

## フィールドエミッタアレイを用いた

### 耐放射線小型軽量撮像素子の開発

#### Development of Radiation Tolerant Compact Image Sensor with Field Emitter Arrays

○後藤 康仁<sup>1</sup>、辻 博司<sup>1</sup>、長尾 昌善<sup>2</sup>、増澤 智昭<sup>3</sup>、根尾 陽一郎<sup>3</sup>、三村 秀典<sup>3</sup>、岡本 保<sup>4</sup>、  
佐藤 信浩<sup>1</sup>、秋吉 優史<sup>5</sup>、高木 郁二<sup>1</sup>

(1. 京都大、2. 産総研、3. 静岡大、4. 木更津高専、5. 大阪府大)

○Y. Gotoh<sup>1</sup>, H. Tsuji<sup>1</sup>, M. Nagao<sup>2</sup>, T. Masuzawa<sup>3</sup>, Y. Neo<sup>3</sup>, H. Mimura<sup>3</sup>, T. Okamoto<sup>4</sup>,  
N. Sato<sup>5</sup>, M. Akiyoshi<sup>6</sup>, I. Takagi<sup>1</sup>

(1.Kyoto Univ., 2.AIST, 3.Shizuoka Univ., 4.Nat'l Inst. Tech. Kisarazu College, 5.Osaka Pref. Univ.)

E-mail: gotoh.yasuhito.5w@kyoto-u.ac.jp

【はじめに】廃炉作業に伴う原子炉の圧力容器内部の観察を目的に耐放射線小型軽量撮像素子の開発を行っている[1]。主な開発目標は、小型撮像素子のためのマトリックス駆動微小FEAの開発とその耐放射線性確保、耐放射線性撮像素子に適した光電変換膜の開発と、これらの要素による光信号検出の検証である。本稿ではこれまでに得られた成果の概要を述べる。

【電子源開発】一画素を 50  $\mu\text{m}$  としたボルケーノ構造ダブルゲート FEA を開発した[2]。FEA 領域を 20  $\mu\text{m}$  程度とし、エミッタ位置をゲートに対して低く形成するなどの構造改良により、最小ビーム径 50  $\mu\text{m}$  程度を実現した[2]。また、FEA に 1 MGy 以上の  $^{60}\text{Co}$  ガンマ線照射を行い、特性の変化を調べた。図 1 にガンマ線照射に伴う Ni-FEA のアノード電流およびゲート電流の変化を示す。一部の素子に若干の変化が見られるものの、1 MGy の吸収線量においても大部分の FEA ではアノード電流の低下やリーク電流の顕著な増加は検出されなかった。

【光電変換膜開発】CdTe/CdS 光電変換膜に、1 MGy 以上の  $^{60}\text{Co}$  ガンマ線照射を行い、光照射下における電流電圧特性を評価した。0.5~1 MGy 付近からやや特性が劣化し始めたが、依然として十分な光電変換特性を有している[3]。

【光信号検出確認】CdTe/CdS 光電変換膜に二次電子放出比抑制膜の  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  を形成したものを

用いて電子線による光信号検出実験を行い、光検出を行うことができることを示した[4]。

【まとめ】耐放射線撮像素子の各要素の 1 MGy 以上の耐放射線性を確認し、目標を達成した。

【謝辞】本研究の一部は「文部科学省英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」により実施された「微小真空冷陰極アレイを用いた高い放射線耐性を持つ小型軽量撮像素子の開発」の成果である。

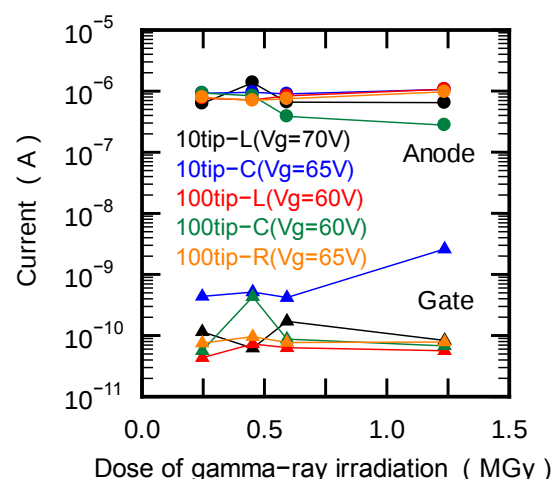


図 1. ガンマ線照射に伴う Ni-FEA のアノードおよびゲート電流の変化

#### 【参考文献】

- [1] 後藤他、2014 春の応物 17p-F5-10.
- [2] 長尾他、2015 秋の応物 15p-4E-20.
- [3] 猪狩他、2016 春の応物 [予定].
- [4] 増澤他、2016 春の応物 [予定].