

マイクロ波プラズマ CVD による窒化炭素合成における水素フローの影響

Effects of the hydrogen flow in the carbon nitride deposition using microwave

plasma CVD

岐阜高専¹, 豊橋技科大² ○高橋 侑佑¹, 羽瀨 仁恵¹, 滝川 浩史²Gifu Natl. Coll. Technol.¹, Toyohashi Univ. Technol.²○Y.Takahashi¹, H. Habuchi¹ and H. Takikawa²

E-mail: 2012s05@edu.gifu-nct.ac.jp

【はじめに】これまで、ダイヤモンドや DLC は、その硬さからコーティング材料として使用されていたが炭素と窒素の化合物である窒化炭素は Cohen らによって、六方晶窒化炭素(β - C_3N_4)がダイヤモンドの実測値に近い体積弾性率(427 GPa)であることが理論的に求められ、 β - C_3N_4 がダイヤモンドや DLC にかわる新しいコーティング材料としての応用が期待されている。

本研究では、窒素、メタンおよび水素ガスを原料としてマイクロ波プラズマ CVD 法を用いて窒化炭素の合成実験を行った。

【実験】マイクロ波プラズマ CVD 装置は、石英管にマイクロ波を直交に照射しプラズマを発生させる方式である。背圧 5×10^{-4} Pa まで真空引きした後、窒素、メタンおよび水素(いずれも純度 99.999%)を導入してマイクロ波放電させ成膜を行った。成膜条件は、窒素流量 200 sccm、メタン流量 1 sccm とし、合成温度 1200°C において水素流量を変化させた。基板は、プラチナ板を用いた。

【結果】水素流量を 0、2、5、10、20 sccm と増やしていくとエネルギー分散型 X 線分析(EDX)による組成分析から、炭素が主成分の膜が堆積することが分かった。また、SEM により表面形状を調べたところ水素流量 0、2、5 sccm では、表面上に多数のくぼみが存在した(図 1)。図 2 に薄膜法を用いて X 線回折(XRD)パターンを比較した図を示す。(図中の*は装置に起因するピークである。)この図から、プラチナによる回折角から広角側にいくつかのピークが得られた。これは堆積物の影響によると考えられるが現在のところ不明である。当日は、各水素流量に対しての考察も含めて話す。

本研究の一部は、科学研究費補助金 基盤 A(課題番号 24246048)により行われた。

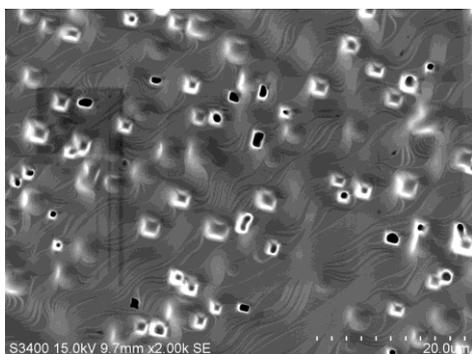


図 1 水素流量 0 sccm で合成した試料の二次電子像

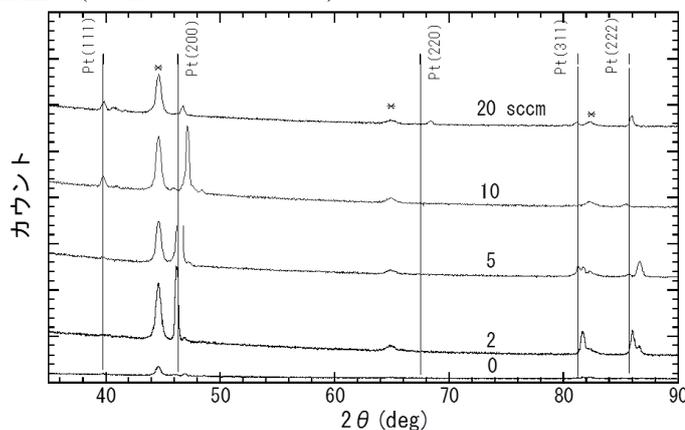


図 2 薄膜法による XRD パターン