

フィラー分散技術の基礎 第Ⅱ報 —スラリーやポリマー中でのフィラー分散技術とその展望— Filler Dispersion Technology in Slurries and Polymers Part II : Fundamentals and Future Perspectives

小長谷重次

第Ⅰ報は Vol.61 No.8 に掲載

5. フィラーの分散安定化法

前章では、フィラーの組成、形状、粒径・粒度分布、表面性状、および分散媒体の相溶性、粘度、極性、pH、イオン強度が分散・凝集挙動を左右することを整理した。これらの因子を把握することは分散設計の出発点であるが、実際の材料開発では、単に条件を理解するだけでは不十分であり、凝集を抑制し、分散状態を長期的に維持するための具体的な安定化手段を選択する必要がある。本章では、フィラー表面の親水性・疎水性や反応性を調整する表面処理、粒子表面に吸着層や電荷を付与する分散剤添加、沈降や再凝集を抑える増粘剤・安定剤の利用を取り上げ、前章で整理した分散・凝集因子をどのように実務上の処方設計へ反映するかを解説する。

したがって、第5章では、分散性を左右する因子を実際の処方設計へ落とし込み、表面処理、分散剤、増粘剤・安定剤を目的に応じてどのように選択・組み合わせるかという観点から整理する。

5.1 表面処理（表面改質）

フィラーの表面処理は、フィラー表面の性質を制御し、分散媒体との親和性を高めることで、凝集を抑制し分散安定性を向上させるための重要な手法である。本稿では、表面処理を、化学反応によりフィラー表面へ官能基や分子を導入する「表面修飾」と、界面活性剤や高分子分散剤などを粒子表面に吸着させる「分散剤添加」を含む広義の概念として扱う（表5.1）。

表面修飾は、表面の親水性・疎水性や反応性を長期的に改質し、樹脂や溶媒との相溶性、界面結合力、分散性の改善に有効である。一方、分散剤添加は、分散媒体中で粒子表面に吸着層を形成し、静電的反発や立体障害効果によって粒子同士の再凝集を抑制する方法である。表面処理を設計する際には、電荷反発と立体障害を基本としつつ、フィラー表面と媒体との相溶性も併せて検討する必要がある。以下では、これら二つの表面処理方法について、表面修飾、分散剤添加の順に説明する。

5.1.1 表面修飾

表面修飾は、フィラー表面に化学反応を利用して官能基や分子を導入し、分散媒体との親和