

番号を入れるので少しあける

タイトル(MSゴシック) 20ポイント

25 mm

右上に鉛筆で発表者名とページ番号

複素インピーダンス応答型ジルコニアセンサの炭化水素に対する検知特性

1行空ける



講演者に○印

(九大院総理工^a、九大産学連携センター^b) ○春日 花子^a、九州 太郎^b

MSゴシック 12ポイント

1行空ける



SENSING PERFORMANCES OF IMPEDANCE METRIC ZIRCONIA-BASED SENSOR FOR DETECTING HYDROCARBONS

タイトル(Arial, 大文字) 12ポイント

1行空ける



Hanako KASUGA^a and Taro KYUSHU^b

^a Interdisciplinary Graduate School of Engineering Sciences, Kyushu University,

所属(Arial, イタリック体) 12ポイント

Kasuga-shi, Fukuoka 816-8580

Technology Center for Cooperative Research, Kyushu University,

Kasuga-shi, Fukuoka 816-8580

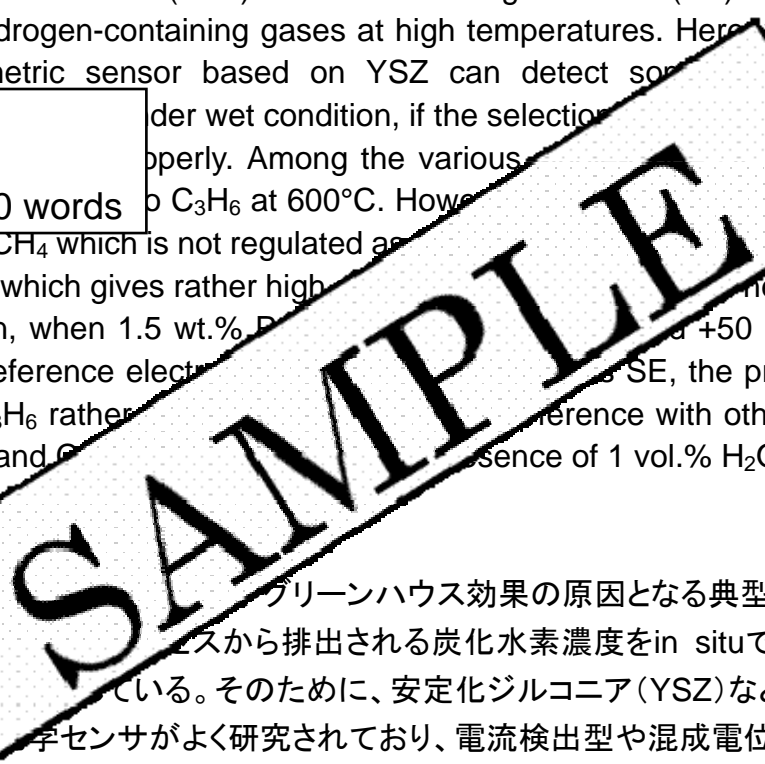
1行空ける



We have recently proposed and examined new-type impedancemetric sensors using yttria-stabilized zirconia (YSZ) and oxide sensing-electrode (SE) for detection of total NO_x, H₂O and hydrogen-containing gases at high temperatures. Here we report that this type impedancemetric sensor based on YSZ can detect some hydrocarbons (HCs) sensitively under wet condition, if the selection of SE material and operating condition is properly. Among the various materials examined, SnO₂ gave the highest sensitivity to C₃H₆ at 600°C. However, we have chosen ZnO as an SE material which gives rather high sensitivity to C₃H₆ and negligible sensitivity to CH₄. In addition, when 1.5 wt.% Pt was dispersed on the surface of the electrode (CE) / reference electrode (RE) / YSZ / SE, the present sensor was found to detect C₃H₆ rather sensitively in the presence with other gases, such as CO, NO, NO₂, H₂ and O₂ in the presence of 1 vol.% H₂O.

英文(Arial) 12ポイント

100 ~ 200 words



1行空ける



1. 緒言

炭化水素は、温室効果の原因となる典型的な大気汚染物質であるため、大気中の炭化水素濃度をin situでモニタリングできるセンサの開発が求められている。そのために、安定化ジルコニア(YSZ)などを主構成材料とした高温作動型電化学センサがよく研究されており、電流検出型や混成電位型炭化水素センサに関する論文がいくつか報告されている。我々は最近、YSZを主構成材料として用い、これらのセンサとは全く異なる電極反応に伴う複素インピーダンスの変化をセンサ応答信号とした新規な炭化水素検出センサを報告してきた。本研究では、YSZをセンサの主構成材料として同様に用い、炭化水素の検出が可能な複素インピーダンス応答型ジルコニアセンサを提案、検討した。

和文(MSゴシック + Arial) 12ポイント

1行空ける



2. 実験方法

市販のYSZ管(8 mol.% Y₂O₃ doped、NKT製、内径5 mm、外径8 mm、長さ300 mm)の外側表面に種々の酸化物ペーストを帯状に塗布し、内側表面の先端にPtペーストを塗布した。その後、

