



Title	強電界電子放出材料の表面物性に関する研究
Author(s)	工藤, 淳
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31481
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	工 藤 淳
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 3 5 0 2 号
学位授与の日付	昭和 51 年 1 月 29 日
学位授与の要件	工学研究科電子工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	強電界電子放出材料の表面物性に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 中村 勝吾 (副査) 教 授 中井 順吉 教 授 裏 克己 教 授 塙 輝雄

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、筆者が大阪大学大学院工学研究科電子工学専攻博士課程において行なった強電界電子放出材料の表面物性に関する研究をまとめたものであり、6章からなっている。

第1章においては、新しい強電界電子放出材料として重要な化合物半導体の炭化シリコンと超電導体の表面物性を研究する意義を述べ、この分野における本研究の位置を明らかにしている。

第2章においては、閃亜鉛鉱型炭化シリコンホイスカーの表面物性を FEM を用いて研究した。電界蒸発による表面清浄化、及び酸素吸着の実験を、 $[111]$ 、 $[\bar{1}\bar{1}\bar{1}]$ 両方向の陰極表面について行ない、その結果から、化合物結晶に特有な結合異方性の問題を検討している。特に、清浄表面の FEM 像が両方向で全く異なることを指摘し、その原因を明らかにしている。

第3章においては、このホイスカーの表面物性に更に検討を加えるために FIM を利用した。結合異方性の影響が、 $[111]$ 、 $[\bar{1}\bar{1}\bar{1}]$ 両方向の水素イオン像の明暗分布の違いに明確に反映されることを示し、この結果を、FIM 像の結像モデルに基づいて解釈している。

第4章は、炭化シリコンの強電界電子放出陰極としての実用性について基本的な評価を与えることを目的としている。高純度のウルツ鉱型炭化シリコンホイスカーを用いて、主に清浄表面と酸素との相互作用を研究し、この材料が、ガス吸着に対する安定性において、従来から利用されてきたタングステンより優れた強電界電子放出材料であることを確認している。

第5章においては、超電導体からの強電界電子放出現象を研究した。放出電流に起因する陰極先端の超電導破壊機構を明らかにし、その結果から、明るい強電界電子放出陰極としての超電導体の実用性を検討している。

第6章は結論で、本研究の成果をまとめるとともに、今後に残された問題について述べている。

論文の審査結果の要旨

高輝度電子銃の電子源として、最近、タングステンの強電界電子放出陰極が利用されている。しかし、この陰極は 10^{-10} torr 以上の超高真空を必要とする。最近、各種の電子装置で、実用上容易に実現できる 10^{-7} torr 程度の真空度で安定に動作する新しい陰極が、いくつか提案されているが、それらの表面物性が明らかでない。

本論文は、新しい陰極の一つである閃亜鉛鋅型炭化シリコンホイスカーを取り上げ、電界電子顕微鏡、及び電界イオン顕微鏡を用いた実験を通じて、 $[111]$ 方向、及び $\bar{[111]}$ 方向の陰極の清浄表面の電子像およびイオン像を初めて撮影することに成功し、それらの像の特異性を化合物結晶に特有な結合異方性から解釈するとともに、吸着ガスの効果を明らかにしている。

高純度の炭化シリコンホイスカーから 10^{-7} torr の真空度でも安定な強電界放出電流が取り出せることを実証するとともに、その理由を考察している。また、超電導体からの強電界電子放出密度の上限について理論的に考察し、その実用性を検討している。

これらの結果は、強電界電子放出陰極を応用する上で新しい重要な知見を与えるもので、電子工学に貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値があるものと認める。