

Title	イオンプレーティング法とその工学的応用に関する研究
Author(s)	中井, 哲男
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/474">https://hdl.handle.net/11094/474</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	中井哲男
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 3931 号
学位授与の日付	昭和 52 年 3 月 25 日
学位授与の要件	工学研究科 精密工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	イオンプレーティング法とその工学的応用に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 築添 正 (副査) 教授 井川 直哉 教授 裏 克己 教授 川辺 秀昭 教授 津和 秀夫 教授 中川 憲治 教授 牧之内三郎 教授 山田 朝治

### 論文内容の要旨

イオンプレーティング法は真空中で付着物質をイオン化し、電界あるいは磁界で制御し基板に付着させる方法である。したがって薄膜の付着特性がすぐれており、基板の全面に薄膜を作成することが可能で、また廃液を生じないなどの利点を有している。しかし、イオンプレーティング膜の付着機構は明確に解明されておらず、その工学的応用も発展途上の段階にある。

本論文はイオンプレーティング膜の付着機構を解明するとともにイオンプレーティング法を広く工学的に応用しようと試み、その成果をまとめたものである。

第 1 編はイオンプレーティング法と薄膜の付着機構について述べたものである。

第 1 章では本編における研究目的とその内容について明記している。

第 2 章では新しく開発した種々のイオンプレーティング法の原理と試作装置について記述している。

第 3 章ではイオンプレーティング法の特徴である付着特性の優秀さに注目し、薄膜の基板への付着力を調べ、イオンプレーティング膜の付着に影響を与える因子を見つけたしている。

第 4 章では前章で見つけた付着特性に影響を及ぼす因子による薄膜、付着界面、基板の構造変化や付着界面での濃度分布を調べ、イオンプレーティング膜の付着機構について吟味している。

第 5 章は本編で得た結果をまとめた結論である。

第 2 編は付着特性のすぐれたイオンプレーティング膜の工学的応用について述べたものである。

第 1 章では本編の目的と従来の研究者らの報告について述べている。

第 2 章ではイオンプレーティング法の工学的応用として、固体接触面間において必ず発生する摩擦摩耗などのトライボロジ現象の防止と緩和の問題を取り上げ、イオンプレーティング膜の効果につい

て検討を加えている。

第3章では材料の疲労強度を改善しようと試み、イオンプレーティング膜を付着させて疲労試験を行い、イオンプレーティング膜を評価している。

第4章ではイオンプレーティング膜を付着させてアドバンスト・フィラメントを作成し、その引張強さを測定するとともに、このアドバンスト・フィラメントで強化した複合材料に対して摩擦試験を行い、イオンプレーティング法はこの分野でも工学的に応用可能であることを示している。

第5章では本編の結果を総合して検討を加え、イオンプレーティング法の工学的応用について評価している。

最後に本研究で得た結果を総括している。

### 論文の審査結果の要旨

イオンプレーティング法は真空薄膜作成法の一つであって、1963年に初めて発表されて以来次々と新しい形式の装置が開発されている。しかし、これらはいずれも真空蒸着法を利用したものであるのに対し、本論文ではスパッタリング法の利用によるイオンプレーティング装置を開発し、イオン化効率の増大したがって薄膜付着力の強化に成功している。さらに超高真空イオンビームプレーティング装置、質量分析器付きイオンビームプレーティング装置、反応性イオンプレーティング装置などを試作しそれぞれ特色のある薄膜生成に成功している。

これら各種の装置によるイオンプレーティング薄膜について、付着力試験を行い、その結果を解析することにより、イオンプレーティング法による薄膜の付着機構を明らかにすると同時に、さらに薄膜、付着界面および基板を透過形電子顕微鏡、走査形電子顕微鏡、二次イオンマススペクトロメータ、オージェ電子スペクトロメータなどにより観察し、薄膜付着機構にさらに詳細な吟味を加え新知見を与えている。

次に摩擦特性の改良、耐摩耗性の向上、疲労強度の改善などにAu, Ag, B<sub>4</sub>C, MoS<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> その他のイオンプレーティング薄膜が有効であることを明らかにし、イオンプレーティング法の工学的応用に多大の成果を得ている。

以上の結果から本論文は工学上また工業上貢献するところが大きく、博士論文として価値あるものと認める。