20 mm

25 mm

管状炉を用いて空气中、1200°Cで2時間焼成することにより、それぞれ検知極(SE)、対Pt-CE/REに対して種々の電位を印加した状態で応答特性の測定を行った。その結果、図2に示すように、いずれの電位を印加した場合も無印加の場合よりもC₃H₆感度が向上し、特に -50, +50, +100 mVを印加した時には、SnO₂検知極素子よりも高いC₃H₆感度を示した。今回検討した中では、+100 mV印加した場合に最も高いC₃H₆感度を示したが、インピーダンス応答型素子の安定性を考えた場合、印加電位はなるべく小さい方が良く考えられる。そのため、+100 mV印加に近いC₃H₆感度を示すとともに、C₃H₆に対して高選択性であり、しかも電位がより小さい+50 mVを本センサの最適印加電位とした。

図3には、この最適条件での素子について、周波数を1 Hzに固定し、加湿合成空気から種々のガスに切り替えたときの応答曲線を示した。これより、本センサはCOやH₂にもほとんど応答せず、C₃H₆だけに選択的に応答することが分かる。400 ppm C₃H₆に対する90%応答時間は5秒以下とかなり速い。

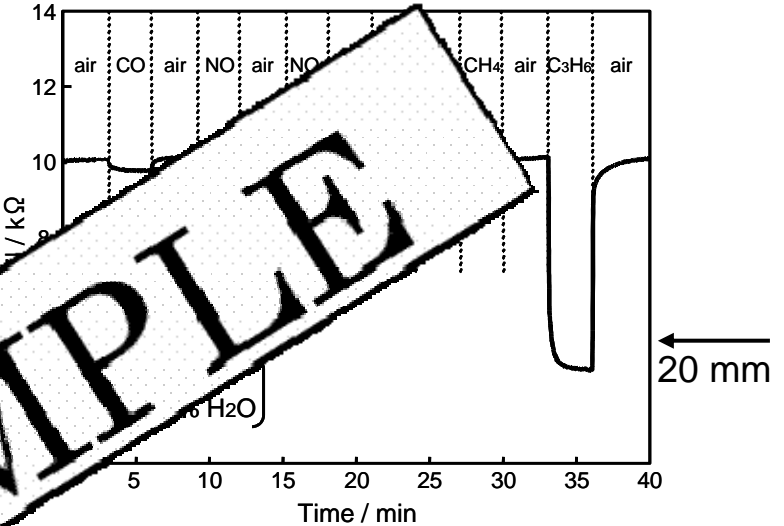


Fig. 3 Response and recovery transients to each of various gases (NO, NO₂; 200 ppm, others; 400 ppm each) for the sensor using ZnO(+ 1.5 wt.% Pt)-SE at 600°C in the presence of 1 vol.% H₂O under polarization of +50 mV vs. Pt-CE/RE.

SAMPLE

さらに、1 Hzでの相対湿度依存性を調べたところ、低濃度から外れることなく、100 ppmまでの範囲で良好な線形性が得られた。この関係は、今までの報告したインピーダンス型センサ¹⁻⁴⁾の場合と同様であり、本複素インピーダンス応答型センサの感度とガス濃度の相関は、ラングミュア吸着等温式に基づいて考えることができる。

以上の結果より、本複素インピーダンス応答方式において、検知極にZnO(+ 1.5 wt.% Pt)を用い、Pt-CE/REに対して+50 mVの電位を印加して測定することにより、ある種の炭化水素に対して特異的な応答特性を示すセンサが得られることが分かった。他の炭化水素(高級飽和炭化水素、C₃H₆以外の不飽和炭化水素など)に対する応答特性や応答メカニズムについては、現在検討中である。

図、表はすべて英語(Arial)で記載して下さい

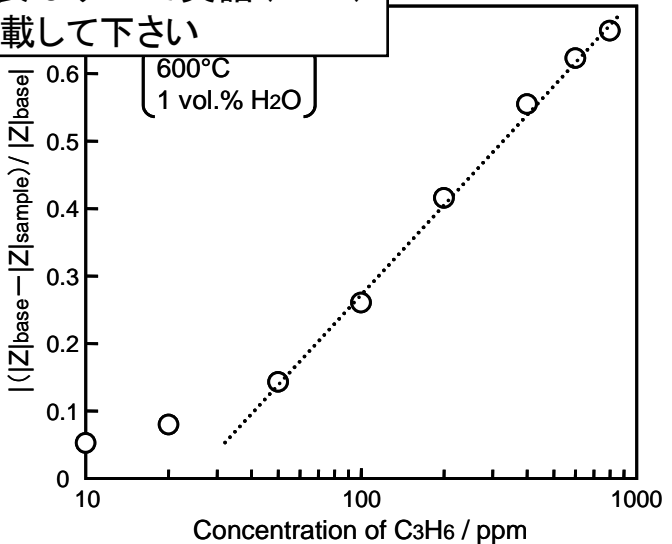


Fig. 4 Dependence of the relative sensitivity at 1 Hz on the concentration of C₃H₆ for the sensor using ZnO(+ 1.5 wt.% Pt)-SE at 600°C in the presence of 1 vol.% H₂O under polarization of +50 mV vs. Pt-CE/RE.

1 行空ける

(参考文献)

参考文献(Arial, 文献名:イタリック体、巻:ボールド)

- 1) N. Miura, M. Nakatou, S. Zhuiykov, *Sensors and Actuators B*, **93**, 221 (2003).
- 2) M. Nakatou, N. Miura, *Journal of the Ceramic Society of Japan*, **112**, S532 (2004).
- 3) M. Nakatou, N. Miura, *Electrochemistry Communications*, **6**, 995 (2004).
- 4) M. Nakatou, N. Miura, *Solid State Ionics*, in press.

20 mm