

BN成膜プラズマ用ボロン源の試験 Boron source for BN plasma deposition

小口 治久
Koguchi Haruhisa

産総研
AIST

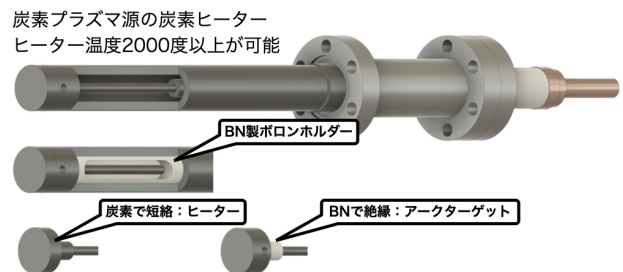
産総研ではボロンナイトライド (BN) 成膜用のプラズマ源を開発している。BNの結晶構造は炭素と類似しており、主にグラファイト様のh-BNとダイヤモンド様のc-BNがある。h-BNは平坦な結晶構造で絶縁体でありながら熱伝導が良いという特性を持っている。この為、2次元系物質を用いて原子層での電子回路を構成する際の、絶縁層への応用を期待している。h-BNの2次元構造によりグラフェン等への干渉が軽減される事を期待している。c-BNはダイヤモンドの様に硬度が高く、切削工具等へのコーティング等の用途に期待している。これらのプラズマCVD装置による成膜は未だ開発途中であり、成膜装置の多くはジボランをはじめとする特定高圧ガスに指定される危険物質を用いている。この為、装置の設置にも場合によっては法手続きが必要となる他、装置インフラ面でもシリンダーキャビネットや除外装置が必要となり、プラズマ成膜装置よりも多くのスペースが必要である。産総研では炭素プラズマ生成技術を中心に、構成物質のみのプラズマ生成技術を試みている。このプラズマCVD装置は危険ガスを用いない装置であり、水素等の可燃ガス等を用いるにしても少量で済む事が期待され、産業上の法手続きとインフラ整備の負担軽減に繋がると期待している。

産総研ではボロンの背面に銅の電極を配置したターゲットを用いた窒素プラズマ中でのスパッタリングを試みBNらしいラマンスペクトルを観測している。明確にBNであると同定出来ていない為、炭素プラズマ源を利用したボロンスパッタリングターゲットと2000度程度までパルス的に温度を上げられるボロン用ヒーターを開発することにした。

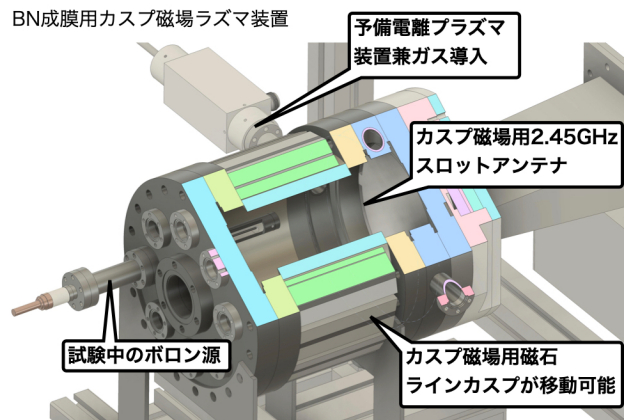
開発しているボロンターゲットは、炭素ヒーターとしてパルス的に炭素の昇華温度まで上昇

させる事が出来る装置にBN製ボロンホルダーをマウントした物である。この装置は同軸型に電極を配置して、装置先端で中心導体を外部導体へ短絡する装置であるが、先端部分にBN製の絶縁部分を挿入する事でヒーターと高電圧が印加可能な対プラズマアークターゲットとして使用できる。

現在、カスプ磁場のラインカスプの位置を回転移動できるカスプ磁場プラズマ装置に導入し窒素プラズマ中でのBN成膜の準備を進めている。詳細は講演にて説明する。



炭素ヒーターを利用したボロンヒーターとボロンアークターゲット



BN成膜用カスプ磁場プラズマ装置