

機能性ナノ粒子の表面修飾による 非水系溶媒中での分散状態と集合構造制御

Dispersion and Alignment Structure Control of Functional Nanoparticles
in Non-aqueous Solvents by Surface Modification

飯島 志行

Abstract

Controlling dispersion state and alignment structures of functional nanoparticles in non-aqueous solvent is one of essential techniques toward improving the properties of composite end products. Herein we review some nanoparticle surface modification techniques, including surface modification protocols and design/selection of surface modifiers, to improve dispersion stability of nanoparticles in non-aqueous solvents. Then we describe methods to form composites and/or to control alignment structure of functional nanoparticles in non-aqueous solvents without forming uncontrollable aggregates using highly dispersed nanoparticles those surface layer-by-layerly modified with cationic polymer and anionic surfactants.

Keywords: Functional nanoparticles, Surface modification, Dispersion control, Non-aqueous solvent
キーワード: 機能性ナノ粒子、表面修飾、分散制御、非水系溶媒

1. はじめに

機能性ナノ粒子を用いた複合材料は、セラミックス、ポリマーコンポジット材料、塗膜、分散体などの様々な形で、各種電池電極、触媒、塗料、光学材料、電子材料用部材を一例とした幅広い分野で応用されている。原料となる機能性ナノ粒子の分散凝集状態制御は、これらの最終製品に至るまでのプロセッシングの容易性や最終製品の機能性に大きな影響を及ぼすため極めて重要な技術の一つである。例えば、無機系顔

料を分散した機能性塗料中において微粒子の強い凝集体が生成すると、溶液粘度が上昇して操作性が低下することや、均質な塗膜体が得られなくなるなどの課題に直面する。また、導電性や熱伝導性を付与したナノフィラー分散型のポリマーコンポジット材料においては、フィラー粒子の樹脂への分散過程における不規則な凝集防止と同時に、その配列構造設計も熱・電気特性の創出には肝要である。本稿では機能性ナノ粒子の非水系溶媒や樹脂中における分散安定化とその配列構造制御法について、筆者らがこれまで検討してきた事項を中心に紹介したい。

2016年6月2日受付

IJIMA Motoyuki

横浜国立大学大学院 環境情報研究院