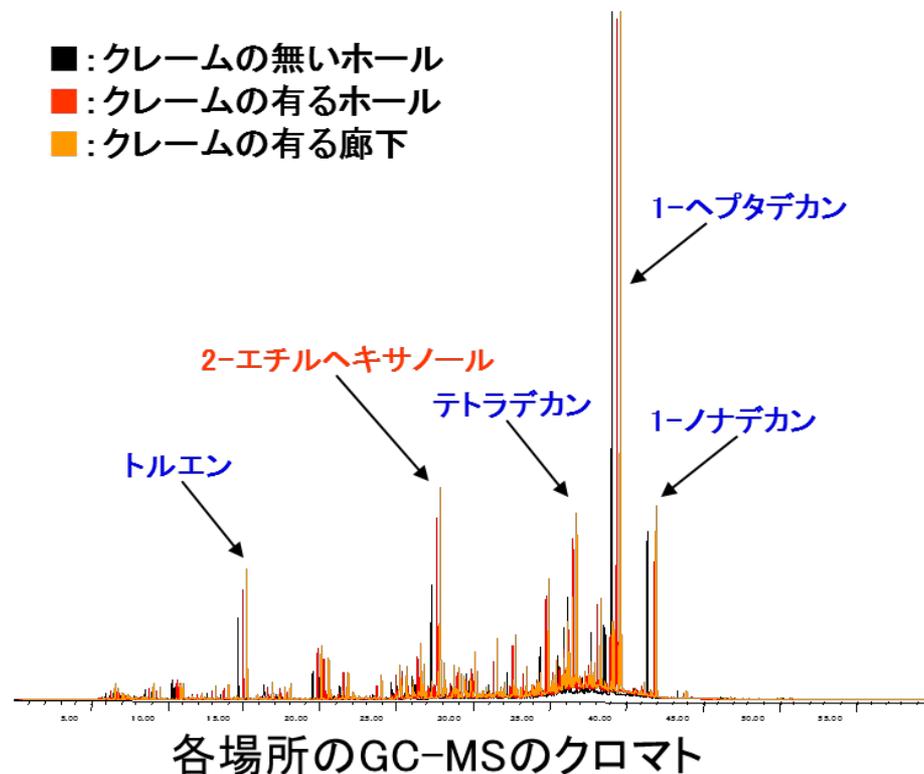
床材は工業製品で乾燥しており、二次的な反応ではなく、チャンバー試験により**材料自身に含有することが原因**と判明した事例。



◎ 水分との反応による二次的な反応以外に、材料自身に含まれる2-エチル-1-ヘキサノールが原因となることもあるので注意が必要。

事務所・エレベータホールアルコール臭

特定のエレベータホールにて、竣工直後より異臭があるとクレームがあった。異なるフロアの空気環境測定を実施し、臭気クレームがあった場所の方がクレームのない場所に比べ、2-エチル-1-ヘキサノールの濃度が高く、異臭原因と推定された。仕上げはタイルカーペットであり、可塑剤が加水分解して異臭発生となったと考えられた。



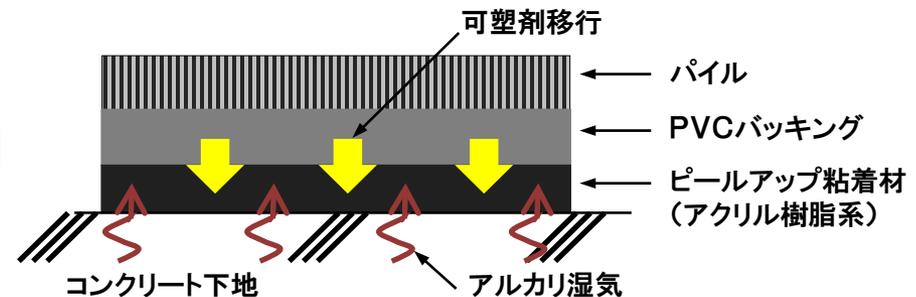
◎ タイルカーペットや長尺塩ビシートなど可塑剤を含む仕上げ材の場合には、加水分解による二次的な臭気発生に注意が必要である。

床仕上材から発生したアルコール臭

コンクリート下地にタイルカーペットなどのPVC(ポリ塩化ビニル)系床仕上材を直貼りした場合に異臭が発生する事例が複数報告。

【原因】

ピールアップ性の接着剤(アクリル樹脂系)にタイルカーペット等のPVCバッキングに使用されている可塑剤が移行し、コンクリートからのアルカリ水と反応して、刺激性のあるアルコール臭(2-エチル-1-ヘキサノール)が発生。



