

---

# 接着剤から発生するアウトガス

シリコン系接着剤から発生するアウトガス

---

2018年5月24日

**OKIエンジニアリング**

# 目次

## ・接着剤から発生するアウトガス

### 1 アウトガスとは

### 2 有機系アウトガス

### 3 接着剤のアウトガス分析 ～シリコーン系接着剤編～

#### 3. 1 試料

#### 3. 2 方法

#### 3. 3 結果

### 4. まとめ

# 接着剤から発生するアウトガス

## 1. アウトガスとは

アウトガスとは、材料などにストレスを与えた際に発生するガスのことを言う。

ストレスの種類はいくつかあるが一番ポピュラーなのは「熱」である。その他にも「物理的に潰すこと」や、「化学反応」など様々なストレスがある。

## 2. 有機系アウトガス

アウトガスを原因として電気電子機器が故障することがある。

シリコン樹脂などから発生する有機シリコンガス（低分子シロキサン）は電気接点やモーターなどに不具合を起こすことでよく知られている。

本測定で分析したシリコン系接着剤はシリコン樹脂のひとつであり低分子シロキサンの発生が懸念される材料である。

（※ 「4. まとめ」にも記したが、今回の試験に使用したシリコン系接着剤からは低分子シロキサンは殆ど検出されず、この接着剤に限れば低分子シロキサンによる接点障害などは起きないと言える）

# 接着剤から発生するアウトガス

## 3 接着剤のアウトガス分析 ～シリコーン系接着剤編～

本稿では、身近な材料から発生するアウトガスの代表例として、シリコーン系接着剤から発生するアウトガスの分析事例を紹介する。

### 3. 1 試料

#### 1) 試料

国内有名メーカー製シリコーン系接着剤

化学反応形接着剤（アクリル変性シリコーンポリマー）

硬化条件 常温24時間放置

#### 2) 採取

試料を適量分取し、硬化（常温で24時間放置）後、熱脱離管に挿入し、分析試料とした。

# 接着剤から発生するアウトガス

## 3. 2 方法

### 1) 前処理

分析試料を熱脱離装置で一定の温度に加熱し、発生したガス成分を冷却部で濃縮、一定時間経過後、濃縮部を急速加熱し、ガスクロマトグラフ部へ直接導入する。

### 2) 分析

ガスクロマトグラフへ導入されたガス成分を、分離カラムを通し成分ごとに分離した後、検出器に導入しガスクロマトグラムを得る。

得られたガスクロマトグラムはX軸に保持時間、Y軸に検出器（質量分析計）の出力、検出器が質量分析計の場合は、Z軸に質量数を持つ。

ガスクロマトグラム（X-Y）上のピークから、マススペクトル（Z-Y）を取得し、そのスペクトルパターンより、ガスクロマトグラム上に溶出したピークの成分を定性する。

### 3) 使用機器・条件

熱脱理装置	TDS2 + CIS4（ゲステル社製）
一次加熱温度	: 100℃（熱抽出温度）
濃縮温度	: -100℃
二次加熱温度	: 320℃
ガスクロマトグラフ質量分析装置	5975inert（アジレントテクノロジー製）
質量走査範囲	: 45-500amu
分離カラム	: DB1MS 0.25mmφ×60m
カラム槽温度	: 60℃(5min) - 310℃ at 10℃/min

