

専攻 ナノビジョン工学専攻 学籍番号 55045003 学生氏名 水野 文菜論文題目 金属ナノ粒子単層集積膜のプラズモニックカラーチューニング

本論文は、高彩度プラズモニックカラーフィルムの開発および動的プラズモニックカラーチューニングの実証について述べられている。

第1章では、金属ナノ粒子の表面プラズモン共鳴波長について記述されている。金属ナノ粒子の大きさ、粒子間距離に伴うプラズモニックカラーチューニングの原理について説明されている。第2章では、金ナノ粒子単層集積膜をPDMSにてサンドイッチすることにより得られた高色彩性とその原理について詳述されている。さらには金ナノ粒子の大きさや形状に応じたプラズモニックカラー調色技術について実証されている。金ナノ粒子の高密度分散系の発見と、それに伴う色彩豊かなカラーフィルムが示されており、独自性の高い研究内容となっている。第3章では、プラズモニックカラーの動的な変調技術について、先行技術を中心に紹介されている。第4章では、結晶性銀ナノキューブの合成手法および単層集積膜の作製結果について示されている。第5章では、銀ナノキューブ単層集積膜の機械的な伸長によるプラズモニックカラー変調技術についての提案と実証結果が示されている。先行技術と異なり、ランダム偏光の自然環境光下において、特別な光学系を必要することなく明瞭なプラズモニックカラー変調が実証されており、実用性が高く、他に類を見ない優れた研究成果が示されている。第6章では、機械的伸長にて実証されたプラズモニックカラー変調のさらなる展開として、高速化に向けたMEMSデバイスの設計および試作結果について示されている。今後の実装が期待される十分な予察研究成果が得られている。第7章では、液晶の複屈折性と結晶性銀ナノキューブ単層集積膜のプラズモン特性を融合した新たな電氣的プラズモニックカラー変調が実証されている。その原理も明確に示されており、学術的独自性の高さが伺える。

本論文では、金ナノ粒子単層集積膜および銀ナノキューブ単層集積膜をベースとして、その表面プラズモン共鳴の集積モードを変調するという新たな技術開発について、幅広く取り組まれており、かついずれの成果も独自性の高い内容となっている。以上より、本論文は博士(工学)の学位論文としてふさわしいものと認められる。