- ★土間やデッキスラブコンクリートでの事例が多い
- ★施工後、1～5年で程度でクレーム発生

◎アクリル樹脂系ピールアップ接着剤はコンクリートの表面含水率に注意して使用

◎コンクリート表面含水率が高い時は、次のような配慮が必要。

- ①反応型接着剤の使用
- ②エポキシコーティングの使用
- ③防湿シートの使用

工場の床材から油臭・有機溶剤臭が発生

＜状況＞工場として使用されていた建物を床吹き出し式空調のオフィスに改修した。竣工後2か月経過しても室内に臭気があり、体調不良を訴える人が出た。

リニューアル工事における
室用途変更に伴う化学
汚染・臭気発生の顕在化

＜原因＞

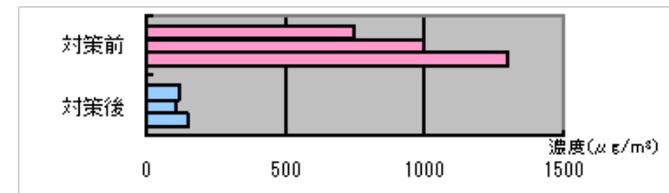
分析の結果、異臭の主な原因は改修前の工場の時代に床スラブに染み込んだ油の揮発であることが明らかになった。

床吹き出し式の空調を採用したことにより、臭気が増強された。

工場時代の油の他にOAフロアの接着剤からも揮発性有機化合物の発生があった。

＜対応・対策＞

- ①床スラブに染み込んだ油の揮発を抑えるため、スラブ面にエポキシ塗床材を施工した。
- ②OAフロアの接着剤を無溶剤系に変更した。
- ③空調機に活性炭系吸着フィルターを設置し、室内の臭気を低減した。



◎リニューアル工事では従前の用途を確認し化学物質汚染や臭気の有無を調査しておく必要がある。

外部工事の影響による室内有機溶剤臭

外部でアスファルト舗装の最中空気にて室内で多量のトルエンを検出

パッシブサンプラーにて室内環境測定を実施、指針値の10倍程度のトルエン検出



外部の工事でアスファルト舗装を実施中に測定

対応・対策

- ①: 十分な換気を行い、再測定を実施した。トルエンの濃度は厚生労働省指針値を大幅に下回った。
- ②: 室内環境測定を行う場合は、外部の環境にも配慮する。わずかな補修工事でも数値に影響をもたらす。採取時間の長いパッシブサンプラーの場合は、特に配慮を要する。
- ③: アスファルト舗装の場合は、キシレンなどの他の測定物質に異常値が出る場合もある。アスファルトの成分により変動がある。



パッシブサンプラーの採取



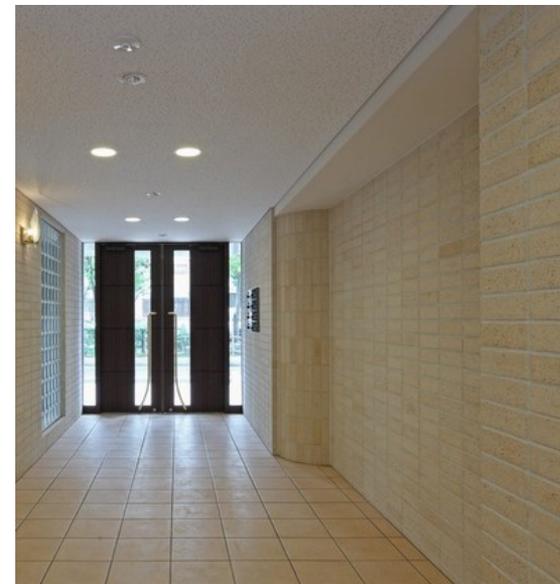
◎ 対策として、外部でアスファルト舗装、防水工事など溶剤を使用している工事を行っている場合は、室内環境測定を実施しない。

集合住宅・エントランスホールの有機溶剤臭

集合住宅（寮）のエントランスホールで、特定の方から臭気の指摘がなされた。その方以外には特に指摘はなく、臭気が問題とは感じてはいなかったようである。

【対応、対策】

- ① 臭気判定士により調査し、特に問題となるような臭気ではないことを確認した。それでも対応を求められた。
- ② 施工担当者の再チェックの結果、**床のタイルの接着剤に屋外仕様のもが使われていた**ことが判明し、是正した。上記の是正で臭気の指摘はなくなった。