# 接着剤から発生するアウトガス

## 3.3 結果

得られたガスクロマトグラムを図1に、代表的なピークの定性結果を表1および図2～図5に示す。

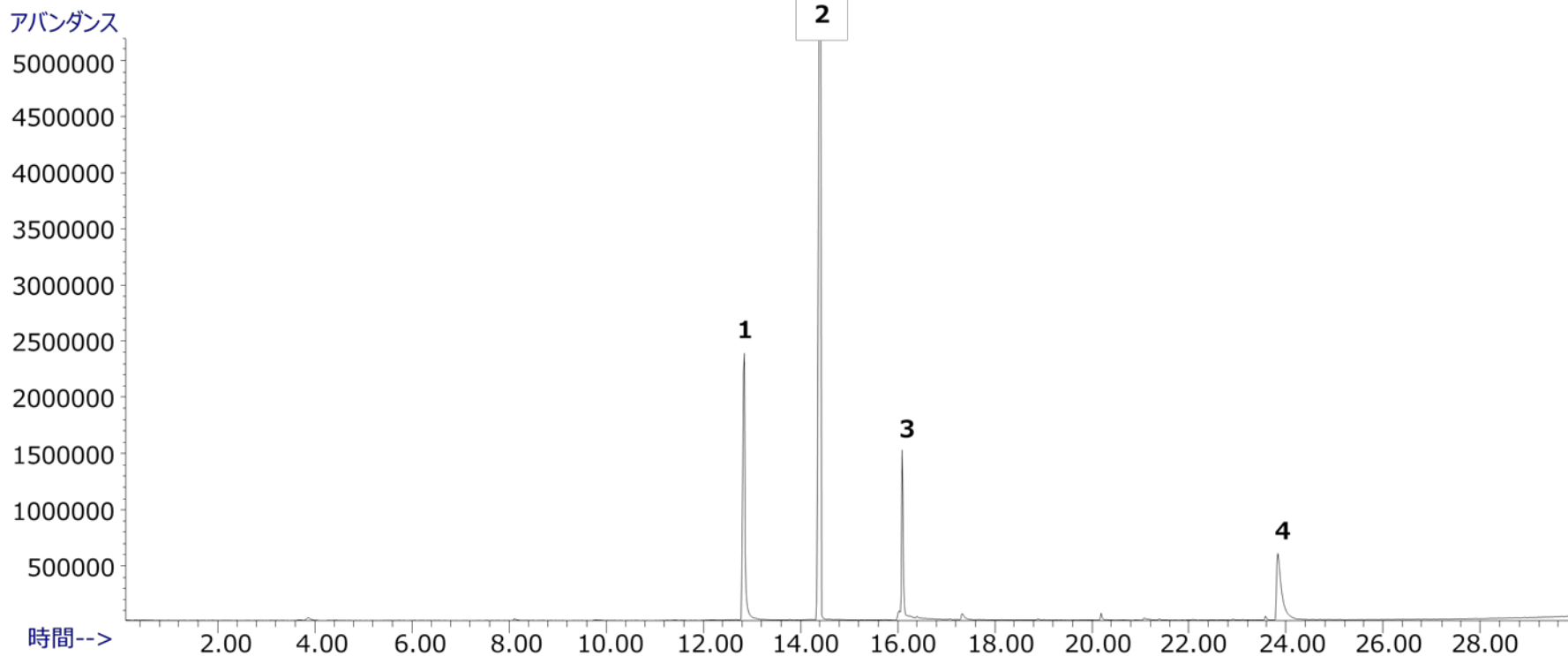


図1 100℃加熱時 ガスクロマトグラム

# 接着剤から発生するアウトガス

表 1 定性分析結果一覧

ピーク No	保持時間 (min)	定性結果	一般名	マススペクトルサーチ結果
1	12.86	1-Hexanol, 2-ethyl-	2エチル1ヘキサノール	図 2
2	14.40	Undecane	ウンデカン	図 3
3	16.10	Unknown	未知ピーク (※)	図 4
4	23.83	Phenol, 2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-4-(methoxymethyl)-	2メチルビフェニル	図 5

※ 定性結果は「4. まとめ」に記す。

# 接着剤から発生するアウトガス

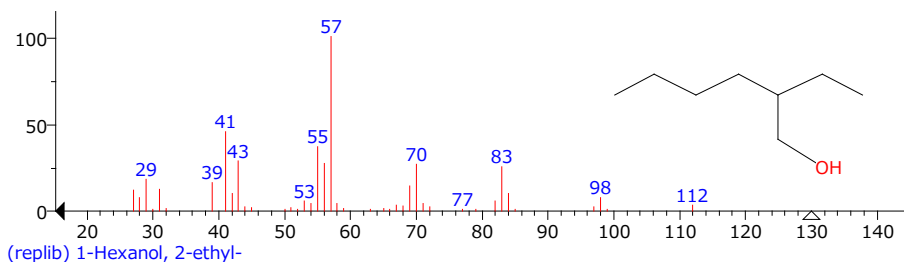
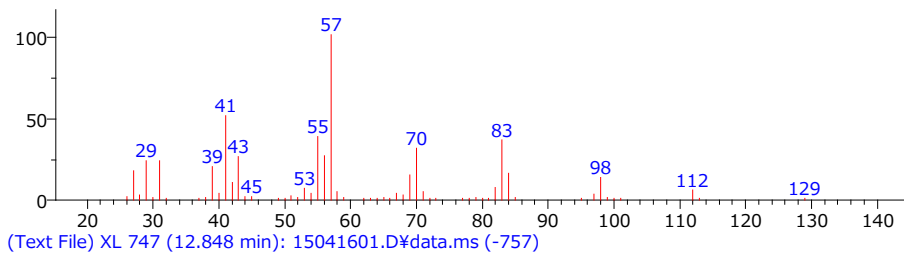


