

豊橋技術科学大学長 殿

平成 8 年 2 月 27 日

審査委員長 榊 原 建 樹



論文審査及び学力の確認の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	榊 守	報告番号	第 87 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	システム情報工学専攻
論文題目	チタン陰極窒素ガス真空アークプラズマにおける励起・電離および蒸着プロセスに関する研究		
公開審査会の日	平成 8 年 2 月 15 日		
論文審査の期間	平成 8 年 1 月 24 日～平成 8 年 2 月 27 日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成 8 年 2 月 15 日	学力の確認の結果	合格

論文内容の要旨

中真空 (0.1 ~ 10 Pa) アーク放電によるプラズマプロセッシング技術は、各種のセラミックコーティングに応用されてきている。中でも、陰極にチタン、ガスとして窒素を用いたプラズマ中で形成される窒化チタン膜は、超硬切削工具、各種機械器具、刃物などのコーティングに実用化されている。本研究の目的は、そのようなプラズマ中のプラズマパラメータを計測し、窒化チタン膜形成へのプロセスを解明することにある。





第1章では、本研究の背景・目的を述べている。第2章では、分光計測からプラズマ構成粒子を同定し、主要構成粒子を特定している。第3章では、静電プローブ法を用いて、電子温度、電子密度および電子エネルギー分布を計測している。第4章では、新しい差動排気型エネルギー分析器を独自に設計・製作し、それを用いてチタンイオンのエネルギー分布を計測している。更に、平板型プローブを用いて、イオン電流を計測し、イオンの運動の振る舞いを考察している。第5章では、前章までの結果と生成膜のXPS分析結果とから、プラズマ構成粒子および窒化チタン膜の生成メカニズムを推定し、そのモデルを構築している。第6章では、本研究で明らかにされた事項を総括し、今後の課題について述べている。

審査結果の要旨

本研究の目的は、窒素ガス導入チタン陰極アークを対象に、種々のプラズマ診断計測機器と新しく設計・製作したイオンエネルギー分析器とを駆使して、プラズマパラメータを計測すること、および窒化チタン膜の形成メカニズムを解明することにある。

まず、分光計測を行ない、プラズマ構成粒子の圧力依存性を明らかにするとともに、プラズマ中の主要粒子は、チタンの1価のイオンであると特定している。静電プローブ法による計測から、0.1 Paでは、高いエネルギーと低いエネルギーとを有する電子が混在し、10 Pa以上では、低いエネルギーの電子のみが存在することを見出している。差動排気型イオン分析器および平板プローブを用いた計測結果から、0.1 Pa以下では、イオンの挙動はランダム性からビーム性を帯びてくることを明らかにしている。このような計測結果から帰納し、窒化チタン膜の形成は、プラズマ中で生成された励起窒素分子が基板に付着し、その窒素分子がチタンイオンによる衝突によって窒素原子に解離し、チタン原子と化合する表面反応であると、結論づけている。このような研究成果は、中真空アークプラズマ技術の今後の発展・展開に寄与するものであり、博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

英 貢  小崎正光  榊原建樹  恩田和夫 

印  
印

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。