

微粒子の高機能化のための粉体加工技術（5）

Powder Processing Technology for High Functional Fabrication of Fine Particles (5)

小石 眞純

キーワード：微粒子、粉体加工、界面制御、粉粒体設計工学、粒子積層

Keywords: Fine particle, Powder processing, Interfacial control, Particulate materials design technology, Particulate lamination layer

1. はじめに

粒子の機能的設計は、粒子加工技術のなかでも基盤的課題である。既に、粉体加工技術（1）～（4）では、可能な諸技術を中心に解説してきた。ここでは、「粒子積層技術」の立場より「粉体加工技術」を検討・解析した事例を中心に説明する。

“粉体工業展大阪2019”（2019年10月16日～18日：会場インテック大阪（南港）：主催日本粉体工業技術協会）では、最新情報フォーラムが併催企画として開催された。

（1）粒子積層技術－原料調製から塗布、コーティングまで、（2）製造業における粉体シミュレーションの活用、（3）粉体プロセスライン・オンライン計測技術の最前線

ここでは、粉体加工技術に関連する（1）粒子積層技術を取り上げる¹⁾。

2. 粒子積層技術の展望

2.1 粒子の積層技術

日本粉体工業技術協会の分科会である粒子積層技術分科会は、「湿式および乾式粒子積層プロセス技術の応用例と課題に関する最新情報の収集と発信」、「粒子積層技術の工学的体型化を

指向した情報収集とその発信」を活動テーマとしている。

最新情報フォーラムの講演では、基礎的な理論だけでなく、産業界での利用例なども紹介された。講演の概略を説明しておきたい²⁾。

講演1：湿式塗布乾燥の基礎と粒子積層への課題（九州工業大学工学研究院物質工学研究系山村方人）

（概要）湿式での塗布乾燥は、以前は塗布技術への関心が乾燥技術より高かったが、最近では乾燥工程で構造を形成させる技術にも注目が集まってきている。湿式による成膜プロセスでは、乾燥に伴う粒子の自己積層現象が注目されているが、この現象はブラウン運動速度と気液界面の後退速度および重力沈降速度のバランスから、乾燥領域図を用いることによって整理できるとしている。

一方、このモデルでは2種類の大きさの異なる粒子（バイモダル）系で生じる偏析現象は説明できず、さらに毛管圧力の役割を理解する必要があると指摘している。この毛管圧力は気液界面が湾曲するさいに生じるが、これが塗膜表面の平坦化、溶媒が表面へ向かう流れ、乾燥に伴う応力発達などを誘起する。また、wet-on-wet 乾燥工程では、乾燥の進行とともに溶媒の動き方・方向が変化することにも留意が必要である。ところで、湿式の粒子積層は3D造形性に課題はあるが、相分離構造を用いるアイデアなどが示され、さらなる発展が期待できるとし

2020年3月3日受付
KOISHI Masumi
東京理科大学名誉教授