

平成28年度 第6回産学交流セミナー

「DLC 被覆および各種表面処理による金属材料の高性能化」

講師：京都工芸繊維大学 機械工学系 教授 森田 辰郎 氏



DLC (diamond like carbon) 被覆は、自動車エンジン関連の各種機械部品等へ応用が進められています。本講演者は、近年、DLC 被覆を最終処理とする複合表面処理により優れた耐久性や化学的安定性を有する表面層を創製し、被処理材の摩擦摩耗特性および耐食性を飛躍的に向上するとともに、安全性の保証上重要な疲労強度を改善するための研究を行ってきました。また、三次元プリンタ製材料を含め、医療用インプラントへの応用を目指して微粒子衝突処理や複合表面処理に関わる研究を実施してきました。本講演では、上記の研究により得られた成果について紹介していただきました。

■ DLC (Diamond-like Carbon) 被覆を最終処理とする複合表面処理の効果

下地処理および DLC 被覆と、摩擦摩耗特性、機械的性質および疲労強度等との関係について、実験データに基づいて説明があった。

- ・高硬さを有する下地層ほど、DLC 被覆後の摩擦係数および耐久性の改善上効果がある。
- ・下地処理および各種 DLC 被覆は、機械的性質に影響を及ぼさない。
- ・下地処理および DLC 被覆により、疲労強度は顕著に改善される。
- ・各種 Me-DLC 層は、DLC 単層の場合よりも摩擦係数の低減あるいは耐久性の改善に寄与するが、両方を同時に改善可能な層は見出せなかった。

■ 微粒子衝突処理 (FPB : Fine Particle Bombarding) による金属材料の性能改善

微粒子衝突処理による金属材料の表面層の形成機構、被処理材の組織と機械的性質、表面の硬さ、残留応力等の関係について、実験データに基づいて説明があった。

- ・衝突粒子径 (直径 200 μm 以下) が小さい程、また噴射圧が高い程、表面組織の微細化が顕著になり、同時に高い圧縮残留応力が付与されるため、疲労強度が向上する。

■ 複合処理によるチタン合金の性能改善

複合処理 (プラズマ窒化、短時間熱処理、微粒子衝突処理) によるチタン合金の引張強度および疲労強度等の特性改善に関して、実験データに基づいて説明があった。

- ・3D プリンタで製作したチタン合金についても、同処理により引張強度および疲労強度が改善する。

■ 講演風景