

## バイオメディカル LSI

## Bio-Medical LSI

豊橋技術大<sup>1</sup>, JST-CREST<sup>2</sup>○澤田 和明<sup>1,2</sup> 高橋一浩<sup>1</sup> 服部敏明<sup>1,2</sup>Toyohashi Univ. of Tech.<sup>1</sup> JST-CREST<sup>2</sup>,○ Kazuaki Sawada<sup>1,2</sup> Kazuhiro Takahashi<sup>1</sup> Toshiaki Hattori<sup>1,2</sup>

E-mail: sawada@ee.tut.ac.jp

集積回路 (LSI) 技術と MEMS、センサ、バイオチップとの融合による新しいシステム LSI, バイオメディカル LSI はこれまでにない特徴を生み出し, かつて不可能であった計測を可能にし, 新たな分野への応用が展開を可能となる. 今回は本グループで行っている, LSI 技術と MEMS・センサを融合した集積化バイオセンサの開発成果と, 新たな応用分野への展開事例を紹介する.

従来センサは“値をはかる”ことに活用される. 一方, CMOS 技術により, 何千, 何万のセンサをアレイ化することは容易である. アレイ化し, 高速にセンサからの出力を読み出すことにより, 値を測るだけでなく動きや形まで理解できるようなる. つまりセンサとしての価値が, “はかる”から, “わかる”に変化させることができる. イオンセンサを CMOS イメージセンサ技術によりアレイ化し, 我々のグループは, イオンの動きが分かるイオンイメージセンサの開発を進めている[1]. また, MEMS の技術を使ってセンサアレイの表面に薄いメンブレンを作製し, そこの力学的な変化をメンブレンの歪みで測るようなセンサの開発を進めている[2]. バイオ分子同士が反発する力を測定する事ができる. 生体等の力学的な挙動を MEMS の技術を使い検出が可能であり, CMOS 技術によりアレイ化も容易となる. さらに MEMS デバイスは計測だけではなくアクチュエーターとしても活用でき, 力学的な刺激を与えることも可能となる.

歴史的に, 従来技術では不可能であった未知なる現象を検出・評価できる計測技術が確立した後, 新しい研究分野, 産業分野の創出が行われてきた. 例えば, 原子力間顕微鏡 (AFM) が, 現在の“ナノテク産業”を生み出すきっかけとなったと考えられる. 本研究が進めている, バイオメディカルセンサ技術は, バイオ反応を非標識にリアルタイムでとらえることができるこれまでに無い計測技術であり, 先に述べた“新たな評価・計測技術”に相当すると考えられる.

[1] H. Nakazawa, M. Ishida, K. Sawada, Multimodal bio-image sensor for real-time proton and fluorescence imaging. Sens. Actuator B-Chem., Vol. 180, pp.14-20, April 2013. doi:10.1016/j.snb.2011.11.010.

[2] K. Takahashi, H. Oyama, N. Misawa, K. Okumura, M. Ishida, K. Sawada, Surface stress sensor using MEMS-based Fabry-Perot interferometer for label-free biosensing, Sens. Actuator B-Chem., Vol. 188, pp. 393-399, November 2013. doi : 10.1016/j.snb.2013.06.106