



Title	高パービアンス電子銃に関する研究
Author(s)	小松, 文章
Citation	大阪大学, 1971, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30597
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 <a> 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

【4】

氏 名・(本籍)	小 松 文 章
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 2369 号
学位授与の日付	昭和46年7月20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	高パービアンス電子銃に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 裏 克己 (副査) 教 授 松尾 幸人 教 授 中井順吉 教 授 中村 勝吾

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博士課程（電子工学専攻）在学中、行なった高パービアンス電子銃についての研究をまとめたものであり2編に分けている。

第1編は、高パービアンス中空電子ビームを発生させるマグネトロン入射電子銃の空間電荷流の近似解法を中心課題として扱い、5章から構成されている。

第1編第1章においては、マグネトロン入射電子銃の構造、中空円筒状の電子ビームを発生させる電子銃としての特長について記し、ついで、従来のマグネトロン入射電子銃の設計法を概観して、この電子銃を設計するにあたって遭遇する種々の問題点を指摘し、併せて本研究を行った意義を述べている。

第2章においては、はじめに空間電荷流を支配する基礎方程式を一般的な形で表わし、これにある特別の条件を課して、これよりマグネトロン入射電子銃設計の基本となる空間電荷流を記述する基礎方程式を導出している。つぎに、この方程式に現われ、空間電荷流の特性を規定するパラメータが非常に小さいという事実に着目し、方程式を摂動法で解いて、解をこのパラメータのべき級数の形で求めている。同時に、軌道が波打たない初期条件をもそのパラメータのべき級数という極めて一般性のある形で与えている。

第3章では、電子ビームの周辺の電位分布をも、空間電荷流の解を求めたのと同様の手法によって求めることが可能であることを示し、この方法による電極形状決定の実例を示している。

第4章は、マグネトロン入射電子銃から生ずるビームがドリフト空間で示す特性について記したものである。

最後に第5章において、本編に記したマグネトロン入射電子銃に関する研究成果を総括し、それらの意義について記している。

第2編は、中実形のピアス電子銃において陽極孔効果を最初からとり入れた新しい空間電荷流に関するもので、6章から構成されている。

第1章においては、ピアス電子銃における陽極孔の効果、従来のピアス電子銃の設計法の問題点を記し、併せてこの研究を行なうに至った動機について述べ、ついで新しく提案する空間電荷流の考え方と利点を明確にしている。

第2章では、空間電荷流を支配する基礎方程式について説明し、この方程式を初期値問題を解くに適した形で記述している。

第3章では、空間電荷流の基礎方程式の初期値問題を数値的に解くにあたって遭遇する問題点を指摘し、この問題点を克服する新しい数値計算法を記述している。

第4章では、陽極孔の効果の考慮されている空間電荷流を得るという目的に適した軸上電位分布の設定について述べている。

第5章では、前章に記した軸上電位分布を初期条件として空間電荷流の基礎方程式の初期値問題を実際に解いて得た結果を記している。ついで、実用に適した空間電荷流を見出すに至るまでの過程を実例をあげて説明している。

最後に第6章で、本編に記したピアス電子銃に関する研究の結果を総括し、それらの意義について述べている。

論文の審査結果の要旨

電子ビームをエネルギーの運び手と見る多くの分野において、ビーム加速電圧が低くビーム電流が大きい、いわゆる高パービアンス電子ビームではそれを発生する電子銃の設計が重要となる。著者はこれに空間電荷流の考えをとり入れて新しい設計理論をうち立てている。すなわち、長い高パービアン中空電子ビーム発生に有用なマグネトロン入射型電子銃について、摂動論による近似法によって、設計を著るしく簡略化し、見通しのよいものにすることに成功した。つぎに高パービアン電子銃において陽極孔の影響により性能が著るしく劣化する問題に対し、陽極孔の存在を最初から考慮に入れた空間電荷流から出発するという、斬新な、しかしある意味では最も正統的な手法を導入し、その有用性を実証した。

このように本論文は高パービアン電子銃の非常に有用な設計手段を提供している点で、電子ビーム工学に貢献するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。