

SEM 搭載電子源としての GOS 型電界電子放出陰極

GOS type cathode as electron source loaded SEM

静大電研¹, 産総研²,[○]宮路 丈司^{1,2} 村上 勝久², 長尾 昌義², 根尾 陽一郎¹, 三村 秀典¹
 Shizuoka Univ¹, AIST²,[○]Joji Miyaji^{1,2}, Katsuhisa Murakami², Masayoshi Ngao², Yoichiro Neo¹,
 Hidenori Mimura¹

E-mail: gongluzhangsi@gmail.com

【研究背景】 走査型電子顕微鏡の分解能はカソードの性能に大きく依存しており、現在に至るまでに様々なカソードが開発され続けてきた。カソード性能の中でも、放出電子のエネルギー分布や輝度が空間分解能の向上において重要である。さらに、試料観察の際においては放出電子の安定性も重要な指標である。現在、高輝度カソードとして広く用いられているタングステン電界放射陰極は高価であること、 10^{-8} Pa の超高真空環境が必要であるなど、取り扱いが難しいことが問題となっている。そこで簡便でより扱いやすい新規カソードを模索するために本研究では、低真空・低電圧で動作可能な高効率平面型電子放出デバイスである GOS(Graphene-Oxide-Semiconductor)型電界電子放出陰極が SEM 搭載カソードとしてどのような性能を有しているか評価実験を行った。

【実験方法】 本研究の測定で使用した GOS 型電界電子放出陰極は半導体製造工程を経て、作製した。この作製したデバイスの熱酸化膜としての SiO_2 膜はドライ熱酸化で成膜し、その厚さはおよそ 8 nm である。また電子放出エリアの大きさは $100\mu\text{m}$ 角である。電界電子放出特性測定時の真空度は 10^{-8}Pa であった。電子放出の安定性を評価した。

【結果】 作製した GOS デバイスは Graphene/ SiO_2 /n-Si の積層構造であり、Graphene 上部にはコンタクト電極として Ti/Ni を蒸着した。そしてゲート電極に 15V を印加した時の電流密度の経時変化を図 1 に示す。20 s の測定時間に対する電流変動率は 0.07% であった。タングステン電界放射陰極の1時間当たりの電流変動率はおよそ 10%以上であるので、本実験で作製した GOS デバイスはタングステン電界放射陰極よりも放出電流における高い安定性を示した。また今後は、エネルギー分布を測定評価し、カソードとしての性能を検討する。

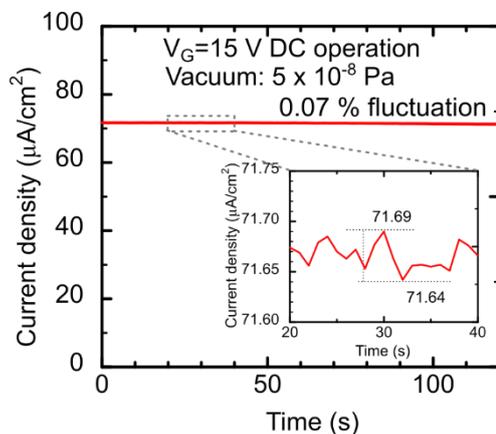


図 1: 放出電流の安定性