

エックス線照射下におけるフィールドエミッタアレイの電子放出特性
Electron Emission Property of Field Emitter Arrays under X-ray Irradiation
 京大¹, 産総研², 大阪府大³ ○後藤康仁¹, 辻博司¹, 長尾昌善², 秋吉優史³, 高木郁二¹

Kyoto Univ.¹, AIST², Osaka Pref. Univ.³, ○Yasuhito Gotoh¹, Hiroshi Tsuji¹, Masayoshi Nagao²,

Masafumi Akiyoshi³, Ikuji Takagi¹

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

【はじめに】福島第一原子力発電所の原子炉の廃炉作業に向けて、高い線量率下であっても撮像可能な耐放射線撮像素子の開発を行っている[1]。これまで主に撮像素子用のフィールドエミッタアレイ(FEA)の微細化・集束特性改善[2]、FEA、光電変換膜の耐放射線性能について調べ、1 MGy以上の耐放射線性能を持つことを報告した[3,4]。圧力容器内の状況を撮像するためには、高線量率下でのFEAの動作を保証しなくてはならない。今回、電子線加速器に電子放出特性評価用の真空装置を接続し、実際にエックス線を照射しながらFEAの電子放出特性を評価したので報告する。

【実験方法】実験は京都大学工学研究科放射実験室の電子線加速器を用いて行った。真空装置に電子線加速器より1 MeVの電子線を導入し、厚み0.5 mmのタングステン(W)板に入射させてエックス線を生成した。W板の下流にFEAとステンレス鋼製のアノードを設置して、エックス線を照射しながら電流電圧特性を測定した。エックス線の照射量は、W板への入射電流を調節して行った。

【実験結果】図1に異なる照射量でのFEAの電流電圧特性を示す。エックス線照射前には、エミッタ電流 I_E (緑)とアノード電流 I_A (赤)はほぼ同じ電流であり、ゲート電流 I_G (青)はほぼ0であった。線量率が25 Gy h⁻¹程度と小さいときには大きな変化は見られなかった。図中の I_A の変動は、加速器の部分的な放電が雑音として入ったものである。50 Gy h⁻¹を超える線量率では、 I_A がほぼ0となり、 I_E と I_G がほぼ同じ値となった。エックス線照射を停止する

と、再び I_A が観測され、EG間には顕著な漏れ電流は見られなかった。

【考察】エックス線照射時に I_A の低下が見られたのは、電極や絶縁体の帯電によるものと考えている。FEAの電極配置や測定系の帯電防止を行ったうえで改めて特性を評価する必要がある。

【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。

【参考文献】

- [1] 後藤他, 2013 春季応物 17p-F5-10.
 [2] M. Nagao *et al.*, JVSTB **34** (2016) 02G108.
 [3] 後藤他, 2016 春季応物 21p-H137-15.
 [4] 猪狩他, 2016 春季応物 21p-H137-16.

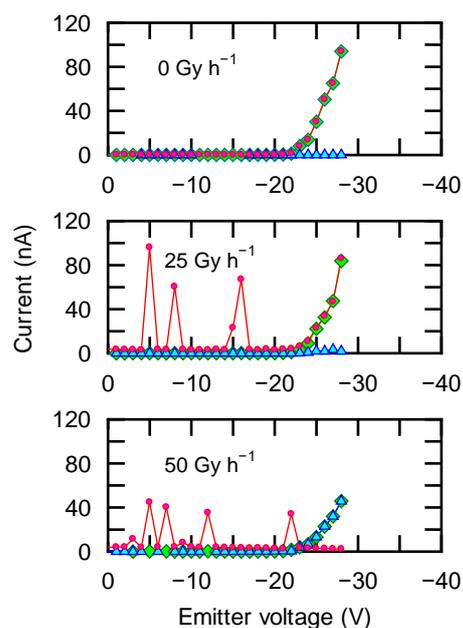


図1. エックス線照射下のFEAのI-V特性