

氏名 Jl, Xiaowei (吉 曉偉)

#### 主論文審査の要旨

表面プラズモンを利用した光学技術であるプラズモニクスは、多彩な応用分野をもつため近年脚光を浴びており、理論、数値計算、実験、装置開発の面で膨大な研究成果が報告されている。センサやアンテナの分野への応用に際して、素子の能率を向上させるためには、貴金属の薄膜や粒子の近傍の光強度の増加させる必要があり、現象把握のためには数値計算技術の開発が不可欠となる。しかし性能向上の目的で複雑な構造を扱う際には、演算時間やメモリの観点から数値計算が難しくなるため、解法の適切な選択と開発が必要となる。本学位論文では物質検出系の蛍光層や太陽電池の活性層などで利用可能な多層化及び周期配列化した貴金属薄膜による光増強の数値計算に関する研究を目的としており、数値処理の効率化及び増強度のパラメータ依存性の解明の観点から重要な成果を得ている。

本学位論文は全5章で構成されている。まず第1章で本研究の背景や目的などについて述べた後、第2章では多層構造に対する入射光の理論的な透過係数に基づいて数値計算を行い、貴金属薄膜をサンドイッチ状に挿入すれば双方向入射に対する光増強が実現できることを明らかにしている。次に第3章では、薄膜円板の二次元周期配列構造に対して積分方程式を用いた数値計算を行い、反射、透過、吸収の各電力の入射波長依存性及び共鳴特性を論じている。また第4章では、貴金属の薄膜構造を蛍光顕微鏡に組み込むことにより、表面プラズモンの作用が働いて増感が向上することを述べている。最後に第5章で本研究の成果をまとめている。以上のように、本論文で検討した貴金属薄膜構造は、表面プラズモン共鳴を利用したバイオセンサ等に組み込むことにより感度と分解能の向上をもたらすことが期待され、研究成果の有用性は高いものと考えられる。

審査委員会は学位論文提出者に対して当該論文の内容ならびに関連分野の事項について試問を行った。その結果、学位論文提出者は、当該研究分野及び周辺領域について十分な知識と理解力を有していることが確認できた。提出された学位論文の内容は、査読付き国際学術論文2編（内筆頭1編）及び査読付き国際会議論文3編（内筆頭1編）として公表済みであり、先端情報通信工学講座の学位授与基準（査読付き学術論文1編以上、査読付き国際会議論文1編以上）を満たしている。

#### 最終試験の結果の要旨

最終試験として、審査委員会は学位論文提出者に対して当該論文の内容ならびに関連事項について試問を行った。その結果から、学位論文提出者は学位授与に要求されるレベルにあると認め、最終試験は合格と判断した。本学位論文のインターネット公表に関しては、既発表国際論文誌の既定に基づき、「要約」の公表が適切であると判断した。また、剽窃チェックソフトにより学位論文内容をチェックした結果、剽窃がないことを確認した。

審査委員	情報電気電子工学専攻先端情報通信工学講座	教授	松島	章
審査委員	情報電気電子工学専攻先端情報通信工学講座	教授	福迫	武
審査委員	情報電気電子工学専攻人間環境情報講座	教授	西本	昌彦
審査委員	情報電気電子工学専攻機能創成エネルギー講座	教授	中村	有水