

マルチエミッタ評価装置によるボルケーノ構造スピント型エミッタの放出電流の測定 Measurement of emission current from volcano-structured Spindt-type field emitter arrays using evaluation instrument for multi-emitters

名城大理工¹, 産総研² ○田口 広大¹, 中野 美香¹, 村田 英一¹,
六田 英治¹, 長尾 昌善², 村上 勝久²

Meijo Univ.¹, AIST² ○K. Taguchi¹, M. Nakano¹, H. Murata¹, E. Rokuta¹, M. Nagao², K. Murakami²

E-mail: 163433021@ccalumni.meijo-u.ac.jp

1. はじめに

これまで我々は、マルチエミッタの動作状態のその場リアルタイム観察が可能なマルチエミッタ評価用 SEEM/PEEM 装置の開発を行い、本装置によるマルチエミッタの SEEM/FEEM 像および PEEM/FEEM 像の同時観察を報告してきた[1]。今回、マトリクス駆動ボルケーノ構造スピント型エミッタ[2]のマトリクスの中の一つのピクセルの FEEM 像から、その中の動作チップの数とそれらからの放出電流の測定に成功したので報告する。

2. 実験方法および考察

観察に用いたマトリクス駆動ボルケーノ構造スピント型エミッタは、Emitter、電子を引き出すためのボルケーノ構造の Gate 電極、ビーム集束を行うための Focus 電極から構成されている（図中挿し絵参照）。今回の実験では、Gate 電極と Focus 電極に同一の電圧を印加し、エミッタのマトリクスの中の一つのピクセルの FEEM 像の輝点の数から、動作チップ数を調べ、それらからの放出電流を測定した。また、放出電流の測定には、マルチエミッタ評価装置の MCP スクリーン前に設置されたファラデーカップを用いた。

Fig. 1(a)は、観察した一つのピクセル（チップ数：216 個）の PEEM 像を示す。Fig. 1(b)は、Emitter-Gate (Focus) 間電圧 $V_G = V_F = 40$ V を印加した場合の Fig. 1(a)と同一ピクセルの FEEM 像を示す。PEEM 像の像強度と比べ、FEEM 像の像強度が非常に強いため、本装置の MCP スクリーンのダイナミックレンジでは、PEEM/FEEM 像の同時観察は困難であった。Fig. 1(b)の FEEM 像の輝点の数から、一つのピクセルにおける $V_G = V_F = 40$ V の場合の動作チップ数は 30 個であることが分かった。また、Fig. 2 に $V_G = V_F = 25$ V, 30 V, 40 V の場合の観察したピクセルの動作チップ数と時間経過による放出電流の変化の様子を示す。Fig. 2 を見ると、動作チップ数の多い $V_G = V_F = 30$ V, 40 V では、ステップ・スパイク状のノイズが少なくなっていることが分かる。

参考文献

- [1] H. Murata, K. Sakai, D. Tsubaki, and H. Shimoyama: e-J. Surf. Sci. Nanotech. **8** (2010) 266.
- [2] M. Nagao, Y. Gotoh, Y. Neo, and H. Mimura: J. Vac. Sci. & Technol. B, **34** (2016) 02G108.

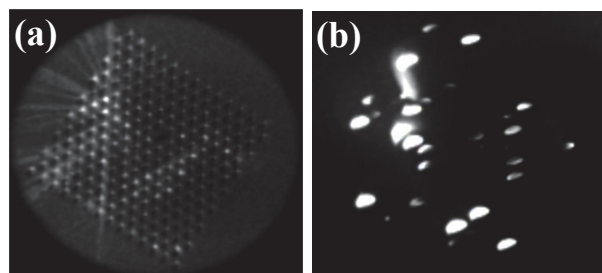


Fig. 1: PEEM and FEEM images of volcano-structured Spindt-type field emitter arrays. (a) PEEM image, (b) FEEM image.

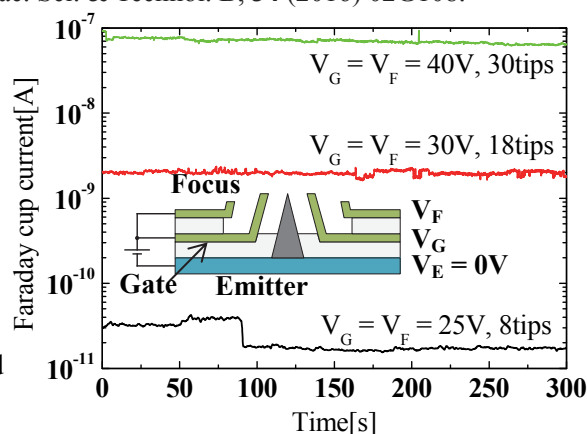


Fig. 2: Faraday cup current with the time elapsed for several different gate voltage V_G and V_F