

アセチレン-N₂-Ar 混合気体の高周波プラズマ CVD による
高窒素含有 a-CN_x:H 薄膜の形成と構造解析

Fabrication and structural analysis of high-nitrogen containing a-CN_x:H thin films using
radio-frequency plasma CVD of the acetylene-N₂-Ar gas mixture

長岡技科大(工) [○]綿貫了太, 伊藤治彦, 鈴木常生, 本間剛

Nagaoka Univ. of Tech., [○]Ryota Watanuki, Haruhiko Ito, Tsuneo Suzuki, Tsuyoshi Homma

E-mail:watanuki_r@stn.nagaokaut.ac.jp

[緒言]高周波プラズマ CVD において、アセチレンと窒素を原料に窒化炭素膜を作製した。これまでの研究では有機化合物の分圧を十分に抑制して成膜を行うことで高窒素含有の水素化アモルファス窒化炭素(a-CN_x:H)薄膜を作製していた。本研究では、印加する電力(50~150 W)を変化させた場合に窒素含有率、結合状態、水素含有率、膜の硬さがどのように影響されるか調査した。分析には XPS/Nexsa、FT-IR、RBS/ERDA、ナノインデントを用いた。

[実験]印加電極と接地電極に Si 基板をカーボンテープで貼り、真空チャンバー内を圧力 0.4 Pa 以下に排気した後、Ar ガスを圧力 40 Pa 導入して高周波電力 50 W でプラズマを 4 時間発生させた。その後、Ar ガスの導入を止め、アセチレン C₂H₂ を圧力 0.5 Pa、窒素 N₂ を圧力 40 Pa 導入して高周波電力 50、75、100、150 W で 1 時間成膜した。

[結果]作製した膜の窒素含有率と結合状態を XPS と FT-IR を用いて調査した結果について述べる。図 1 に窒素含有率[N]/([N]+[C])の印加電力依存性を示す。図 1 より、両電極ともに印加電力を上昇させると、窒素含有率も上昇する傾向にある。窒素含有率は最大で 45.7 %であった。図 2 に FT-IR の測定結果を示す。図 2 より、C-H 伸縮振動に起因するピークが、印加電力 50 W で確認できるが、150 W では確認できない。これらより、窒素含有率の上昇によって C-H 結合が減少すると考えられる。今後は、印加電力が水素量にどのような影響を及ぼすのか検討していくため、ERDA を用いて水素含有率の調査を進めていく。

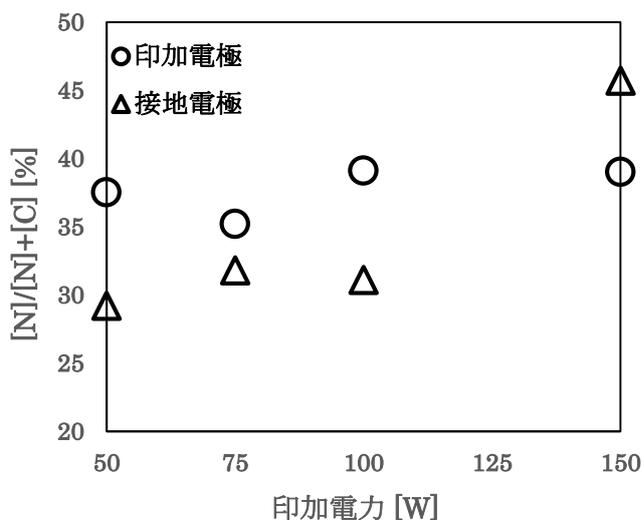


図 1 印加電極 接地電極 印加電力-窒素含有率

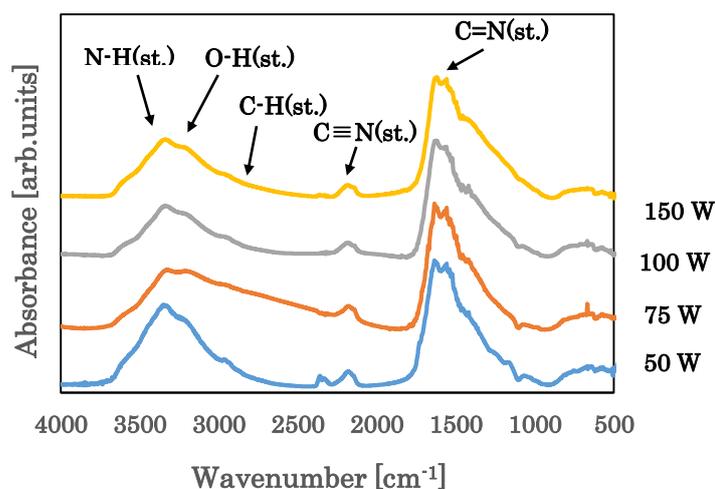


図 2 接地電極 FT-IR スペクトル