

| | |
|--------------|---|
| Title | 撮像管用パターンヨーク静電偏向系に関する研究 |
| Author(s) | 奥, 健太郎 |
| Citation | |
| Issue Date | |
| Text Version | none |
| URL | http://hdl.handle.net/11094/36843 |
| DOI | |
| rights | |
| Note | |

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

| | |
|---------|--------------------------|
| 氏名・(本籍) | おく 健太郎 |
| 学位の種類 | 工 学 博 士 |
| 学位記番号 | 第 8779 号 |
| 学位授与の日付 | 平成元年6月28日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第5条第2項該当 |
| 学位論文題目 | 撮像管用パターンヨーク静電偏向系に関する研究 |
| 論文審査委員 | (主査) 教授 裏 克己 |
| | (副査) 教授 西原 浩 教授 倉菌 貞夫 |

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は撮像管に用いるパターンヨーク静電偏向系の最適設計に関する研究をまとめたもので、本文は6章から構成されている。

第1章は緒論で、本論文の意義について述べている。

第2章では、まず、変数分離法あるいは多重極電界展開法を用いて、静電偏向撮像管内での偏向電界および8極子電界の電界を高精度で解析する手法について述べている。これらを捻れを持つカーブド・アロウ型パターンヨーク偏向器系に適用し、管軸近傍で一様な偏向電界が形成される状況、パターンヨークに付加された捻れによって偏向電界が回転する状況、偏向電極のリード部で8極子電界が形成される状況を、それぞれ高い精度で詳細に検討している。

第3章と第4章では前章の手法を用いて撮像管内の電磁界を計算し、それに基づいて電子軌道を精密に追跡して、電子光学特性を解析している。まず、第3章では、電磁集束静電偏向(MS)型撮像管において、パターンヨークの捻れ及び電子銃の近傍に設けた円筒電極(無偏向部分)の効果について検討し、捻れ角が 30° 近くで偏向収差が最小になり解像度特性を大幅に改善できること、無偏向部分の付加が中心解像度の向上に寄与することを見い出している。

第4章では静電集束静電偏向(SS)型撮像管において、偏向電極の長さ、偏向電極位置、偏向電極リード線の幅、4分割された電極電位及び8極子の効果等について詳細に検討している。8極子電界による収差の寄与が著しく、これが解像度を大幅に低下させることを見い出している。さらにこの収差を消去する方法を具体的に述べている。

第5章では、以上の解析と知見に基づいて2/3インチMS型撮像管及びSS型撮像管を試作し、最

適設計手法の妥当性を実証している。特に、偏向電圧の実測値は解析値と0.5%の範囲内で一致することを示している。また振幅変調度に関しては、走査線400本において、MS型撮像管で中心部68%、周辺部60%、SS型撮像管で中心部70%、周辺部50%と良好な解像度特性を得ている。これらも理論予測値と良好な一致を示している。なおMS型像管の場合、ターゲットからの戻り電子ビームが電子銃で反射されて偽信号を発生すること、その対策を述べている。

第6章では、本研究で得られた成果を要約し、残された問題を概観している。

論文の審査結果の要旨

近年、テレビジョンの高画質化に伴って、高解像度撮像管の開発が必要となり、電子ビーム系とくに集束・偏向系に対する要求も高度になっている。このためには集束偏向電磁界を精度高く解析し、これに基づいて電子光学特性を計算する必要がある。本論文はこれに関する研究であり、得られた主な成果は次の通りである。

- (1) カーブド・アロウ型パターンヨーク偏向器の電界を変数分離法と多重極展開9点差分法で解析できるように改良を加えた上で、リード線による寄与も含めて詳細に検討して有用な知見を得ている。
- (2) MS型撮像管では、まずターゲットへのランディング誤差零の条件を求め、この条件の下で、パターンヨークの捻れ角が 30° 近傍のとき、収差が最小になることを初めて見い出している。電子銃近傍に無電界領域を設けることで解像度が大幅に改善できることを解析で示している。
- (3) SS型撮像管では、偏向電極リード線による8極子電界により開口収差が約3倍に増えることを見い出すとともに、この効果を相殺する対策を示している。さらに集束レンズ系を含めて最適設計することで解像度の大幅改善が可能であることを解析で示している。
- (4) これらの知見に基づいてMS型ならびにSS型撮像管を試作し、特性の実測値が設計値と良好な一致を示している。

以上の様に本論文は高解像度撮像管の最適設計に多くの有用な知見を与えるものであり、電子工学に貢献するところが大きい。よって博士論文として価値あるものと認める。