

情報担体とその集積のための材料・デバイス・システム
2020 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書

田中 貴久

東京大学 大学院工学系研究科
助教

大規模集積化ガスセンサの創出による多成分ガスの時系列分析

§ 1. 研究成果の概要

本年度は、①イオン液体センサのガスへの応答の周波数依存性の解析、②IoT 端末上へのイオンゲルセンサ実装と実環境を模した測定系の構築、③電極表面の化学反応の原子論的モデリングについて成果が得られた。

①については、標的ガスに曝露した際のイオン液体の複素インピーダンスの周波数依存性を測定した。ガス曝露時の複素インピーダンスを等価回路モデルでフィッティングし、ガス種毎の回路要素の変化から、ガスセンシング中のイオン液体とガスの挙動の検討を行った。

②については、小型のプリント基板上に回路を設計・実装し、イオンゲルセンサを搭載して測定を行った。小型回路基板に接続されたマイコンボードを用いてセンサ応答を取得できることが確認でき、IoT 端末上でのガスセンシングに向けた足掛かりが得られた。また、既存の大型ガスセンサと本研究で作製する小型ガスセンサを流路内に組み込める長時間測定系の構築を行った。これにより、既存センサと本研究で作製する小型センサの比較を行えるようになった。

③については、反応力場に基づく分子動力学計算と量子輸送計算を組み合わせることで、表面の化学反応と電気特性の変化を再現できることを明らかにした。これにより、作製するセンサの電極表面の反応を予測し、計算から材料探索が可能になると期待される。

次年度は、小型回路基板上でガスセンサを動作させ長時間のセンシングデータを分析すること、および数値計算による材料の探索を実施する。

【代表的な原著論文情報】

- 1) “Atomistic simulation study of impacts of surface carrier scatterings on carrier transport in Pt nanosheets”, IEEE Electron Device Letters, Vol. 42, pp. 1057–1060, (2021). DOI: 10.1109/LED.2021.3077466