

入射角度分解画素 CMOS イメージセンサの試作

CMOS image sensor with incident angle resolved pixels

奈良先端大,[○]杉江 謙治, 笹川 清隆, Mark Christian Guinto, 春田 牧人, 徳田 崇, 太田 淳

Nara Institute of Science and Technology, [○]Kenji Sugie, Kiyotaka Sasagawa, Mark Christian Guinto,

Makito Haruta, Takashi Tokuda, and Jun Ohta

E-mail: ohta@ms.naist.jp

1. 背景と目的

脳内刺入型の CMOS イメージセンサは、超小型かつ軽量化が可能であり、自由行動下マウスの脳内を蛍光観察可能である[1]。このデバイスでは、侵襲性を低減するためにレンズを用いず、コンタクトイメージング配置が取られる。そのため、センサ表面からの距離に伴い空間分解能が低下する。本研究ではセンサ表面から離れた領域の観察を目的として、斜め方向からの光を選択的に検出する画素をもつイメージセンサの試作と機能検証を行った。

2. 画素の構成

Fig.1 に、提案する CMOS イメージセンサと画素アレイ部のレイアウト及び斜方入射検出画素の断面図を示す。画素アレイは通常画素と斜方入射検出画素の 2 種類で構成され、入射角分解像の取得を行う。画素ピッチは両者とも約 $16.7\mu\text{m}$ である。斜方入射検出画素は一つの開口に対して 4 つ用意されている。画素の断面図が示すように、4 層の金属配線層を用いて画素に対して垂直に入射する光をカットし、斜めから入射する光のみを検出する。

3. 実験・結果

提案画素感度の入射角度依存性を Fig.2 に示す。斜方入射検出画素は、開口に対して対角に配置されているため、イメージセンサを 45° 傾け、波長 550nm の緑色光を照射した。斜方入射検出画素は $\pm 40^\circ$ 度付近に、通常画素は 0° 度で、それぞれ感度ピークをもつ。感度ピークの入射角特性は、ほぼ設計通りの結果が得られた。

以上のように異方向からの入射光検出構造をもつ画素を提案、試作した。今後、角度分布情報に基づいた画像処理の導入により観察対象の 3 次元的な観察を目指す。

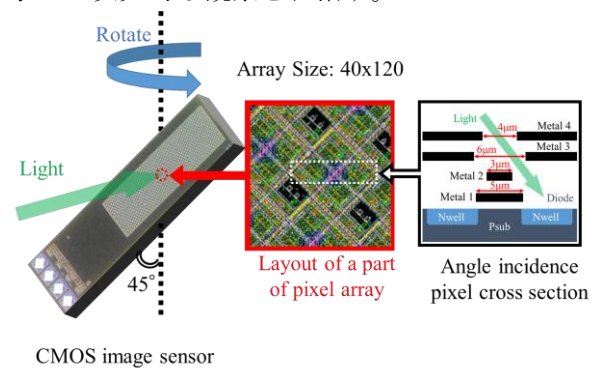


Fig.1 Proposed angle sensitive pixel structure.

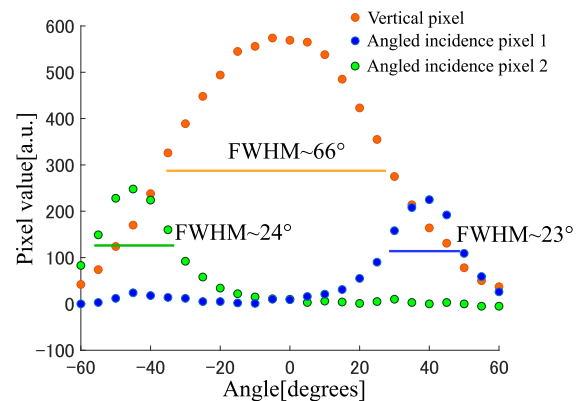


Fig.2 Pixel output as functions of incident light angle.

謝辞

本研究は、科研費(18H03780, 18H03519), JST- CREST およびブレインサイエンス振興財団の支援によって行われた。

参考文献

- [1] J. Ohta et al., Proc. IEEE., **105**, 158. (2017).