

編針表面への DLC 膜の適用

○川口 雅弘^{*1)}、堀江 暁^{*2)}

1. はじめに

DLC(Diamond-Like Carbon)膜はすでに種々の製品に適用されており、日本の受託加工市場規模は 2010 年時点で約 80 億円(2002 年比で 4 倍以上)となっている。中でもプラズマイオン注入成膜法(Plasma Based Ion Implantation and Deposition; PBII&D)は、イオン注入と成膜の同時処理を可能とする、今後の発展が期待される成膜技術である。本研究では、編針の表面に対して PBII&D 法により DLC を成膜し、編針の性能評価を行った。

2. 実験方法

PBII&D 装置の概略を図 1 に示す。PBII&D 法の特徴として、①低温処理(～50℃)が可能である、②イオン注入効果が得られる、③複雑形状物の均一処理が可能である、などがあげられる。成膜条件をパラメータとして編針の表面に DLC を成膜し、金属糸、あるいは普通糸を用いた編成試験、試験後の編針の表面観察などを行った。また、編針処理時の成膜条件の最適化について検討した。

3. 結果・考察

1 万コースの金属糸編成試験を行い、編針表面を観察した結果、未処理編針と比較して DLC を成膜した編針の表面は、摩耗痕などがほとんどないことを確認した。また、普通糸編成試験を行った結果、未処理編針は腐食した一方、DLC を成膜した編針は腐食がほとんど生じないことを確認した。PBII&D 法の場合、DLC のイオン注入成膜となるため、編針基材と DLC 膜の界面にはイオン注入層(Mixing layer)が存在する(図 2)。イオン注入層の存在は、DLC 膜の密着性の劇的な向上を促すことから、編成試験時の編針の変形に DLC 膜が追従し、十分な表面保護効果を確保できたと考えられる。一方、成膜条件を検討した結果、特に PBII&D 処理時の高パルス電圧、成膜圧力が、DLC 膜の表面保護性を左右する支配的な影響因子であることを確認した。

4. まとめ

編針表面に PBII&D 法で DLC を成膜することで、編針の耐摩耗性、防食性が著しく向上することを確認した。

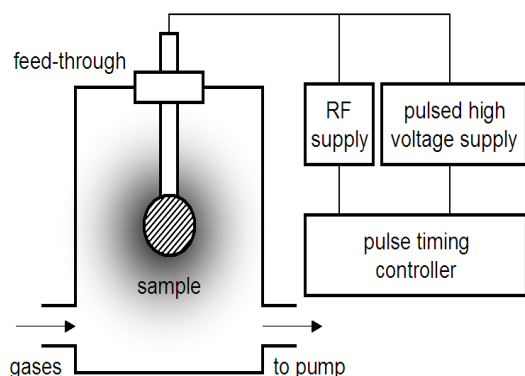


図 1 PBII&D 装置の概略

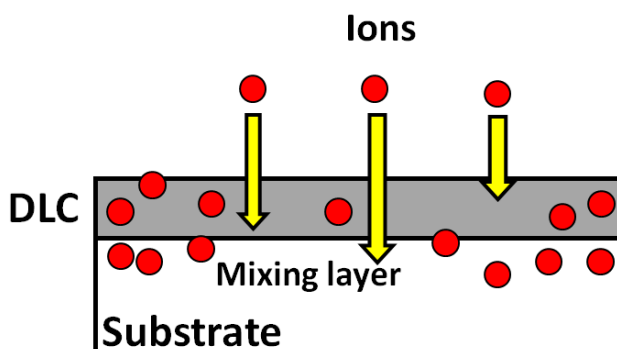


図 2 イオン注入成膜の概略

*1) 高度分析開発セクター、*2) 墨田支所