

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

# 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<sup>a</sup>、九大産学連携センター<sup>b</sup>) ○春日 花子<sup>a</sup>、九州 太郎<sup>b</sup>

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<sup>a</sup> and Taro KYUSHU<sup>b</sup>

<sup>a</sup> 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  
<sup>b</sup> Policy 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<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>O 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 hydrocarbons examined, SnO<sub>2</sub> gave 100 ~ 200 words of C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> at 600°C. However, we have chosen ZnO as an SE material which gives rather high sensitivity to CH<sub>4</sub> and negligible sensitivity to CH<sub>4</sub>. In addition, when 1.5 wt.% Pt was added to the YSZ, the present sensor was found to detect C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> rather sensitively in the presence with other gases, such as CO, NO, NO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> in the presence of 1 vol.% H<sub>2</sub>O.

英文(Arial)  
12ポイント  
100 ~ 200 words

20 mm

20 mm

1行空ける

## 1. 緒言

炭化水素は、温室効果ガスとして、グリーンハウス効果の原因となる典型的な大気汚染物質であるため、大気中から排出される炭化水素濃度を 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気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複素インピーダンス検出型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。

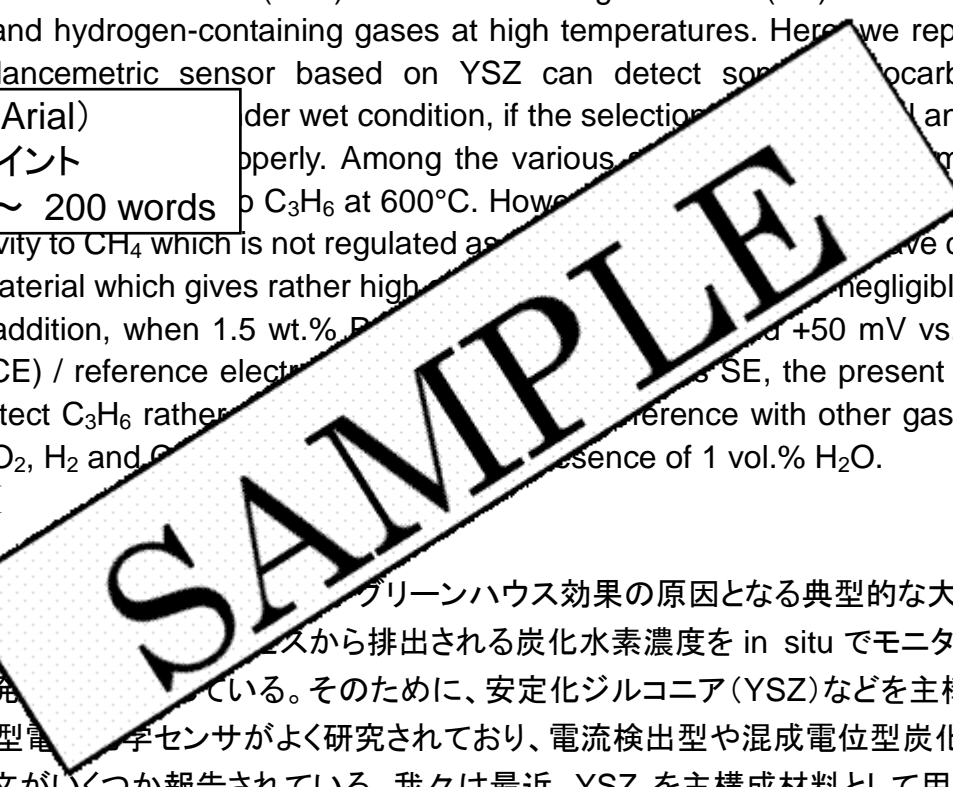
和文(MSゴシック + Arial)  
12ポイント

1行空ける

## 2. 実験方法

市販のYSZ管(8 mol.% Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 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