図2 ピーク1 12.85minマススペクトルサーチ結果

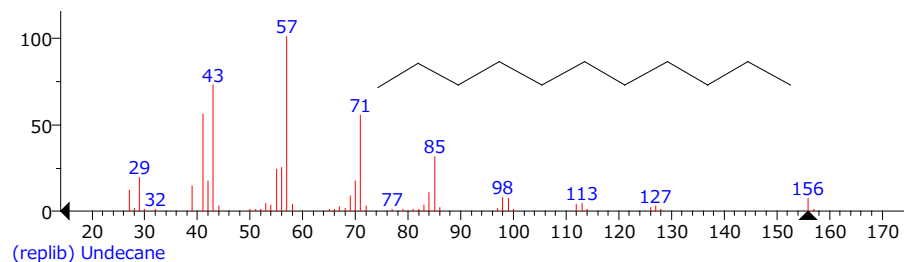
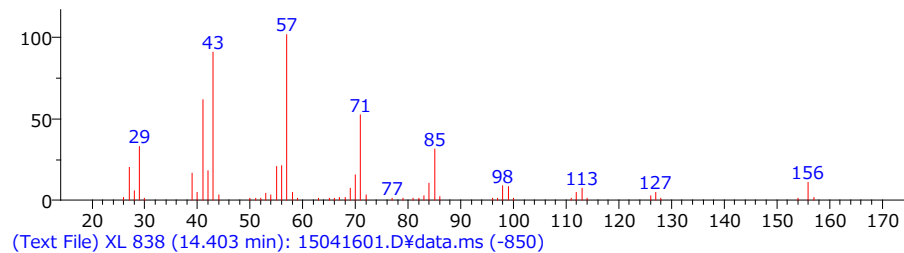


図3 ピーク2 14.40minマススペクトルサーチ結果

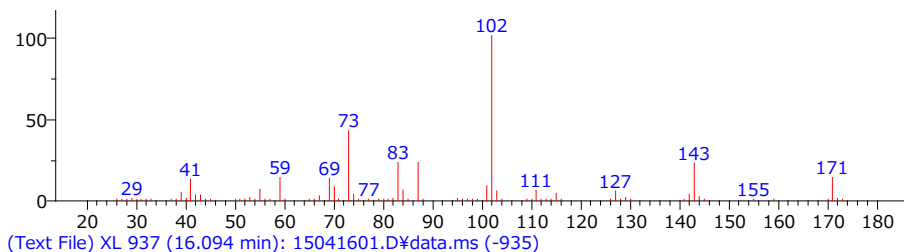


図4 ピーク3 16.09minマススペクトル

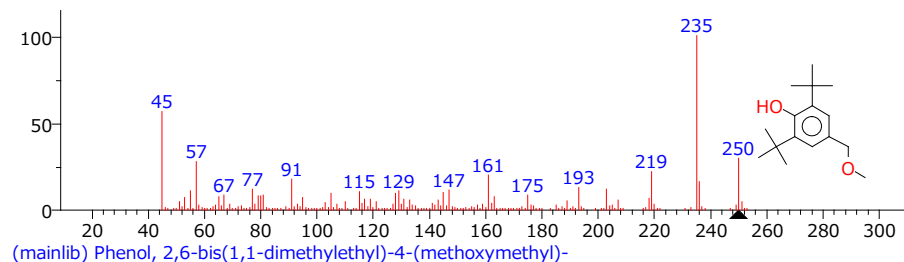
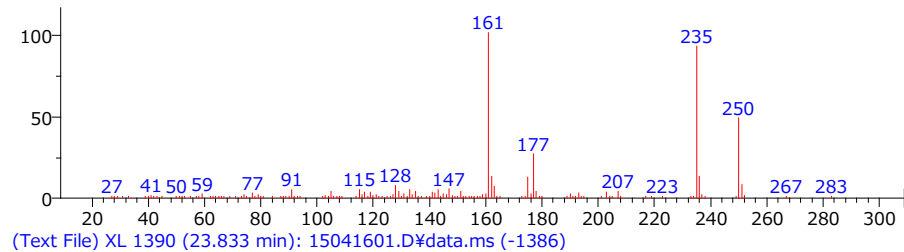