◎ 工事時の管理不足が原因であり、この程度でも臭気の問題となることの認識が必要である。

耐震補強鉄骨ブレース(室内施工)の 錆止め塗料に起因する指針値超過

建物竣工時調査において、アセトアルデヒド及びVOC_sの測定値が室内濃度指針値を超過。

室内側に施工した耐震補強用の鉄骨ブレースの錆止め塗装として、外装用の溶剤系塗料を使用したこと、仕上げ完了が測定日直前であったこと、などが原因と考えられた。

通風換気、24時間換気の昼夜運転を2週間実施した後、指針値を満足。



室内濃度測定結果

注)単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	竣工時	2週間後	指針値
アセトアルデヒド	50	18	48
キシレン	2,800	117	870
エチルベンゼン	5,150	220	3,800

◎ 室内で錆止め塗料を使用する場合は、必ず外装用・溶剤系塗料ではなく、内装用・水性系塗料を使用すること。

ショッピングセンター風除室で発生した 樹脂・有機溶剤の複合臭

<事象概要>

竣工間際のショッピングセンターの風除室で異臭が発生していた。健康被害の懸念がある為、臭気物質の特定を行うこととした。

他の場所と床仕上げ材が違っていたこと、この製品のSDS(安全データシート)を確認していなかったことから、発生要因の可能性が高いと考えた。

「厚生労働省シックハウス(室内空気汚染)問題に関する検討会」が出している室内濃度値を評価基準として室内の空気質濃度を測定。

⇒ いずれも指針値以下であった。

床仕上げ材が発注者支給であったため、発生要因を特定する下記の調査ができなかった。

1. SDS(安全データシート)を入手して原材料や成分等を確認しようとしたが、入手できず。
2. 放散物質を測定しようとしたが、使用した製品及びその接着剤を入手できず。

<最終対応>

竣工が近づいても臭気は低減しなかった為、床仕上げ材を別の製品に変更した。

◎ 使用する材料は必ずSDSで原材料や成分等を確認する。SDSで確認ができない場合、可能であれば事前に放散物質を測定する。

集合住宅エントランス・風除室の樹脂臭

タイルの接着工法に用いられる弾性接着剤(変性シリコン・エポキシ樹脂系)の硬化反応において、接着剤に含まれる低級脂肪酸類の不純物(副産物)がタイルに吸着し、特に高温高湿条件において、タイルから再脱離することが異臭原因となることがあることがわかった。

【事例】

- ・新築集合住宅で、引き渡し直前の夏期に風除室・エントランスで異臭が発生。
- ・異臭発生部位は乾式タイル壁と推定され、現場にて試料を採取し、異臭原因物質の特定を行ったが、異臭発生から時間が経過しており、原因物質の特定に至らず。(右表参照)
- ・本事例では、梅雨時を中心に異臭が発生したが、換気の励行と時間経過とともに臭いは低減し、一年後に異臭の発生はなかった。

	(ppm)	(-)	(ppm)
	現場採取試料	閾希釈倍数 ^{注)}	嗅覚閾値
プロピオン酸	0.0002	<1	0.0057
ノルマル酪酸	0.0001	<1	0.00019
ノルマル吉草酸	0.0001	3	0.000037
イソ吉草酸	0.0002	<1	0.00078
イソ酪酸	0.0007	<1	0.0015
臭気濃度 (-)	130		
臭気指数 (-)	21		
臭質	樹脂様臭		
TVOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	814		

注：閾希釈倍数とは、実測濃度を嗅覚閾値で除した値であり、その単成分がにおわなくなるまでの希釈倍数を示す。すなわち、単成分ごとの臭気濃度相当値となり、臭気濃度全体への寄与を確認することができる。

◎ 気密性の高いエントランスにおいては、換気設備の運転・励行に留意する。

シーリング材表面の硬化不良による異臭

シリコン系とポリウレタン系、ポリサルファイド系シーリング材を換気の悪い状態で隣接して施工すると、シーリング材表面の硬化不良を起こし、におい発生源となることがある。

「建材用シーリング材ハンドブック（日本シーリング工業会）」より

【Q】 2成分のシリコン系をガラス回りに施工し、まだ固まらないうちにポリウレタン系を窓枠回りに施工したところ、ポリウレタ系の表面が固まりませんでした。原因と対策を教えてください。

【A】 2成分に限らず、シリコン系とポリウレタン系が固まらない状態で隣接したり、換気の悪い場所で同時に使用したりすると発生する現象です。

これは、シリコン系の反応生成物(ヒドロキシルアミンなど)とウレタンが反応するために発生するものです。また、変成シリコン系でも反応生成物(アルコール)とウレタンが反応するため同様の現象が発生します。

したがって、シリコン系(変成シリコン系)を完全硬化させた後に、ポリウレタン系を施工すればこの現象を防ぐことができます。シーリング材以外でも塗料のアルコール系溶剤によって同様の現象が発生します。(→ ポリサルファイドも同様)

