

## 〔8〕 薄膜コーティング装置およびコーティング事業

2013年の国内における薄膜コーティング市場では、領土問題に端を発したチャイナリスクから復調した工具・金型業界や自動車関連業界向けにDLC（ダイヤモンド状炭素、Diamond-Like Carbon）コーティング受託加工や薄膜コーティング装置の需要が比較的順調に推移した。一方で、自動車関連業界では世界的規模での地産地消化による生産の海外シフトが急速に進み、国内の需要はやや頭打ちの感が強くなっている。

このようななか当事業分野では、国内3拠点（京都2拠点、群馬1拠点）と海外6拠点（中国4拠点、タイ1拠点、インド1拠点）において受託コーティング事業を展開するとともに、薄膜コーティング装置の製造・販売、そして新しい装置・プロセス・膜・応用製品の開発に取り組んだ。

2013年のトピックスとして、より生産性の高い薄膜コーティング装置の開発と、慶応義塾大学理工学部に納入したPVDコーティング装置を紹介する。

今後も多種多様なソリューションの拡充によってお客様のご要望にお応えしていく所存である。

（ビーム・真空応用事業本部ファインコーティング部）  
（日本アイ・ティ・エフ株式会社）

### 8. 1 新型コーティング装置の開発

近年自動車メーカの省資源・燃費低減を主目的とした表面処理のニーズがより一層高まり、薄膜コーティング技術がますます普及していくにつれて、今までの様に本技術を特別なものとして扱うのではなく、簡便な操作で再現性・安定性に優れたコーティング製品を提供できる事が求められている。また、コーティング装置を稼働させるコスト（動力費や原材料費など）の一層の低減だけでなく、高い生産性の要望からサイクルタイムの短縮も強く求められている。

2010年度に日新電機のPVD装置事業を当社が事業統合し、受託コーティングメーカとしてPVD装置のあるべき姿を自ら探求してきた。結果、技術的な改善ポイントやその実現方法、装置のコンセプトなどが明確化できたため、本年度に新型イオンプレーティング装置の開発を行った。

開発に際して特に留意したポイントを以下に記す。

- (1) 高性能装置（高品質、サイクルタイム短縮）  
真空引き時間を遅延させる原因の詳細分析や、自公回転テーブルの構造による膜形成の違いなど、コーティングプロセスの基本的な部分に注目し、シミュレーション技術と実物での検証を併用

することにより、従来装置の性能を大きく向上させる目途を得た。

- (2) マルチアイテム向け構造または高温・低温コーティングの両立  
コーティングプロセス中の基材温度は、基材の変質や寸法変化などの要因から低温化が要求される一方で、600℃あるいはそれ以上へ昇温すべきコーティング膜もあり、それらの両立が可能な真空チャンバ、防着板、ヒータなどを実現した。
- (3) 新型（高効率）蒸発源  
コーティングの要である金属材料等を蒸発させるアーク蒸発源について蒸発材料を有効に利用するために、特殊な磁場構造を用いてアーク放電ポイントをコントロールし、利用効率と寿命を大幅に改善した。
- (4) ダスト飛散防止型装置  
従来のPVD装置の場合、コーティング装置のチャンバを開けた時にチャンバから発生する微粉（ダスト）が室内に飛散することにより、装置を設置した部屋全体の清浄度を悪化させていたことを踏まえ、PVD装置自身にダストを捕集処理できるブースを装着できる構造とした。



図1 新型コーティング装置 外観写真

(5) 複合型コーティング装置

アーク蒸発源だけでなく、スパッタリング蒸発源を併用できる複合型コーティング装置へと発展可能な基本構造とした。

図1に本装置の外観を示す。突出のないシンプルな箱型デザインとした。

今後は開発に際して留意した前述のポイントをはじめ、装置の長期安定性、膜の再現性、コストパフォーマンスについて検証を進めると共に、より高性能な膜を形成するためのコーティングプロセスおよびレシピについて開発を進め、2014年下期にはコーティング受託部門での生産適用と新装置としての販売開始を予定している。

(日本アイ・ティ・エフ株式会社)

## 8. 2 慶應義塾大学向けPVDコーティング装置

2013年9月に慶應義塾大学矢上キャンパス内の工学部中央試験所において開所した「慶應－神奈川ものづくり技術実証・評価センター」に、多元系合金窒化膜PVD成膜装置として、当社製PVDコーティング装置「M500C-303型」(図2)が設置された。



図2 当社製PVDコーティング装置「M500C-303型」<sup>(1)</sup>

本センターは慶應義塾大学理工学部75周年事業の大きな柱として平成23年度経済産業省補助事業として採択され、地域企業の活性化を目的として、平成25年9月に設置される運びとなったものである。上記の当社装置のほか6種類のナノ加工技術に関する成膜・表面改質・評価装置が併設され、実用化が極めて近い製品を実証することができる施設となっている。

本センターの利用に関する情報については、慶應義塾大学理工学部中央試験所のホームページ (<http://www.sfr.st.keio.ac.jp/index.htm>) の「慶應－神奈川ものづくり技術実証・評価センターご利用の方へ」を確認ください。

(1) 慶應-神奈川ものづくり技術実証・評価センターより提供

(日本アイ・ティ・エフ株式会社)