

電子ビーム誘起堆積 Pt ナノ電子源からの 縞状電子放出パターンの中の観察

Observation of fringelike emission pattern from Pt emitter fabricated
by electron-beam-induced deposition in magnetic field

阪大院基礎工¹, 筑波大数理², TIMS³

山田 芳生¹, 阿保 智¹, 若家 富士男¹, 村上 勝久^{2,3}, 阿部 真之¹, 高井 幹夫¹

Osaka Univ.¹, Univ. Tsukuba², TIMS³, Y. Yamada¹, S. Abo¹, F. Wakaya¹, K. Murakami^{2,3}, M. Abe¹, and M. Takai¹

E-mail: yamada@nano.cqst.osaka-u.ac.jp

我々は電子ビーム誘起堆積法を用いた Pt 電子源の作製と電子放出特性の評価を行っている。これまでに Fig. 1 に示すような縞状パターンを観察した[1]。今回は、電子ビーム誘起堆積 Pt 電子源からの縞状パターンの起源解明を目的として、磁場中での電子放出パターンについて検討し、実験結果と比較した。

まず、磁場中の古典的粒子としての電子がローレンツ力により軌道を曲げられることによるスクリーン上の輝点の移動量と、AB 効果 (Aharonov-Bohm Effect) による干渉縞の移動量を見積もった(Fig. 2)。AB 効果による干渉縞の移動量はローレンツ力による輝点の移動量よりも 1 桁程度大きいいため、実験結果と比較することにより縞状パターンの起源を議論できる。

直径 0.25 mm のケミカルエッチングによって先鋭化されたタングステンワイヤーに Au/Ti をスパッタ蒸着した。プリカーサーガス(C₅H₅Pt(CH₃)₃)を用いた電子ビーム誘起堆積により、タングステンワイヤー先端に Pt ピラーを作製した。その後、酸素プラズマアッシングを行い、電子源を完成させた(Fig. 3)。作製した電子源を真空チャンバー (~10⁻⁷ Pa) へ導入し (Fig. 4)、縞状パターンを観察し、磁場印加によりパターンが移動することを確認した。磁場印加にはヘルムホルツコイルを用いた。本発表では、Fig. 2 に示した移動量と実際のパターンの移動距離との比較についても言及する。

[1] K. Murakami *et al.*, J. Vac. Sci. Technol. B **27**(2), 721-724 (2009)

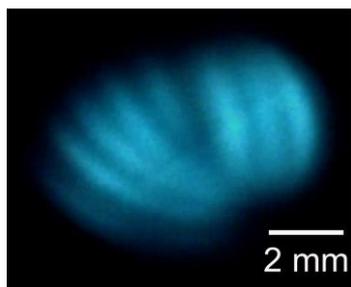


Fig. 1: Observed fringelike emission pattern.

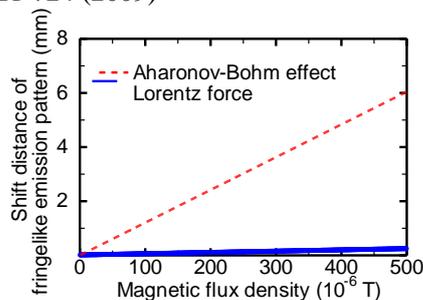


Fig. 2: Shift distance of fringelike emission pattern as a function of magnetic field.

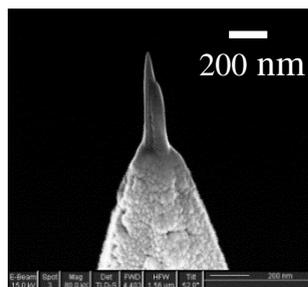


Fig. 3: SEM image of Pt nano emitter fabricated by electron-beam-induced deposition.

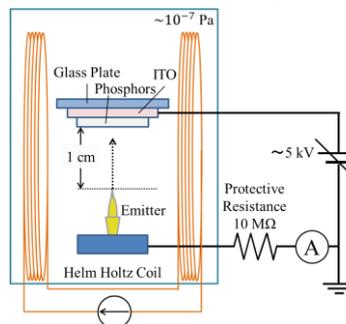


Fig. 4: Measurement setup.