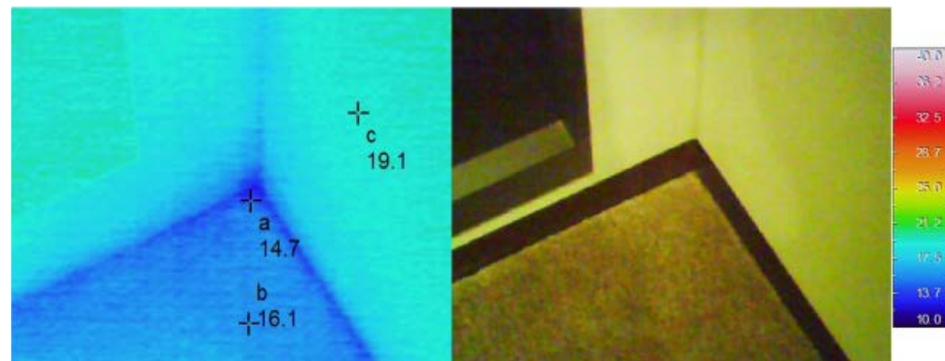
◎ シリコン系シーリング材と、ポリウレタン系または、ポリサルファイド系シーリング材を換気の悪い状態で同時に施工することのないように工程管理を行う。

文化施設ホールの微生物臭

文化施設のホール空間において、異臭発生の相談があり、臭気調査や微生物調査を実施した結果、床の**タイルカーペットの裏面で繁殖したカビ**由来の臭気であることが判明した。施設内で生じた結露の発生場所の近傍で、カビの発生が認められた。



タイルカーペット裏面で繁殖した真菌(カビ)



カビ繁殖原因の調査
(サーモカメラによる表面温度の測定)

対策:毎日、掃除機を用いた清掃を行っていたため、タイルカーペット表面における付着菌数は少なかったが、微生物の発生状況や問題点に応じて、タイルカーペットの交換、微生物の除去(消毒)、抑制対策(結露対策の為の断熱強化など)を実施した。

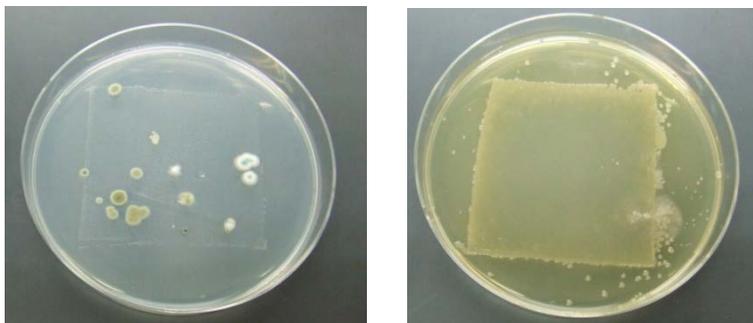
◎ **微生物由来の臭気**の対策は、**微生物の生育要件(水分・養分等)**に対応した対策を施す必要がある。

ホテル／事務所・空調機の微生物臭

(気化式加湿器から発生する異臭)

オフィスビルの会議室において、運転開始直後の空調吹き出し空気から異臭がするとのクレームがあった。

現地調査の結果、微生物臭(生乾きの臭い)が確認された。空調機内の微生物の付着状況について確認したところ、**気化式加湿器のエレメントに微生物(細菌)**が繁殖していることを確認した。この微生物が繁殖したエレメントから発生する臭気物質を分析した結果、異臭発生原因となったと推定された。



加湿エレメント表面に付着した微生物の培養試験
(左:主に真菌、右:主に細菌)

微生物が繁殖したエレメントから検出した主な臭気物質

物質名	臭いの質
酪酸	腐敗臭、酸臭、生乾き臭
イソ吉草酸	
二硫化ジメチル	腐敗臭、硫黄臭
ヘキサナール	水槽臭、海藻臭
ヘプタナール	
ノナール	
デカナール	

対策:繁殖した細菌は、環境中に広く存在する常在菌の一種であったが、エレメントに採用されていた抗菌剤は効果がなく、薬剤を変更しエレメントを交換した。

◎ 空調機内の微生物に由来する臭気の問題があることを理解し、適正な衛生・維持管理を行う必要がある。

事務所ビルにおける不定期の臭気発生

<状況>

某事務所ビルにおいて、不定期に臭気が発生するとの問い合わせがあった。臭気自体は、特に強くないが、複数の執務者からクレームがあった。

**近接する暗渠(自治体管理)
の注水時間の変更による臭気
の顕在化**

<原因>

自治体が都市部の暗渠管理のため、定期的に暗渠内に注水を行っており、その際に発生する臭気が原因と特定された。注水の周期が従前と変わったことで、臭気発生のタイミングが変わりクレームの発生に繋がった。

