

平成 30 年度 助成

氏名:谷本 壮



研究 経過 ・ 終了 報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	酸素プラズマを用いた膜質の異なるダイヤモンドライクカーボン膜の高速除膜処理技術の開発
研究の結果	<p>・低電力電源を用いたプラズマの基礎特性評価 本研究ではプラズマの生成に低電力の中周波電源を用いた。プラズマの発光強度は投入電力を高くすることにより強くなることを確認した。分光計測(Ocean Photonics, HR4000)によりプラズマの発光スペクトルを計測した。計測した分光スペクトルより、波長777nm付近に最も強いピークが観測された。これは、酸素の中性原子であるOIIに起因するものになる。また、酸素の一価の原子イオンであるOIIとみられるスペクトルが観測されたことからプラズマの励起状態が高いということが分かった。さらに、酸素分子のプラズマ種として、波長500~700nmの広範囲にO₂⁺ 1st negativeのシステムが見られた。本除膜装置では、除膜に必要となる酸素プラズマが生成できていることが分かった。</p> <p>・酸素プラズマによる膜質(膜種)の異なるダイヤモンドライクカーボン(DLC)膜の除膜評価 本研究では、本研究室オリジナルのT字状フィルタードアーク蒸着装置を用いシリコン(Si)基板上に4種類の膜種の異なるDLC膜(ta-C, ta-C:H, a-C及びa-C:H膜)を成膜し除膜特性について評価した。ta-C, ta-C:H, a-C及びa-C:H膜の各膜種に対する除膜速度はそれぞれ23 nm/min, 25 nm/min, 30 nm/min及び50 nm/minと膜種ごとに除膜速度に違いがみられた。特に膜密度の低いa-C:H膜は、最も除膜速度が速く、90秒後には全除膜された。水素含有の有無にかかわらず膜密度の低い膜ほど除膜速度が速くなることが分かった。本研究での酸素プラズマの生成条件は一定であため、一定時間に酸素によって除膜される炭素の割合を一定とした場合、炭素原子数の少ない低密度の膜ほど除膜されやすい。そのため、除膜速度は低い膜密度ほど速く除膜されたものと考えられる。 除膜時間による表面粗さの変化について評価した。Si基板の表面粗さ(Ra)は約2nm, DLC成膜後の初期表面粗さ(Ra)は最大で4 nmであった。それぞれの膜種に対し除膜時間を変化させた時の表面粗さは、シリコン基板の表面粗さ約2 nmと4 nmの間であり、除膜により表面があれなことが分かった。本除膜方法では膜表面をあらすことなく除膜できることが分かった。</p>
研究発表 (実績)	<p>国際・国内会議発表</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Tsuyoshi Tanimoto</u>, Yuki Kondo, Koki Tamekuni, Toru Harigai, Yoshiyuki Suda, Hirofumi Takikawa, Hidenobu Gonda, Yasuhiro Hadano and Masao Kamiya, "Removal of Various Diamond-Like Carbon Films by Oxygen Plasma Treatment", ISPlasma 2019, 19P4-37, Nagoya Institute of Technology, Nagoya, Japan, 3. 2019. 2. <u>Tsuyoshi Tanimoto</u>, Yuya Sugie, Satoshi Degai, Koki Tamekuni, Toru Harigai, Yoshiyuki Suda, Hirofumi Takikawa, Masao Kamiya, Hidenobu Gonda and Makoto Taki, "Gas Desorption and Structural Change of Various Diamond-Like Carbon Films by Heat Treatment under Vacuum", ISPlasma 2019, 19P4-33, Nagoya Institute of Technology, Nagoya, Japan, 3. 2019. 3. 谷本壮, 近藤勇樹, 爲國公貴, 針谷達, 須田善行, 滝川浩史, 権田英修, 羽田野泰弘, 神谷雅男, "低電力電源を用いた酸素プラズマによるDLC膜の除膜", 第35回プラズマ・核融合学会 年会, 6Cp02, 大阪大学吹田キャンパス, 2018年12月. 4. 近藤勇樹, 谷本壮, 針谷達, 爲國公貴, 須田善行, 滝川浩史, 権田英修, 羽田野泰弘, 神谷雅男, "酸素プラズマによるDLC膜の除膜と母材への影響", 平成30年度 電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会, 名城大学, 2018年9月.

提出期限 : 研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書(原本)」と合わせて提出下さい。年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。