



教授

岡崎 慎司

オカザキ シンジ

大学院工学研究院 機能の創生部門

工学部 物質工学科

大学院工学府 機能発現工学専攻 リフレッシュ教育コース

理工学部 化学・生命系学科 化学応用教育プログラム

sokazaki@ynu.ac.jp

化学 基礎化学

物理化学

センサ工学
光ファイバ化学センサ
腐食防食工学
応用電気化学
技術者リカレント教育

【研究概要】

化学センサは、各種産業分野におけるプロセス監視や機器制御のみならず、近年では医療・福祉・環境・安全等の幅広い分野で使用されており、現代社会を支える重要な技術分野の一つになっています。このような多様化するニーズに応えるため、工業物理化学、なかでも電気化学と無機材料工学をベースとした化学センサの研究開発に取り組んでいます。研究テーマは、環境保全、安心・安全な社会システムの実現、クリーンエネルギー、経済性の高い産業プロセスの確立といった社会ニーズの高い喫緊の課題に絡み、これを解決するための要素技術となりうる化学センサ用材料の開発に力点をしています。近年は、以下のような特徴をもつセンサの開発を行っています。

(1) 合金電極の腐食現象を積極的に利用した混成電位型イオンセンサの研究開発

Cu-Al系合金の腐食電位が硝酸イオン濃度に対して敏感に応答することに着目し、安価な環境モニタリングあるいは水質検査用硝酸イオンセンサの開発を行っています。

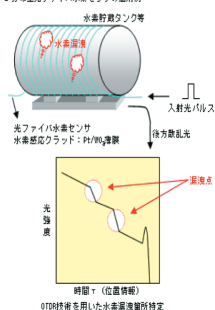
(2) 均一気相熱分解反応を利用したプロセス制御用熱検出型ガスセンサの研究開発

オゾンは、クリーンな酸化剤として近年注目され、水処理や半導体産業分野等で盛んに利用されていますが、既存の半導体ガスセンサでは対応できない高濃度領域で長期信頼性を有するオゾンモニターの開発を行っています。

(3) 常温動作可能な水素感応デバイスの研究開発と水素漏洩検知用分布型センサへの応用

石油代替エネルギーとして期待されている水素を安全に扱うためのこれまでにない新しい水素センサの開発を目指しています。具体的には、Pt/WO₃薄膜の水素に対する環境クロミズム現象を利用したエバネッセント波吸収型光ファイバ水素センサの開発を行っています。このセンサは、点計測タイプの既存センサと異なり、空間的に広い範囲の水素漏洩を容易かつ低コストで検知できるため、水素輸送・貯蔵をはじめとする水素インフラの安全運用を実現するための要素技術として大いに期待できます。

●分布型ファイバ水素センサの適用例



【アドバンテージ】

センサ素子といえば点計測を行うスポット型のものを想像される場合が多いですが、光ファイバ技術を応用すれば、一本のケーブルに沿ったライン計測が低コストで実現できる可能性があります。当研究室ではこのような高次元計測技術を目指しています。

【事例紹介】

水素センサにおいては、水素貯蔵タンクの水素漏洩監視やトンネルや地下駐車場の広域モニタリングなどが応用として考えられます。また、光ファイバケーブル上に様々な水質センサを集積し、河川幅にセンサを張り巡らせた水質監視センサ等も将来実現できると考えています。

■ 相談に応じられるテーマ

センサ開発 (主にガスセンサなどの化学センサ)

腐食防食 (原因調査・材料評価・防食技術開発など)

電気化学プロセス (電解・メッキ・エッチングなど) の開発・改善

■ 主な所属学会

電気化学会

安全工学会

電気学会

■ 主な論文

『光ファイバ化学センサの研究開発動向』「材料の科学と工学」, 48, 20-25』 2011

『酸化ビスマス系高屈折率光ファイバを用いた分布型水素漏洩検知センサの開発』「圧力技術」, 50, 2-8』 2012

『塩化ナトリウム水溶液における焼付け型亜鉛フレック処理皮膜の長期防食性能』「材料と環境」, 60, 75-80』 2011

『白金担持酸化タンクステン薄膜をイメージング素子として用いた水

素漏洩い箇所の特定技術の開発』「J. Jpn. Petrol. Inst.」, 53, 130-134』 2010

『Fiber-optic hydrogen gas sensor with low propagation loss』「Sensors and Actuators」, B145, 781-787』 2010

■ 主な特許

「水素分布計測を可能とする光ファイバ水素センサ及びそれを用いた測定法」特開 2005-351651

「プラスチック材の種類判別方法及び判別用プローブ」特開 2001-50922

「反応熱検出型ガスセンサ」特開 2001-272367

■ 主な著書

「Fiber-optic hydrogen gas sensor」共著 Encyclopedia of Sensors vol.3 American Scientific Publishers 2006.6