セレンナノワイヤーを用いた光電流型ガスセンサ

工学研究科電子工学専攻　秋山宜生、谷本享彗(修士2年)（岡山理科大学）

Keywords: 光電流型センサ、低消費電力、ガス成分分析

１．研究目的

ガス検出センサは、今日では医療分野における呼気ガスによる非接触診断や健康管理、老人ホーム・病院施設内などの悪臭検知、ロボット、エネルギーハーベスティング用センサなど、様々な分野にその需要が広がってきている。このようなガス検出では、低消費電力、高感度かつコンパクトで、繰り返し使用可能であり、さらにはガス種の分析機能をもつセンサが必要になってきている。本研究は、セレンナノワイヤー(SeNW)のもつ光電流キャリアに着目し、これまで開発したSeNWを用いたセンサ[1-3]に比べて高感度・高速応答性を付加したガスセンサ[4]の研究開発が目的である。

２．技術の概要と特徴

SeNW へのガス吸着によって注入された電子（正孔）と表面付近で生成した光電流キャリアを効率良く遭遇・中和させることにより、これまでのガスセンサ[1-3]に比べてセンサ感度の飛躍的な向上を行なったセンサを開発した[4]。このセンサの特長は、室温で動作し、低消費電力のもとに繰り返し使用可能で、高感度（サブ ppm オーダー）・高速応答性を持つ光電流型半導体式ガスセンサである。このガスセンサは、酸化物半導体式センサのようなヒーティング電力を必要としないため、構造的にシンプルで、発光ダイオードと一体化したコンパクトなガスセンサとしても提供することができる(図１)。図２は、光電流単体型ガスセンサの高速応答の実験例である。また、複数個のセンサアレイを用いて、それらのガス反応に伴うセンサ電流変化の時間差およびその形状変化から、ガス種の判別を行なうことのできる単一アレイ型ガスセンサも提供できる。

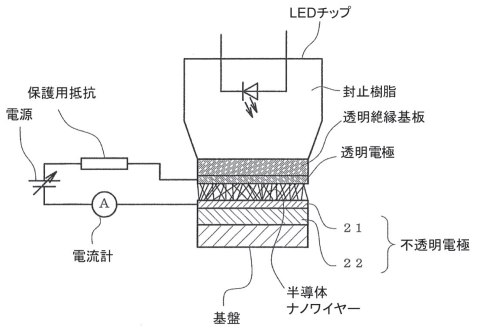

図１　光電流単体型ガスセンサ

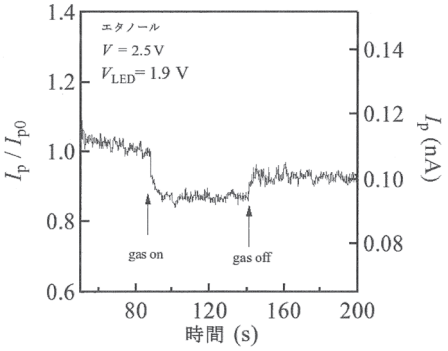

図２　エタノールガスの測定例

３．応用先

本技術は、ガス分析、持ち運び可能なガス成分分析機器、災害時の生体検出やガス成分分析、ロボット用センサなど幅広い使用の可能性を秘めている。

1)特許第 5120904 号(2012)，米国特許第 9134265 号(2015)，韓国特許第 10-144788 号(2014)，ドイツ出願中 11-2010-004-279.9.　2)特許出願 PCT/JP2014/07860「ガスセンサおよびガスセンサアレイ」.
3)特許第 5804438 号(2015)，米国出願中 14/425560「ガスセンサアレイ、ガス分析方法及びガス分析システム」.
4)特許出願 特願 2014-139118 ，PCT/JP2015/069323「ガスセンサおよびガスセンサアレイ」.

連絡先　TEL&FAX: 086-256-9512　E-mail: akiyama@ee.ous.ac.jp