

論文審査の結果の要旨

氏名 佐藤政則

本論分は9章からなり、第1章は、本研究の目的である電子線形加速器の初期ビームローディング補正システムの目的と必要性および、当面のアプリケーションについての紹介、第2章は、電子線形加速器の初期ビームローディング発生のメカニズムを電磁気学的に解析し、その影響の定量化について、第3章は、第2章で定量化したビームローディング補正を実際の加速管に適用する為、パワーフローマトリクスという新しい考え方を導入し精密な補正方法の確立について、第4章は第3章で論じた初期ビームローディング補正と従来から行なわれている方法との比較を行い、本方式の優位点についての議論、第5章は、第4章で述べた方式のハードウェアへの展開および実機の製作について、第6章は、実機製作したハードウェアの低電力および大電力(60-kW sub-booster klystronおよび50-MW klystron)による性能評価試験について、第7章は実機電子リニアックを用いて、ビーム加速試験による実験について、第8章は、本研究の更なる改良について、第9章は本研究の結果について述べられている。

本研究のポイントは、古くから機論されていた電子線形加速器の初期ビームローディング補正を単純な方式で、大きな改善を可能としたこと、および実際のビーム試験を行い、実証したことが上げられる。

又、理論的な点で評価できるのは、第3章で述べられた線形加速管のビームローディングで生じるエネルギー広がり補正を、入力RF電力を時間的に変化させて相殺する、パワーフローマトリクス(RF電力と空洞番号)を考案し導入したことがあげられる。これにより、従来のような線形微分方程式によるマクロな取り扱いから、非常に正確にか

つ柔軟にビームローディング補正を可能としたことが上げられる。

ハードウェアにおいては、従来では複数本の加速管を用いた補正や、周波数の異なった加速管を用いたりする複雑なシステムが一提案されたいた。本研究では、最小基本構成であるKlystron1本+加速管1本からなる、ビームローディング補正システムを考案したことが上げられる。

実験においては、今までは、ビームローディング補正の実験はあくまで研究の域を出ないものが殆どであったが、ここでは、実機に直ぐに応用可能とするシステムを導入し、その効果を実証したことは評価に値する。

なお、本研究は、神谷幸秀、中村紀夫、小関忠、高木宏之、原田健太郎との共同研究であるが、論文提出者が主体となって理論の組み立て、実験装置の構築、実機ビーム試験を行なったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

従って、博士(理学)の学位を授与できると認める。