20 mm



25 mm

その後、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C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>感度が向上し、特に-50, +50, +100 mVを印加した時には、SnO<sub>2</sub>検知極素子よりも高いC<sub>3</sub>H<sub>6</sub>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C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>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C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>感度を示すとともに、C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>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H<sub>2</sub>にもほとんど応答せず、C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>だけに選択的に応答することが分かる。400 ppm C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>に対する90%応答時間は5秒以下とかなり速い。

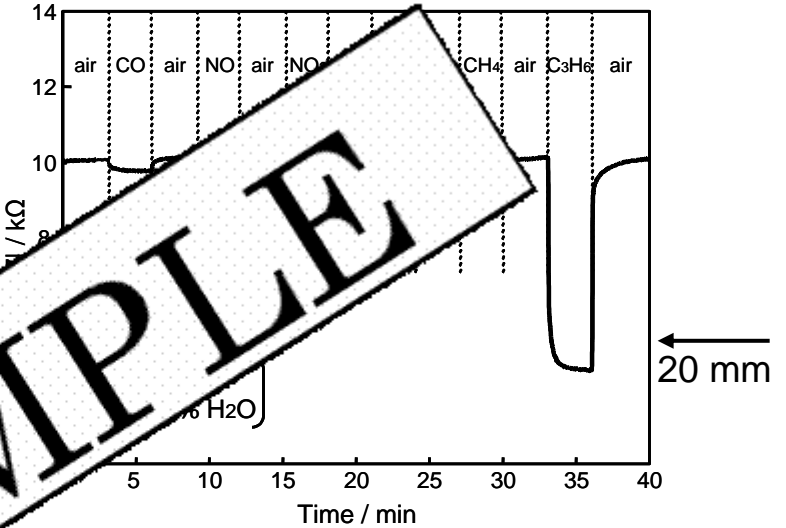


Fig. 3 Response and recovery transients to each of various gases (NO, NO<sub>2</sub>; 200 ppm, others; 400 ppm each) for the sensor using ZnO(+ 1.5 wt.% Pt)-SE at 600°C in the presence of 1 vol.% H<sub>2</sub>O under polarization of +50 mV vs. Pt-CE/RE.

さらに、1 Hzでの相対感度(濃度依存性)を調べたところ、低濃度領域から外れることなく、10 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(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、C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>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。

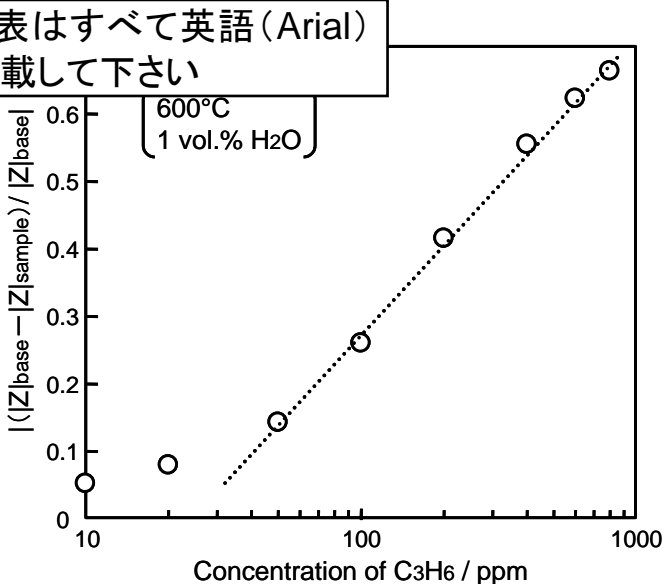


Fig. 4 Dependence of the relative sensitivity at 1 Hz on the concentration of C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> for the sensor using ZnO(+ 1.5 wt.% Pt)-SE at 600°C in the presence of 1 vol.% H<sub>2</sub>O under polarization of +50 mV vs. Pt-CE/RE.

図、表はすべて英語(Arial)で記載して下さい

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