

大面積化学イメージセンサの開発と評価

Development and evaluation of large-area chemical imaging sensor

東北大工¹ ○(M2) 佐藤 大介¹, Werner Frederik¹, 宮本 浩一郎¹, 吉信 達夫¹

Tohoku Univ.¹, [○]Daisuke Sato¹, Werner Frederik¹, Ko-ichiro Miyamoto¹, Tatsuo Yoshinobu¹

E-mail: d.sato@ecei.tohoku.ac.jp

背景：

化学イメージセンサは、材料表面の電気化学的測定や、細胞の代謝測定などの生物学的応用において極めて有用なセンサである。これまで主にミクロスコピックな測定対象を高分解能に観察する方向で開発が行われていたが、一方で、例えば植物の根圏における土壌 pH 測定など、大面積での測定が求められるアプリケーションも存在する。今回我々は、6 インチのシリコンウエハを用いたセンサを作成し、10 cm × 10 cm の範囲を測定可能なシステムを構築した (Fig. 1)。先行研究[1]では、センサ面積の増大とともに非照射部の溶液とセンサ基板との容量結合による戻り電流のために信号電流が小さくなることが指摘されており (Fig. 2)、これは実用化の上で大きな課題となる。本研究では、センサの大面積化が測定に与える影響を調査し、大型試料のイメージングについて検討した。

実験・結果：

センサ表面と測定対象溶液の接触面積を変えて実測された信号電流の大きさをプロットした結果を Fig. 3 に示す。Fig. 2 のような等価回路モデルについて SPICE を用いて行ったシミュレーションの結果と実験結果の比較により、各種パラメータが大面積化による信号電流の減少に与える影響を調査し、大型試料の化学イメージングに必要な条件を検討した結果について報告する。

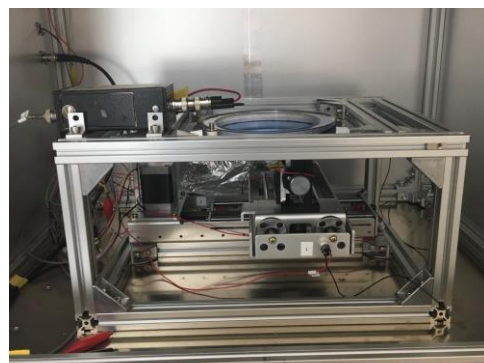


Fig. 1 Large-area chemical imaging system.

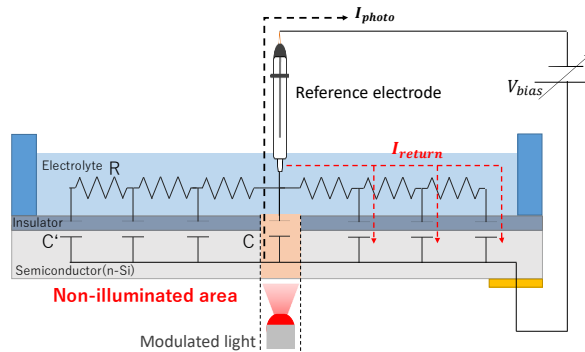


Fig. 2 Circuit model of the return current due to capacitive coupling of the solution and the semiconductor substrate.

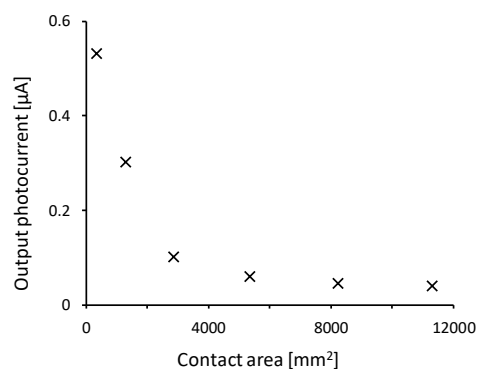


Fig. 3 Dependence of the output photocurrent on the contact area.

参考文献：

- [1] A. Poghosian et al., Sensors and Actuators B: Chemical, 244 (2017), p1071-1079.