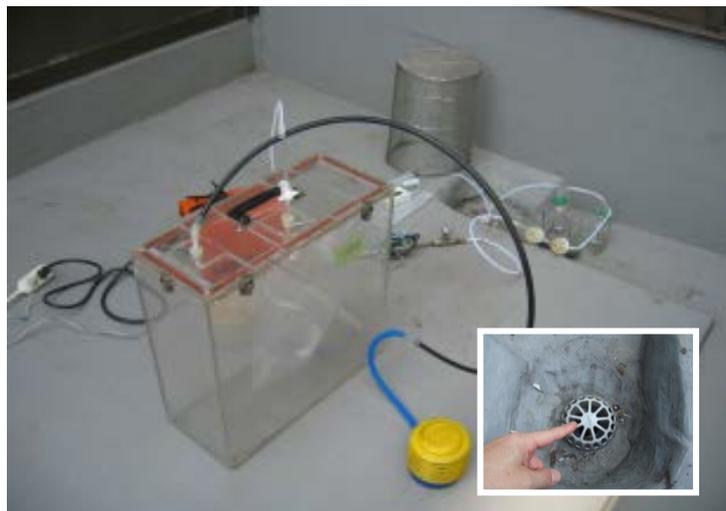
<対応・対策>

- ① 不定期な臭気発生のため臭気の特徴を掴むのが困難であった。施主にテドラーバック(空気捕集用の袋)を預け、臭気発生時に空気を補修してもらう方策を試みた。
- ② 臭気は建物内から発生したものではなく、原因は外部にあることを説明した。
- ③ 外部からの臭気と判明したため、外調機の空気取り入れ口の変更で対処した。

◎ 不定期の低濃度臭気は被害者の主観が個々人で異なるので、正確な状況把握が困難になる傾向がある。

事務所・執務室の下水臭

オフィスの特定フロアの執務室において、不定期に下水臭が発生するという現象が起きた。**雨水排水管の防臭トラップに不具合があり、屋上の排水口から「硫化メチル」などの硫黄化合物を含む下水臭が発生。空調機系統の外気取入口と、雨水排水口の距離が近く、発生した下水臭を建物内に取り込んでしまったことが原因であった。**



雨水排水口における臭気サンプリング



道路集水枡防臭用トラップの更新

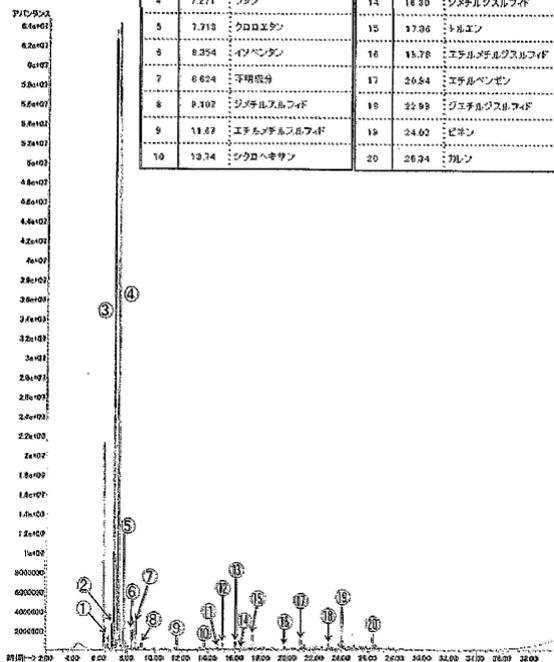
対策：下水道局と対応を協議し、防臭トラップの設置対策を行い、問題が改善した。

**◎ 排水の雨水系統と汚水系統が合流する箇所には必ず防臭トラップ
防臭マスを設置し、定期的な点検とメンテナンスを行う必要がある。**

床下から発生するドブ様臭



ピーク No. #1	保持時間 (min)	検出成分	ピーク No. #2	保持時間 (min)	検出成分
1	6.602	プロパン	11	14.70	ジエチルスルフィド
2	6.886	クロロフルオロメタン	12	15.08	ヘプタン
3	6.967	イソブタン	13	16.97	ジメチルクロロヘキサン
4	7.271	ブタン	14	16.90	ジメチルジスルフィド
5	7.713	クロロエタン	15	17.96	トルエン
6	8.354	イソペンタン	16	18.78	エチルメチルスルフィド
7	8.624	不明成分	17	20.64	エチルベンゼン
8	9.707	ジメチルエチル硫黄	18	22.99	ジエチルジスルフィド
9	11.67	エチルメチルジスルフィド	19	24.62	ヒキソク
10	13.74	シクロヘキサン	20	26.24	ブレン



