25 mm

タイトル（MS ゴシック+Arial）
20 ポイント

番号を入れるので少しあける

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 [1]、九大産学連携センター[2]） ○春日花子 [1]、長崎次郎 [2]、九州太郎 [2]

MS ゴシック
12 ポイント

1 行空ける

Sensing Performances of Impedancemetric Zirconia-Based Sensor for Detecting Hydrocarbons

タイトル（Arial）
12 ポイント

1 行空ける

Hanako Kasuga[1], Jiro Nagasalo[2], and Taro Kyushu[2]
[1]*Interdisciplinary Graduate School of Engineering Sciences, Kyushu University, Kasuga-shi, Fukuoka 816-8580*
[2]*Art, Science and Technology Center for Cooperative Research, Kyushu University, Kasuga-shi, Fukuoka 816-8580*

所属（Arial，イタリック）
12 ポイント

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 NOx, H_2O and hydrogen-containing gases at high temperatures. Here, we report that this type impedancemetric sensor based on YSZ can detect some hydrocarbons (HCs) and selectively under wet condition, if the selection of SE material and operati could be made properly. Among the various single-oxide SEs examined, Sn highest sensitivity to C_3H_6 at 600°C. However, this oxide has also given rel sensitivity to CH_4 which is not regulated as an air pollutant. Thus, we have chosen ZnO as an SE material which gives rather high sensitivity to C_3H_6 as well as gligible sensitivity to CH_4. In addition, when 1.5 wt% Pt was added to ZnO-SE a +50 mV vs. Pt counter electrode (CE) / reference electrode (RE) was applied to this S the present sensor was found to detect C_3H_6 rather sensitively having little inte erence w other gases, such as CO, NO, NO_2, H_2 and CH_4, at 600°C even in th presence of 1 vol% $_2O$.

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（HC）は、光化学スモッ グリー ウ 効果の原因となる典 であるため、自動車や産業 セスか 排 れる炭化水素濃度を in situ センサの開発が強く望まれ 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 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、 つか 告 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 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応答型セ サを提案し、トータル NOx[1,2]、H_2O[3]、水素含有ガス [4]などを検出可能なセンサを報告 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_2O_3 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

SAMPLE

25 mm

の後、管状炉を用いて空気中、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_3H_6 感度が向上し、特に−50、+50、+100 mV を印加した時には、SnO_2 検知極素子よりも高い C_3H_6 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_3H_6 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いと考えられる。そのため、+100 mV 印加に近い C_3H_6 感度を示すとともに、C_3H_6 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。

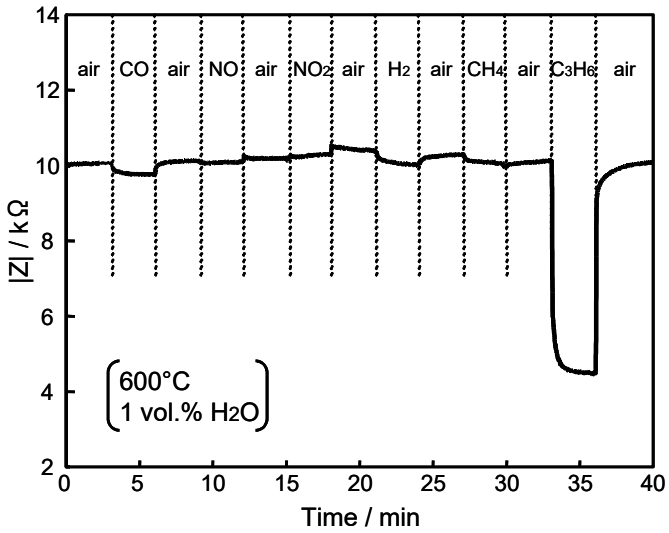

Fig. 3 Response and recovery transients to each of various gases (NO, NO_2; 200 ppm, others; 400 ppm each) for the sensor using ZnO(+ 1.5 wt% Pt)-SE at 600°C in the presence of 1 vol% H_2O under polarization of +50 mV vs. Pt-CE/RE.

図・表は、すべて英語（Arial）で記載して下さい。

中 略

20 mm

20 mm

SAMPLE

中 略

20 mm

25 mm

中 略

図・表は、すべて英語（Arial）で記載して下さい。

図３には、この最適条件での素子について、周波数を１Hz に固定し、加湿合成空気と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_2 にもほとんど応答せず、C_3H_6 だけに選択性的に応答することが分かる。また、400 ppm C_3H_6 に対する 90%応答・回復時間は５秒以下とかなり速いことも分かる。さらに、1 Hz での相対感度の C_3H_6 濃度（対数）依存性を調べたところ、図 4 に示すように低濃度側（約 30 ppm 以下）では直線性から外れるが、約 50 ppm から 800 ppm までの範囲で良好な直線関係が得られた。この関係は、今までに我々が報告したセンサ[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。

20 mm

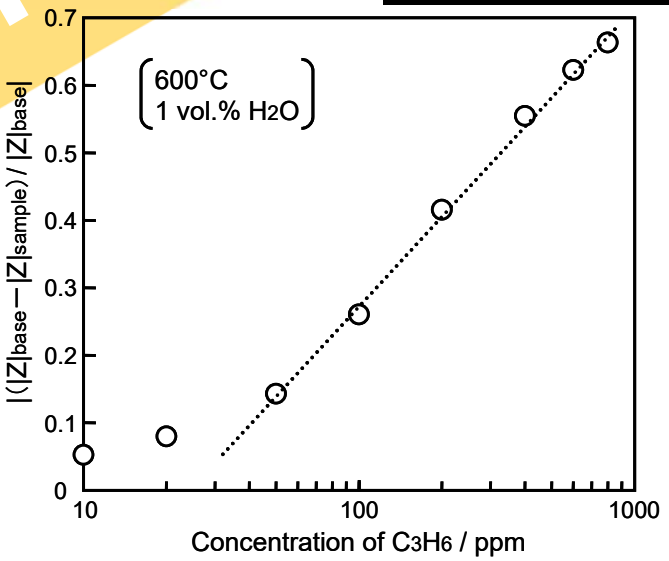

Fig. 4 Dependence of the relative sensitivity at 1 Hz on the concentration of C_3H_6 for the sensor using ZnO(+ 1.5 wt% Pt)-SE at 600°C in the presence of 1 vol.% H_2O under polarization of +50 mV vs. Pt-CE/RE.

20 mm

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_3H_6 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。

1 行空ける

参考文献（Arial，文献名：イタリック、巻：ボールド）

（参考文献）

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

SAMPLE