

分散型光電気 BMI デバイス向け 0.18μm CMOS チップの設計

Design of 0.18 μm CMOS chip for optoelectronic distributed BMI device

東京工業大学 電気電子 〇(M2)高松 洸佑, 衛 亦誠, 横式 康史, 徳田 崇

Tokyo Institute of Technology, 〇Kosuke Takamatsu, Yicheng Wei,
Yasufumi Yokoshiki, and Takashi Tokuda

E-mail: tokuda@ee.e.titech.ac.jp

1. はじめに

我々は動物実験用途を想定して、電気刺激・電気計測・光刺激・光計測の機能を持ち、多様な動物と用途に対応できる多点 BMI システムの実現を目指している。今回、BMI の機能のコアとなる CMOS チップ内の回路を設計し、シミュレーションによって機能を実証したので報告する。

2. デバイスの構造と機能

デバイスのコンセプトを Fig. 1 に示す。システムは脳の特定のポイントを刺激・計測する単位デバイスと、単位デバイスに命令を送るマスター、それらを接続するケーブルで構成される。単位デバイスはプローブ様の形状とし、後端からケーブルに接続してマスターと通信を行う。

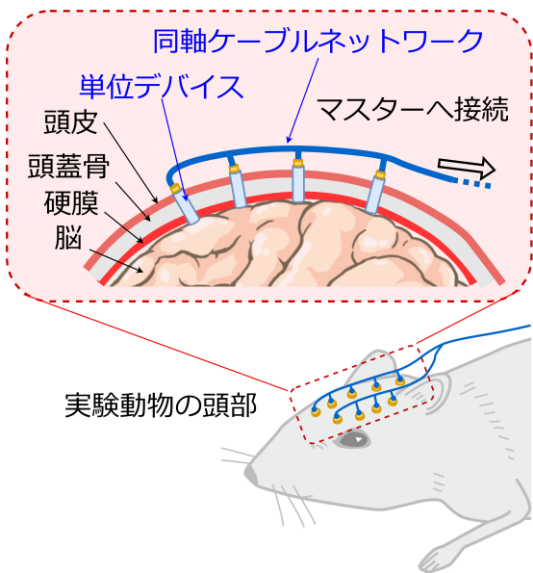


Fig. 1 Concept of the opto-electric, distributed neural interface device

3. デバイスおよび CMOS チップの構造

Fig.2 に提案するデバイスの形状とサイズを示した。デバイスは LED や CMOS チップなど

を内部に備え、後端の同軸コネクタを介して外部から電源や命令などを受け取って刺激と計測を実行する。アンプや ADC、デジタル制御回路などの必要な回路を CMOS チップに集約することでデバイスを小型化し、動物にかかる負荷の低減を目指す。

今回、CMOS チップに搭載する回路全体の動作をシミュレーションによって検証し、正しく動作していることを確認したので報告する。検証結果の一例として、ADC を用いて正弦波を計測した結果を Fig.3 に示した。

今後はプロトタイプを作成し、実際のデバイスで動作の検証を進めていく予定である。

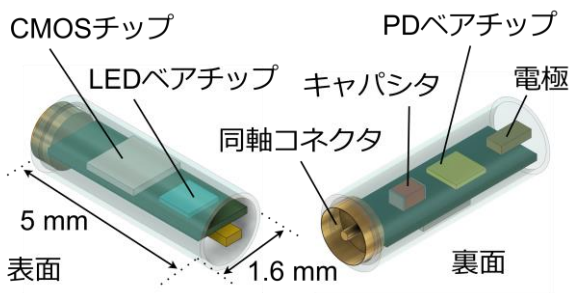


Fig. 2 Shape and size of proposed device

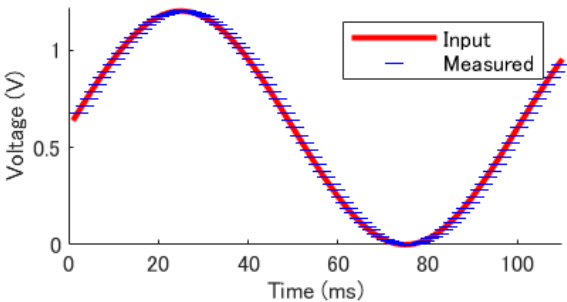


Fig. 3 Examples of ADC measurements

謝辞

本研究における CMOS 集積回路の設計は東京大学 VDEC を通し、日本ケイデンス株式会社およびメンター株式会社との協力で行われた。

参考文献

[1] R. R. Harrison *et al.*, IEEE JSSC **38**, 958 (2003).
[2] T. Tokuda *et al.*, IEEE TBioCAS **4**, 445 (2010).