- ・工場事務所床下から発生する異臭クレーム。
- ・床下土壌層内の空気質分析結果から臭気濃度は25,000、主成分はブタン、イソブタン、その他の成分として有機イオウ化合物(ジメチルスルフィド、エチルメチルスルフィド、ジエチルスルフィド、ジエチルジスルフィド)が検出。
- ・臭気原因物質は、有機イオウ化合物と判明。
- ・ブタン、イソブタンは冷媒での使用が考えられたたが、使用履歴が認められなかったことから、大元の発生原因究明には至らず。
- ・有機イオウ化合物は、原土壌や埋戻し土壌に含有されていたイオウと土壌改良剤とが反応して生成されたと推定。

◎土壌改良剤に使用に当たっては、原土壌や埋戻し土壌のイオウ分量に注意が必要。

集合住宅洗面所引き戸の木材臭

竣工数年後の集合住宅にて木製の洗面室引き戸の戸袋から異臭が発生

簡易式TVOC計で測定したところ、戸袋のベニヤ板表面にて高い数値を示した



洗面室、浴室の湿気がベニヤ板内部に浸透し「木材臭」が発生した

「木材臭」とは、植物性臭気(悪臭)の一種である。魚の腐敗臭に近い臭気

対応・対策

- ①: 戸袋のベニヤ板部分に臭気の封止塗料(写真)を塗布、その後臭気が発生がなくなった
- ②: 封止塗料により、湿気がベニヤ板内に浸透せず、臭気が低減した可能性もある
- ③: 今回使用した封止塗料はアクリルエマルジョン塗料がベースである。使用する際にはSDS(安全データシート)を確認すると共に、使用する部位によっては艶、見た目が変化する場合があるため試験塗りをしてから使用する



封止塗料の一例

◎ 対策として洗面室や押入れ等湿度が高くなると予想される部位には無塗装のベニヤ板でなく化粧板の採用を検討する。

東京都認証保育所におけるアセトアルデヒド指針値超過

床・壁・天井内装材に木質系建材を多数採用し、竣工時にアセトアルデヒドが指針値を超過。



「東京都認証保育所事業実施要綱」の『6 建物、設備の基準』に「『認証における室内化学物質対策実施基準』に基づき室内化学対策を必ず実施し、」とあり、この実施基準に測定対象化学物質として、ホルムアルデヒド、[アセトアルデヒド](#)、トルエン、キシレン、スチレン、エチルベンゼンの6種が規定されている。
日常の使用状況を想定し、3歳児は床上60cm、乳児は床上30cmなど、児童の呼吸する高さに合わせて空気を採取する。

多くの新築物件ではアセトアルデヒドを除いた5物質。
アセトアルデヒドの指針値は $48\mu\text{g}/\text{m}^3$ と他の物質に比べクリアすることが厳しい。

◎ **アセトアルデヒドは、木質系建材や天然素材に多く含有する。設計段階からこれらの材料の使用量に配慮すること。**

複合施設ホールの異臭

ホールにて異臭がするとのクレームがあった。

客席の床下に使用される**木材処理剤にクレオソート油の指定があった**。床下の空間は換気経路となっており、床下で発生した臭気が室内空間に広がり異臭となった。

現在は「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」によりクレオソート油の発がん性が疑われる物質は規制されているが、異臭物質は異なる低沸点の物質と考えられる。

なお、クレオソート油は医薬品の木クレオソートとは別の薬剤である。

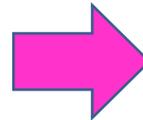
本件では、換気の増強、床下空間への吸着装置の設置による対策を実施した。

- ◎ クレオソート油の使用は、屋外での利用が原則であるが、設計図書で室内への使用が示される場合も見られる。クレオソート油の臭気は強く、除去も困難であるため設計変更により使用しないことが望ましい。

