

メタンガス中における MnO₂ 固体電解質を用いた水素ガスの特異的検出

Selective sensing of hydrogen concentration in mixture gas with methane

using a solid electrolyte made of manganese dioxide

同志社大¹, フォワードサイエンスラボラトリ²○荒木 良太¹, 伊藤 伸彦¹, 前田 瑛子¹, 山上 巧¹, 吉川 研一¹, 古屋仲 秀樹²Doshisha Univ.¹, Forward Science Lab.²○Ryota Araki¹, Nobuhiko Ito¹, Eko Maeda¹, Takumi Yamagami¹, Kenichi Yoshikawa¹Hideki Koyanaka²

E-mail: araki@dmpl.doshisha.ac.jp

近年、クリーン燃料の代表として期待されている水素の高濃度域対応型センサに関して、その研究開発に対する社会的ニーズは高い。本研究では、従来の水素センサでは定量計測が不可能である広濃度域(0.1~100%)の水素濃度を室温下で簡易にその場計測できる水素センサの開発を目指している。また、水素を生産する分野において、水素はメタンから工業的方法($\text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_2 + \text{CO}_2$)で生産されるが、精製された水素ガス中には2~10%のメタンが残留してしまう。既存の水素センサでは10%以上の濃度では困難であり、メタン混合中であっても正確に水素濃度を測定可能なセンサは、それが実用化されれば大きな需要があると考えられる。

これまでの研究において、地球上に資源として比較的多く存在して安価な二酸化マンガンを電解質とすることで、スムーズなプロトン伝導性を室温下で発現させることに成功し、広濃度対応型の水素センサを実現した[1,2]。今回、H₂ (5,10,20%)、CH₄ (10%)、Ar (85,80,70%)を混合した3種類のガスを検出部に導入(50mL/min)し、測定を行った。結果を Fig.1 に示す。濃度が高くなるにつれて、波形の立ち上がり部位の傾きが大きくなっていくことがわかる。このような結果から、メ

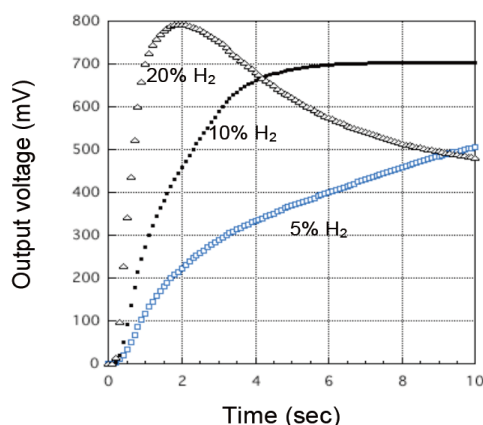


Fig.1 Time-dependent response at different H₂ concentrations in the presence of CH₄ (10%).

タンの影響を受けることなく、水素ガスの定量分析が可能であることが明らかとなった。また、今回の実験系では[1,2]での実験系とは異なり、陰極側から乾燥空気を導入しないため、さらに微小な 1 mL/min 程度の流量でも計測が可能であることが特筆される。

[1] Y. Ueda, A. I. Kolesnikov, H. Koyanaka, *Sensors & Actuators: B*, **155**, 893-896, (2011)

[2] H. Koyanaka, Y. Ueda, K. Takeuchi, and A. I. Kolesnikov *Sensors & Actuators: B*, **183**, 641-647, (2013)