

<参考資料>

1. 概要

エアロゾルデポジション法（以下、「AD法」という）は、主にセラミックス微粒子を用いた表面処理技術の1つで、常温・低真空で強固かつ高密着なセラミックス皮膜を基材表面に形成することができます。これにより、耐摩耗性、耐熱性などの機能を付与することができ、機械部品（金型、工具、シャフトなど）などへの幅広い応用が期待されています。

豊実精工(株)では、高い防錆性や耐摩耗性を有する量産レベルのAD法によるセラミックスコーティング技術を開発しています。今回、豊実精工(株)と福井県工業技術センターは、繊維分野への波及を目指し、繊維機械部品の編み針へセラミックス被膜のコーティングを行い、糸走行試験による耐久性を評価しました。その結果、編み針の耐久性が2倍以上向上することがわかりました。

今後は、繊維機械部品をはじめ、金属部品等の耐摩耗性や耐久性が求められる分野において、新製品の開発や新規市場の開拓を目指していきます。

2. AD法について

(1) 成膜原理

原料室内に導入されたセラミックス微粒子は、搬送ガスと攪拌されてエアロゾル化されます。エアロゾル中の微粒子は、減圧された成膜室と搬送ガスが導入された原料室との圧力差によって加速され、ノズルから高速噴射されて基材に衝突します。基材表面で微粒子の破碎が起こり微細化されることで膜形成（常温衝撃固化現象）が起こります。（図1, 2）

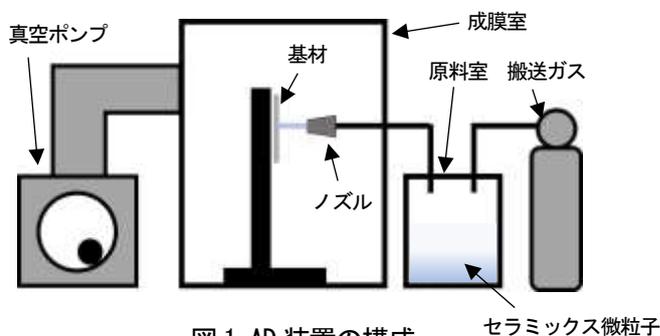


図1. AD装置の構成

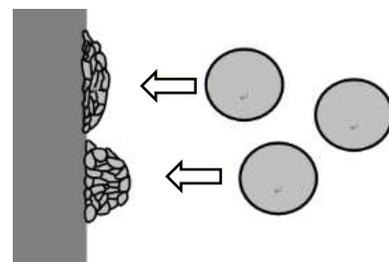


図2. 粒子破碎による膜緻密化モデル
(常温衝撃固化現象)

(2) 特徴

AD装置は、真空ポンプ、成膜室、原料室から構成される非常に簡便な装置で、加熱など外部からのエネルギーを必要とせずコーティングすることができます。セラミックス皮膜のコーティングにより、耐摩耗性、耐熱性、電気絶縁性、防錆、生体適合性などの機能を基材表面に付与することができ、現在研究開発を進めています。豊実精工(株)では、量産レベルのセラミックスコーティング技術を開発し、ERIN（エリン）処理と名付けました。

3. 共同研究内容

繊維機械部品の高耐久化を目的として、AD法による酸化アルミニウム、酸化ジルコニウムの成膜を行いました。酸化アルミニウムの成膜は豊実精工(株)でERIN処理を行い、酸化ジルコニウムの成膜は工業技術センターで試作しました。（図3）

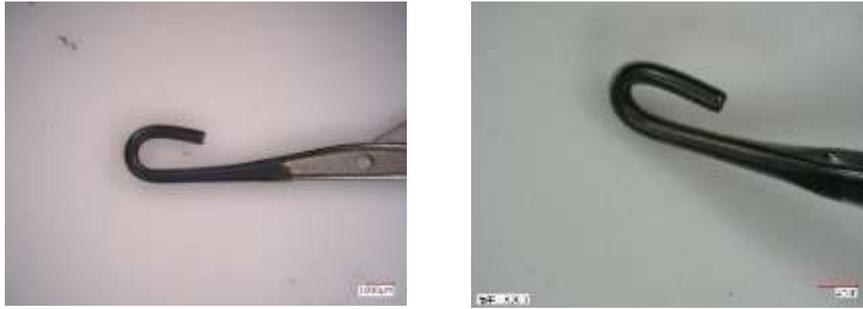


図3. セラミックス成膜後の編み針

黒原着糸を用いた糸走行試験の加速試験を行い編み針の耐久性を評価しました。糸走行試験の概要および試験条件を図4に示します。

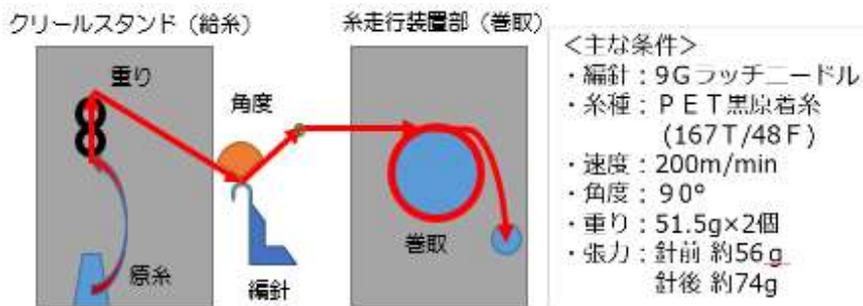


図4. 糸走行試験

糸走行試験の結果、酸化アルミニウム、酸化ジルコニウムを成膜した編み針は、皮膜の削れはあるものの編み針の摩耗量が減少し、未処理の編み針と比較して耐久性が2倍以上向上することを確認しました。

	試験前	2時間	4時間
未処理			
酸化アルミニウム皮膜 (豊実精工(株) ERIN処理)			
酸化ジルコニウム皮膜 (福井県工業技術センター)			

図5. 糸走行試験後の摩耗箇所