トイレの臭気が消えない

状況：

住戸内トイレにおいて、換気扇を回し続けるとトイレ臭は減少するが、それとは異なる異臭が発生。

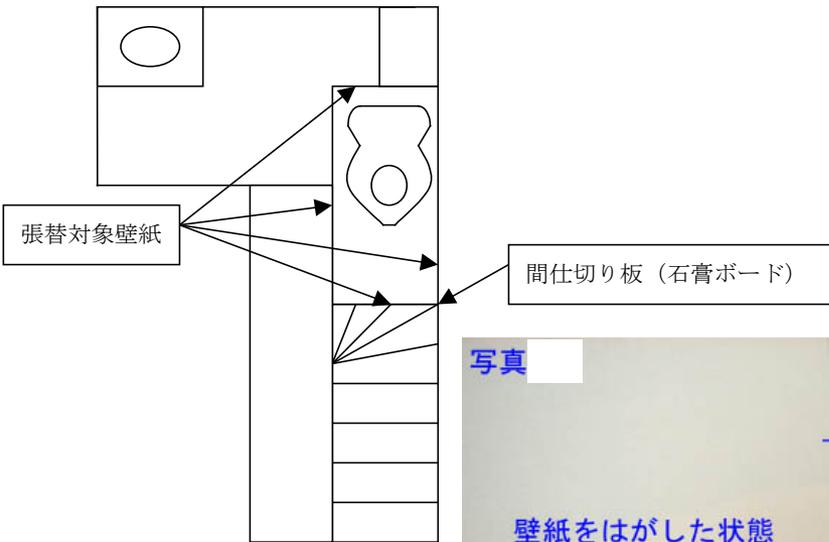


原因：

- ・トイレ室内の壁紙クロス、石膏ボードに臭気の付着を確認。
- ・マスキング用に使用していたトイレ芳香剤と、吊戸棚用接着剤、壁紙用接着剤の複合臭と推定。

対策：

- ・壁紙の張替え、石膏ボードの枯らし、脱臭剤の設置を実施。



◎芳香剤が他の臭気成分と複合することにより、不快臭となる場合があるため、その使用は慎重とすべき。

博物館・収蔵庫の燻蒸熱処理残存臭

竣工間際の博物館施設において、全館で異臭がするようになった。施主側から指定された収蔵庫の什器に、燻蒸熱処理した木製部材が使用されていた。設置後から臭いだし、その臭気が空調換気設備の試運転中であつたために全館に広がり問題となった。

【対応、対策】

- ① 什器メーカーからのSDS等の情報から、有害ではないこと、アンモニア等による収蔵物への影響も無いことを確認した。
- ② 空調設備の施工会社に、外気の導入量を多くし、できれば全外気で運転することを依頼した。フィルターの交換などの設備側の対策には協力してもらえなかった。
- ③ 学芸員とも協議の上、換気に留意しながら使用することで了解を得た。



◎ 什器・家具類は、施主指定の類であっても、実際に確認し問題を予測すべき。

◎ 設備別途工事の場合、共同で解決に当たれるような環境が望まれる。

事務所のタバコ臭

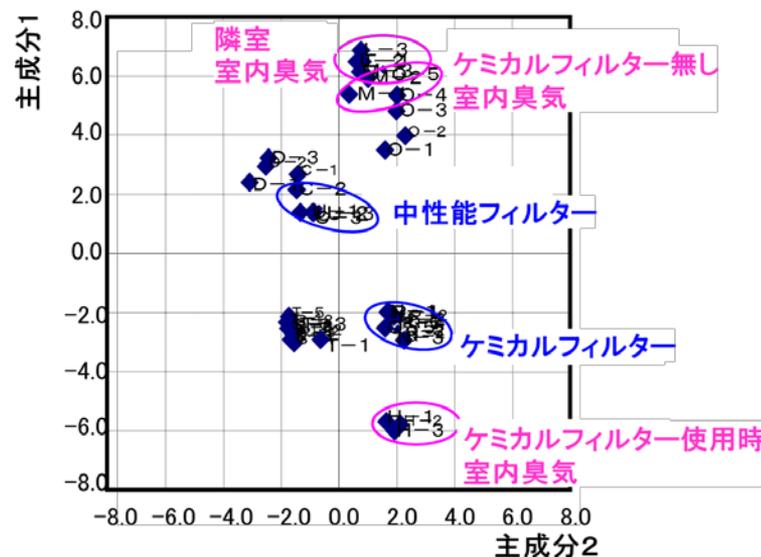
複数のテナントが入居する事務所ビルにおいて、休日や夜間にタバコ臭がするとクレームがあった。隣接テナントは空調運転時間中は禁煙としていたが、**休日、夜間の空調停止時に特定の部屋を喫煙室としていた。**テナント間は給排気系統が共通であり、エレベータホールに面する扉開閉により隣接テナントからクレーム対象テナントへ排気経路を介してタバコ臭が流入していた。

喫煙前後のホルムアルデヒド検知管による測定結果

	対象テナント		隣接テナント 室内	エレベータ ホール
	室内	排気口直下		
喫煙前	0.02 ppm	—	0.03 ppm	0.02 ppm
喫煙後	0.02 ppm	0.04 ppm	0.3 ppm	0.01 ppm

