

色あせない着色技術の開発
—プラズモン共鳴と干渉を利用した構造色—
Fadeless Coloring Technique –Structural Color by the Combination of
Plasmonic Resonance and Interference–

青木 画奈*、志賀 隆之**、米山 貴之**

Abstract

Colors of pigments and dyes fade away on the time scale of decades. On the other hands, structural colors, such as opals, peacock feathers, jewel beetle's wings, stained glasses, and so on, sustain their original colors almost permanently. In this report, we introduce a simple structural color printing technology basing on the combination of plasmonic resonance and interference. We utilize Coulomb's repulsive forces between charged nano particles in order to form a template for a nano-structured metal layer on a substrate. Nano particles with the same amount of electric charge repulse each other in water, resulting in a triangular arrangement. This arrangement was fixed on a substrate charged with the opposite charge to the particles. Then, thin metal layer was formed on this structure by thermal evaporation. As a result, a metal layer with nano hole-arrays covered with metal domes was obtained. On illuminating this nano metal structure by a white light, a part of light was extracted by plasmonic resonances, and remaining lights reflected at metal surfaces on the substrate and upper hemisphere of domes. The color of reflected lights which fulfilled the interference condition emerged on the structure.

Keyword: Structural color, Plasmon, Interference, Self-assembly

1. まえがき

人生最大の買い物と言われる程、家は高額であるが、追い討ちをかけるが如く、購入した後も数百万円の維持費が発生する。というのは、家は日々紫外線、雨風に晒されるため、時間が

経つとあちこちが傷んでくる。特に、消耗が激しいのが面積の大きい外壁で、塗装がはげて景観がみすぼらしくなるだけでなく、そのまま放置すると壁内部に雨水が浸入してくるので、塗り直しが必要になる。その周期が意外と短く5～20年で、その額は、家の規模や塗料のグレードによって変わるが、標準的な戸建て（床面積60～100 m²）の1回あたりの塗り替え費用が130～300万円とされている。家と同様に、日々厳しい気候に晒されている道路標識も時間の経過と共に塗料の色があせるため、交通に支障を来さぬよう、定期的に交換されている。平成28年

2017年10月6日受付

* AOKI Kanna
神戸大学 先端融合研究環

** SHIGA Takayuki, YONEYAMA Takayuki
神戸大学大学院 工学研究科 電気電子工学専攻