

## 分散型アーキテクチャによる広範囲被覆可能な埋込型の光電気 BMI デバイス Wide-Area Implantable Opto-Electronic BMI Device based on Multi-Chip Architecture

○岩崎 聡, 野口 知暉, 竹原 宏明, 野田 俊彦, 笹川 清隆, 徳田 崇, 太田 淳

奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科

○Satoru Iwasaki, Satoki Noguchi, Hiroaki Takehara, Toshihiko Noda,

Kiyotaka Sasagawa, Takashi Tokuda and Jun Ohta

Nara Institute of Science and Technology

E-mail: ohta@ms.naist.jp

### 緒言

オプトジェネティクスはチャネルロドプシン(ChR2)等の光感受性タンパクを遺伝子操作によって生体細胞内に導入することで生体細胞に光感受性をもたせる技術であり、脳機能を解明することができる手段として期待されている。

我々は、CMOS 集積回路技術を用いて、オプトジェネティクスに応用可能なマルチモーダル脳刺激・計測デバイス(BMI デバイス)を提案してきた[1]。今回、CMOS チップを搭載した神経インターフェースデバイスを2次元的に配置した広範囲対応型マルチモーダル脳刺激・計測デバイスを作製し、機能評価を行った。

### デバイスの概要

本デバイスは、CMOS チップを搭載した複数の光・電気神経インターフェースデバイスをポリイミドのブリッジ構造で結合した構造となっている(fig.1)。そのため、脳の広範囲をカバーすることができる。また、CMOS チップはマルチチャンネル LED 選択回路と神経信号を増幅するアンプを搭載しており、神経活動の光刺激と電氣的計測が可能である。また、光散乱による脳活動計測のための光センサも搭載している。Fig.2 に CMOS チップのブロック図、Fig.3 に CMOS チップのレイアウトを、Table.1 に CMOS チップの緒言元を示す。

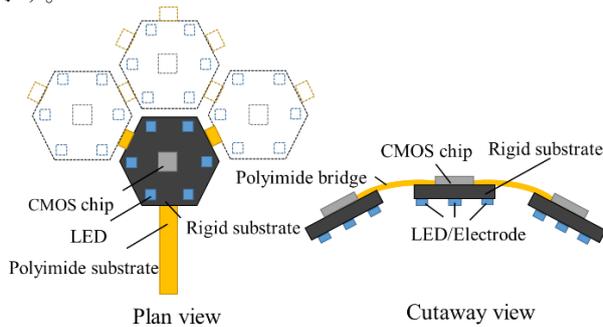


Fig.1 Concept of multi-chip BMI device

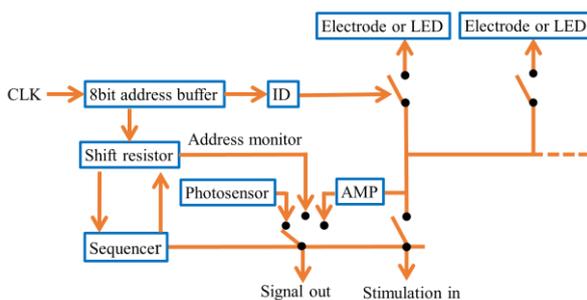


Fig.2 Block diagram of the CMOS chip

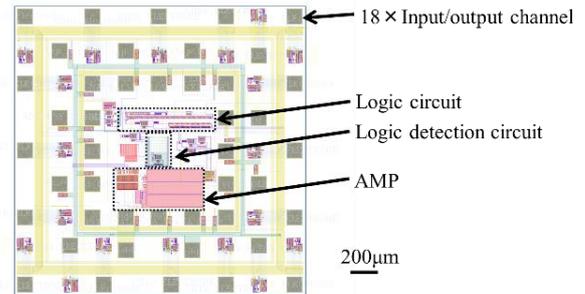


Fig.3 Layout of the CMOS chip

Table.1 Specifications of CMOS chip

process	0.35 $\mu\text{m}$ , 2-poly, 4-metal standard CMOS
CMOS chip size	1700 $\mu\text{m}$ $\times$ 1700 $\mu\text{m}$
Number of channels	18
Number of optical sensor	1
Light detection circuit	3-Tr Active pixel sensor
Operation voltage	5 V

Fig.4 に実装したデバイス(1 デバイスのみ動作)の外観を示す。Fig.4 にみられるように、CMOS チップのスイッチング機能によって LED を選択して駆動することに成功した。今後、マルチデバイスでの実装と詳細な機能検証を行っていく。

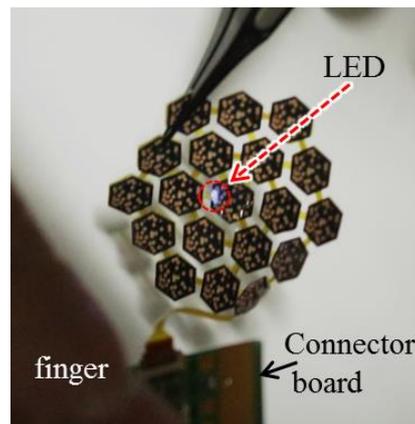


Fig.4 The appearance of the device

### 謝辞

本研究の一部は科学研究費補助金挑戦的萌芽研究 #26630186 によって行われた。

### 参考文献

- [1] T. Tokuda *et al.*, Electronics Letters, **48**, 312 (2012)