◎ 空調が停止している場合でも、扉開閉等により空気の移動があり、室間の臭気の移動によるクレームとなりうる。

ケミカルフィルターから発生する臭気



ケミカルフィルター有無による室内臭気濃度

ケミカルフィルター有無	臭気濃度 (-)
有り	23
無し	<10

美術館展示室の空調系統にアルカリ除去ケミカルフィルターを使用し、空調機を稼働。
 ケミカルフィルターは有機物を物理吸着させる活性炭と酸性の官能基(SO₃H基)を用いてアンモニアを化学吸着させるイオン交換型の2種類の機能を持つ、繊維状ブリーツタイプのケミカルフィルター。
 新築のため塗料や接着剤に含まれる酢酸エチル等のエステル類が室内に多く、酢酸エチル→酢酸+エタノール等エステルの加水分解が異臭の発生原因とみられる。

『ニオイ識別装置』による主成分分析結果
 (距離が近いと臭気が似ている)

- ・脱臭業者は床フローリングから発生するアミン臭が原因と断定し、オゾン脱臭を行ったが全く効果がみられず。
- ・空調機を停止すると臭いが無くなるので、フィルタからの発生を疑った。詳細調査の結果、ケミカルフィルターが原因と判明。
- ・ケミカルフィルターの使用を中止し、空調機から取り外したところ臭気の発生はなくなった。

◎ ケミカルフィルター設置前に外気導入。ケミカルフィルターの選定は注意。メーカーなど専門家の助言を求めることが望ましい。

ホテル客室の異臭

竣工時には異臭が無かったが、徐々に刺激臭が強くなった事例である。臭気発生源は、床材である絨毯であり、その後の調査で接着剤として使用されているラテックスが酸化等により劣化し、異臭が発生した。

対策としては、絨毯の張替えとしたが、事前に使用予定のラテックスの劣化促進試験を実施し、異臭が発生しない原材料による絨毯を施工した。

同様の事例が事務所の絨毯でも確認できており、ラテックスが使用される建材では注意が必要である。



劣化により変色を確認できる材料



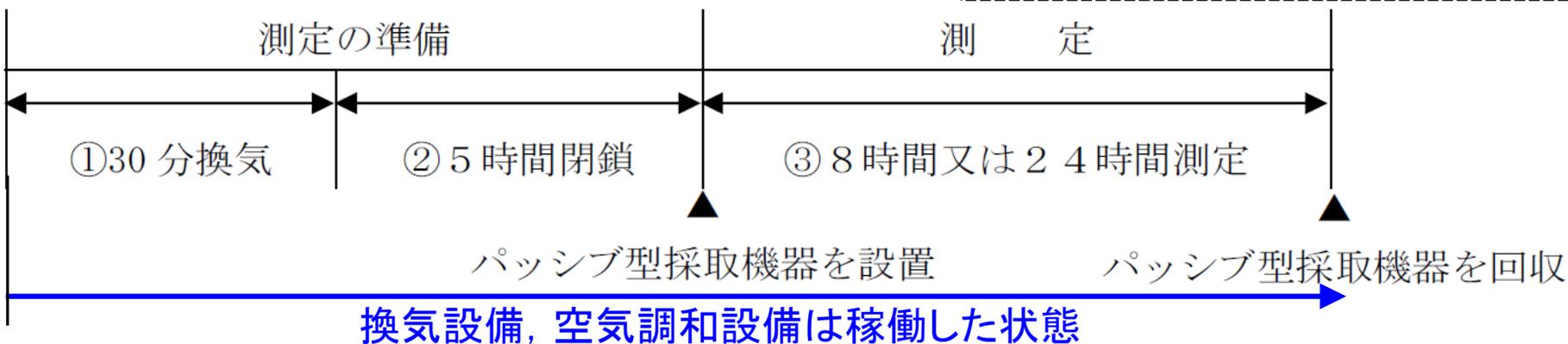
劣化による変色を確認できない材料

◎ 施工段階での異臭は無く、時間の経過とともに異臭が発生するため施工段階での予測が困難である。ラテックス使用建材は注意。

VOC測定条件の勘違い

「官庁営繕部におけるホルムアルデヒド等の室内空気中の化学物質の抑制に関する措置について(平成24年4月5日 国営整第4号)」より

機械換気を稼働させながら測定すべきところを**停止させて測定を行い、高濃度VOCが検出。**



注：①②③において、換気設備又は空気調和設備は稼働させたままとする。ただし、局所的な換気扇等で常時稼働させないものは停止させたままとする。

- ①: 測定対象室の全ての窓及び扉(家具、押し入れ等含む)を解放
- ②: 測定対象室全ての窓及び扉を閉鎖、ただし、家具、押し入れ等の扉は解放
- ③: ②の状態のままで原則24時間測定する(8時間とする方法もある)。

◎ 官庁営繕工事に限らず、特記に無い限りVOCのサンプリングは機械換気を稼働させながら測定すること。