

エアロゾルデポジション法のフレキシブル部材・デバイスへの応用展開
Aerosol Deposition Method, Application to Flexible Components and Devices

産総研 ○明渡純、鈴木宗泰、廣瀬伸吾、馬場創

AIST、○Jun Akedo, Muneyasu Suzuki, Singo Hirose, So Baba

E-mail: akedo-j@aist.go.jp

最近、噴射加工技術の中で、エアロゾルデポジション (AD) 法やコールドスプレー (CS) 法など純粋に衝突による圧力や衝撃力を利用していると考えられるコーティングプロセスが注目されている。これらは、微粒子、超微粒子を数百 m/s 以上に加速し、基材に吹き付け、純粋な力学的エネルギーの供給だけで緻密なコーティングあるいは成形に近い厚膜形成を行うもので、金属やセラミックスの微粒子同士がマクロ的には常温、ほぼ固体状態のまままで結合される。実際、AD 法では、常温で数十ナノメートル以下の微結晶構造からなる緻密なセラミックス薄膜、厚膜を形成でき、優れた電気特性が得られることが確認されている。これは「常温衝撃固化現象 (Room Temperature Impact Consolidation: RTIC)」と呼ばれ、成膜プロセスとしてみると、溶射技術のように原料粒子を熔融あるいは半熔融状態にして吹き付け粒子間の結合を得るものとは原理的に異なる。これらを用いたコーティング手法では成膜温度を低くでき、原料粒子の成分分解も生じにくい。また、分子・原子レベルから基板上で結晶核の形成、膜成長を行う従来薄膜技術に比べ、微粒子を出発材料とするため原理的に成膜速度は速く、プロセス中に組成シフトが起こりにくい、基板材料を選ばず結晶膜が得られるなど多くの特徴をもつ。従って、プロセス温度の著しい低温化や生産性の向上、異種材料との複合・集積化を容易にできる可能性があり、様々な機能デバイスの高性能化に役立つと考えられる。

本講演では、AD 法について、これらの原理に分類される他の成膜手法との類似性や相違について触れ、成膜メカニズムの理解に求められる課題について言及するとともに、圧電、誘電体セラミックスをはじめとする電子デバイスでの応用展開や、耐蝕・耐摩耗などの構造材料への応用展開とその実用化事例、また、最近の研究成果として、蓄電池材料、半導体材料をはじめとするエネルギーデバイスへの応用展開やロール・ツー・ロール工法への適用によるフレキシブルデバイスへの応用展開の可能性などについて紹介する。

(参考文献)

明渡 純 監修：「エアロゾルデポジション法の基礎から応用まで」, シーエム出版(2008)