

# 揮発性有機化合物対策用高感度検出器の開発

## —T-VOC用センサ材料の開発—

電子技術課 角崎雅博\*、坂井雄一、田村幾夫、横山義之 中央研究所 釣谷浩之

### 1. 緒言

本研究は、(独) N E D O 技術開発機構が平成17年度に3年間の新規研究開発プロジェクト課題として公募した「揮発性有機化合物対策用高感度検出器の開発」に対して、委託先として受理された(独)産業技術総合研究所、松下電工、(独)建築研究所のグループのうち、産業技術総合研究所からの再委託先として依頼を受けた研究である。

研究課題背景として、近年の省エネ対策としての高断熱・高気密化により、住宅における室内空気環境が悪化し、シックハウス問題が顕在化してきていて、これを受け、平成15年7月の改正建築基準法により、例えば住宅の場合、換気回数0.5回/時間の換気設備の設置が義務付けられた。しかし民生家庭部門のエネルギー消費は高率で増加している折り、省エネの観点から換気負荷を低減しつつ、かつ改正建築基準法が求める健康性の確保が必要となってきた。

そこで、上記対策として、本研究は以下のような揮発性有機化合物(VOC)を検出するセンサを開発し、そのVOCセンサを用いて室内環境のモニタリングを行い、室内換気システムを組み合わせることで、室内空気質を清浄に保つことと効率的換気を行い、省エネルギーを同時に達成するシステムの開発を行うことにある。

また、開発目標であるVOCを検出するセンサのうち、富山県工業技術センターへの委託課題はVOCの総量(数十ppbレベル)を検出するセンサ(T-VOCセンサ)等の開発である。

### 2. 実験結果

これまで、富山県工業技術センターではVOCガスに対して高感度な金属酸化物の探索を行ってきていて、その結果、多くのVOCに対して感度の高い金属酸化物は、 $WO_3$ 、 $ZnO$ 、 $SnO_2$ 、 $In_2O_3$ 、 $Co_3O_4$ 、 $Cr_2O_3$ であることがわかって

\*現 機械システム課

いる。また、ガスセンサとしての総合的な能力から見て、一般にn型半導体が用いられることから、 $WO_3$ 、 $ZnO$ 、 $SnO_2$ 、 $In_2O_3$ をT-VOC用に適した候補材料と選定し、これらを用いたセンサを印刷法にて作製し、センサ材料としての評価を行った結果の一部を示す。

測定した31種類のVOCガスを下記のように4種類に分類した場合、 $SnO_2$ を始めとする4種類の酸化物センサのガス感度はおおそ以下のような傾向を示した。

オキシ炭化水素系VOC > 芳香族炭化水素VOC > その他VOC > 脂肪族炭化水素系VOC

各個別の系に対して感度の高い酸化物は以下のようなものである。

・芳香族炭化水素系VOC；

$WO_3 >> SnO_2 > ZnO, In_2O_3$

・脂肪族炭化水素系VOC(鎖式飽和炭化水素)

$WO_3, ZnO, SnO_2 > In_2O_3$

・脂肪族炭化水素系VOC(テルペン類)；

$SnO_2, WO_3 >> In_2O_3, ZnO$

・オキシ炭化水素系VOC(アルコール類、ケトン類)；

$ZnO, SnO_2 > In_2O_3 > WO_3$

・その他のVOC(エステル類)；

$ZnO > SnO_2, In_2O_3 > WO_3$

### 3. 結 言

T-VOCセンサ材料候補として挙げた $WO_3$ 、 $ZnO$ 、 $SnO_2$ 、 $In_2O_3$ の4種類の材料はVOCの分類の仕方(同族体別、官能基別等)により評価(感度)の優劣が異なってくる。従って、T-VOCセンサ候補として $SnO_2$ を中心に、 $WO_3$ 、 $ZnO$ が有力と思われるが、どの酸化物も万能でないため、 $SnO_2$ を中心にT-VOCガス、T-VOCセンサの仕様に併せて選定すればよいと考える。

なお、本研究は再委託元である、(独)産業技術総合研究所にすでに報告済み。