

Title	電磁ビーム波の全反射現象及び表面電磁波の散乱に関する研究
Author(s)	安川, 交二
Citation	大阪大学, 1975, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31177
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"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

[37]

氏名・(本籍)	安 川 文 二
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3 3 6 2 号
学位授与の日付	昭 和 50 年 3 月 25 日
学位授与の要件	工学研究科通信工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	電磁ビーム波の全反射現象及び表面電磁波の散乱 に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 熊谷 信昭 (副査) 教授 中西 義郎 教授 板倉 清保 教授 手塚 慶一 教授 滑川 敏彦

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、電磁ビーム波の全反射現象および表面電磁波の散乱現象に関する研究の成果をまとめたもので、5章からなっている。

第1章は序論であって、この分野における従来の研究の概要を述べるとともに、著者が行なった研究の目的と範囲とを示して、本論文がこの分野において占める地位を明らかにしたものである。

第2章は、境界面に平行に一樣な速度で運動している誘電体媒質によるガウスビーム波の全反射現象を相対論的效果をも考慮して詳細に論じたものである。すなわち、まず運動境界面における振幅反射係数を用いて反射ビーム波の振幅分布を求め、Goos-Hänchen 効果による反射ビーム波の側方変位の様子を明らかにし、ついで反射ビーム波の電磁エネルギー流の大きさと方向とを求めて、媒質の運動が反射ビーム波に与える影響を解明している。特に従来理論では取り扱うことのできなかつた入射角が臨界角の近傍にある場合についても、反射ビーム波および Goos-Hänchen 効果による変位量の表式を求め、その特性を明らかにしている。

第3章は、半無限誘電体媒質にはさまれた低屈折率層によるガウスビーム波の全反射現象について考察したものである。すなわち、まず平面波解析によって得られた振幅反射係数および振幅透過係数をテーラー展開することによって、反射ビーム波および透過ビーム波の表式を求め、ついでこれらの電力波形から、透過ビーム波もまた反射ビーム波と同様に側方に変位を受けることを明らかにし、これらの変位量の表式を導いている。また、特に上下の半無限誘電体媒質の屈折率が等しく、入射角が臨界角の近傍にない場合には、反射ビーム波と透過ビーム波の側方への変位量は等しくなることを示している。

第4章は、導体柱による表面電磁波の散乱の問題を取り扱ったものである。すなわち、完全導体基板をもつ誘電体スラブ線路に沿って伝搬するTE表面波が、線路の表面近傍におかれた複数個の、任意断面をもつ完全導体柱によって散乱される模様を、グリーン関数から得られた積分方程式の計算機解法を用いて解析し、導体柱上の電流分布、放射電磁界のパターン、ならびに表面波の反射係数および透過係数などを求めている。

第5章は結論であって、本研究の成果を総括して述べたものである。

論文の審査結果の要旨

本論文は、最近の電磁波工学の進歩にともない、重要な工学的研究課題の一つとなってきた、電磁ビーム波の全反射現象および表面電磁波の散乱現象に関する研究の成果をまとめたもので、その主要な成果を要約するとつぎのとおりである。

- (1) 一樣な速度で運動している誘電体媒質によるガウスビーム波の全反射現象を、相対論的效果をも考慮して詳細に解析し、媒質の運動がGoos-Hänchen効果による反射ビーム波の側方変位におよぼす影響などを解明した。また、従来の理論では取り扱うことのできなかった、入射角が臨界角の近傍にある場合についても、反射ビーム波およびGoos-Hänchen効果による側方変位量の表式を求め、数値例をあげてその模様を明らかにした。
- (2) 半無限誘電体媒質にはさまれた低屈折率層によるガウスビーム波の全反射現象を詳しく解析し、透過ビーム波も反射ビーム波と同様に側方に変位をうけること、上下の半無限誘電体媒質の屈折率が等しい場合には、入射角が臨界角の近傍にある組合を除いて、反射ビーム波と透過ビーム波の側方への変位量は等しくなること、などを明らかにした。
- (3) 完全導体基板をもつ誘電体スラブ線路に沿って伝搬するTE表面波が、線路の表面近傍におかれた任意断面をもつ複数個の完全導体柱によって散乱される現象を詳しく解析し、導体柱上の電流分布、放射電磁界のパターン、表面波の反射係数および透過係数などを求めた。

以上のように、本論文は電磁波論における基礎的問題について学術上の多くの新しい知見を加え、電磁界理論の進展に貢献したばかりではなく、これらを基礎とする電波工学や光波エレクトロニクスなどの分野に寄与するところが多い。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。