複素インピーダンス応答型ジルコニアセンサ

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

の炭化水素に対する検知特性

講演者に○印

1行空ける

（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 Kasuga1, Jiro Nagasalo2, and Taro Kyushu2

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, 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 and selectively under wet condition, if the selection of SE material and operating condition could be made properly. Among the various single-oxide SEs examined, SnO2 gave the highest sensitivity to C3H6 at 600°C. However, this oxide has also given relatively high sensitivity to CH4 which is not regulated as an air pollutant. Thus, we have chosen ZnO as an SE material which gives rather high sensitivity to C3H6 as well as negligible sensitivity to CH4. In addition, when 1.5 wt% Pt was added to ZnO-SE and +50 mV vs. Pt counter electrode (CE) / reference electrode (RE) was applied to this SE, the present sensor was found to detect C3H6 rather sensitively having little interference with other gases, such as CO, NO, NO2, H2 and CH4, at 600°C even in the presence of 1 vol% H2O.

英文（Arial）

12ポイント

100～200 words

20 mm

20 mm

SAMPLE

1行空ける

1. 緒　言

和文（MSゴシック+Arial）

12ポイント

　炭化水素（HC）は、光化学スモッグや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、自動車や産業プロセス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強く望まれている。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応答型センサを提案し、トータルNOx1,2)、H2O3)、水素含有ガス4)などを検出可能な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。

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、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

20 mm

25 mm

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いと考えられる。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。



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.

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

SAMPLE

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だけに選択性的に応答することが分かる。また、400 ppm C3H6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C3H6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

20 mm



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.

　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。

参考文献（Arial, 文献名：イタリック、巻：ボールド）

1行空ける

（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