図5 ピーク4 23.83minマススペクトルサーチ結果



# 接着剤から発生するアウトガス

## 4. まとめ

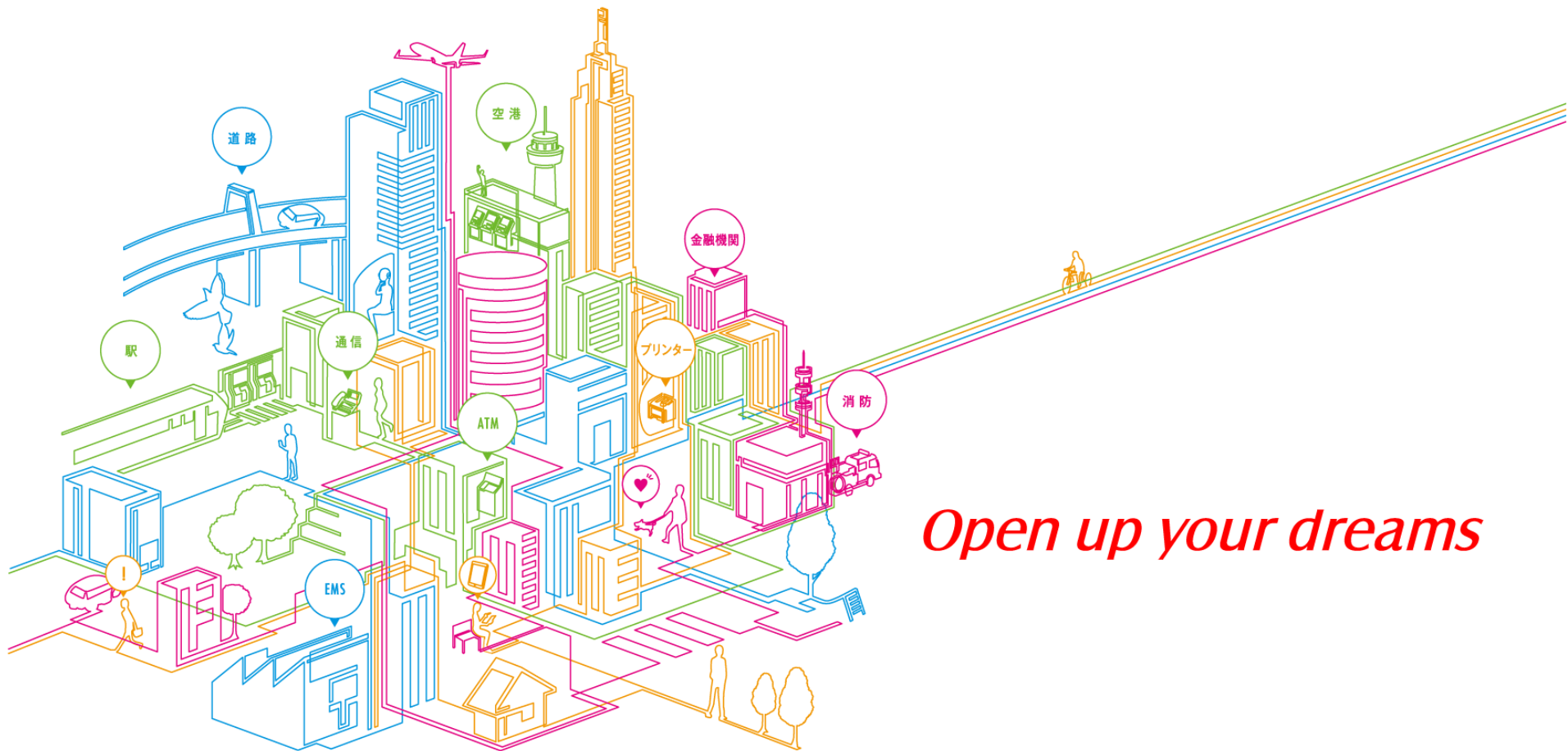
シリコーン系材料で懸念されるアウトガス成分の筆頭は低分子シロキサンの発生であるが、定性結果に記している代表的なピーク以外の小さなピークも訂正してみたが、環状シロキサン4量体の検出がごく微量確認されたほかは、殆ど低分子シロキサンの検出はみられなかった。

また検出された成分のうち、構造にトリメチルシリル基やトリメチルシロキシル基などシロキサンに類似した構造を有する有機化合物成分の検出もみられなかった。

この接着剤に限ってではあるが、低分子シロキサンによる接点障害やモーターの障害などは起こらないと言える。

ピーク3は、マススペクトルサーチの結果、適切な検索結果が得られなかったため、未知ピークと表記した。そこで、ピーク3のマススペクトルパターンとその他の状況から手動で解析した結果、イソオクタン酸エチルエステル（マススペクトルライブラリ未収録の物質）と推測された。

# 接着剤から発生するアウトガス



*Open up your dreams*