

微粒子の高機能化のための粉体加工技術（2）

Powder Processing Technology for High Functional Fabrication of Fine Particles (2)

小石 眞純

キーワード：微粒子、機能構築、粉体加工、界面制御、トライボロジー

Keywords: Fine particle, Functional fabrication, Powder processing, Interfacial control, Tribology

1. はじめに

微粒子の構造化の取り組みは、高機能化における粉体加工技術の中核である。近年の材料設計においては、業界を問わず、複数種類の材料を組み合わせるか、テンプレート（鋳型）を利用することで広範囲に進められている。すなわち、高付加価値化が注目され、対象となる粒子径も細かい方向にシフトし、ナノ粒子、サブミクロン粒子を用いた微粒子複合化/構造化の技術も増えてきている。

特に、粒子表面における特性の変化、いわゆる表面改質/改変ということが多くの場合キーとなる。粉体加工技術は、機械的・機械化学的・化学的・物理化学的など多数の技法が知られているが、ここでは液相法、気相法、固相法、コロイド法などを中心に説明する。

多少、多面的で焦点を絞る形ではなく、多少散漫になるが話題性大の事例を整理してみた。

2. 粉体加工技術とは

2.1 粉体加工技術の考え方（1）

材料として考えたときには、例えば導電性・電気抵抗などの電気特性や、光の散乱・吸収な

どの光学特性、摩擦帯電による静電気特性などは、粒子の表面状態によって変わる。また、核となる粒子を保護する観点からは、粒子の耐熱性、耐薬品性、耐摩耗性など、矢張り粒子表面における物性が大きく影響する。

他方、粉体工学的観点からみると、粉体の凝集性・分散性、流動性、充てん性など粉体のバルクハンドリングにおいても、実は粒子の表面状態は深く関係する¹⁾。したがって、粉体加工技術では粒子表面物性に留意が望まれる。

実用面では、例えば粉体粒子表面の改質技術、特に微粒子の複合化に関しても、前述で指摘した粉体材料の付加価値を高める様々な切り口から研究されている。こうした粒子加工設計を活用した材料設計は、電子写真現像剤トナー、3Dプリンター用粉体、粉体塗料、異方性導電膜、半導体封止材、加工食品、化粧品、医療材料、および電池材料など幅広い分野で応用されている。

また、IT・半導体、環境、原子力、航空宇宙などの先端産業を支える新デバイスの開発、機器の発展、高効率化、環境負荷の低減が強く求められている²⁾。これらの特性を意図的に重量あるいは洗練された多機能性のイノベティブセラミックスを創製することを目指している。

ここでは、外場を作用させるコロイドプロセスを紹介する。原料粉を一度、溶媒中に分散し、溶媒中で粒子間相互作用を制御した状態から固化する技法である。すなわち、成形体組織

2019年11月5日受付
KOISHI Masumi
東京理科大学名誉教授
(〒252-0301 相模原市南区鶴野森2丁目27-5-403)