

# アーク蒸着による荷電変換foil用 ボロンドープカーボンfoilの作製

Fabrication of boron doped carbon charge exchange foil by arc deposition

同志社大学理工学研究科<sup>1</sup>, 日本原子力研究開発機構<sup>2</sup>

○(M1)伊藤 伸一郎<sup>1</sup>, (M2)仁科 暢文<sup>1</sup>, 金正 倫計<sup>2</sup>, 吉本 政弘<sup>2</sup>, 和田 元<sup>1</sup>

Graduate School of Science and Engineering, Doshisha Univ.<sup>1</sup>, Japan Atomic Energy Agency.<sup>2</sup>,

°Shinichiro Ito<sup>1</sup>, Nobufumi Nishina<sup>1</sup>, Michikazu Kinsho<sup>2</sup>, Masahiro Yoshimoto<sup>2</sup>, Motoi Wada<sup>1</sup>

E-mail: ctwc0319@mail4.doshisha.ac.jp

## 研究背景

大強度陽子加速器施設(J-PARC)の 3GeV シンクロトロンではリニアックで加速された水素負イオンビームを入射し、荷電変換foilで陽子に変換することで周回する陽子ビームに合流させ、大強度陽子ビームを実現している。加速器の運転信頼性は荷電変換foilの寿命に大きく依存するため、ビーム照射劣化が小さく且つ長寿命な荷電変換foilの開発が課題となる。本研究では市販のfoilの 250 倍の寿命を示すと報告されているボロンドープカーボンfoil[1]について、その高耐久性の原因を調査している。ボロン添加が荷電交換foilを長寿化する基本機構を明らかにすることを目的として、ボロン含有炭素ロッドと成膜後サンプルの XRD パターンの比較よりfoil中でのボロンの含有状態を調査する。

## 研究概要

本研究で用いる実験系を Fig.1 に示す。同軸線路により供給される 2.45GHz マイクロ波は真空封止型コネクタを通して真空側同軸アンテナから容器中に放出される。入射マイクロ波はソレノイドコイルによって作られる 875G の共鳴磁場との結合により ECR プラズマを生成する。本実験系では ECR アンテナとアーク電極にボロン 20%含有炭素ロッドを採用している。ガス圧 100Pa, 陽極-陰極間距離 0.5mm, アーク電流 1.98A, 電極-基板間距離 15mm, 成膜時間 10 分で ECR プラズマが存在しない状態でアーク蒸着を行った。Fig.2 にサンプルの SEM 画像を示す。結果より 10 $\mu$ m 程度のデブリが観察されている。同様の条件で成膜後、ECR プラズマで物理化学スパッタリングを行い、その効果の影響を調査する。

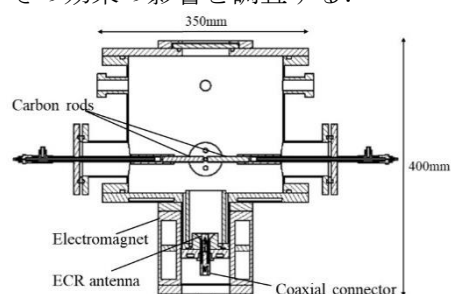


Fig1. Schematic diagram of experimental setup.

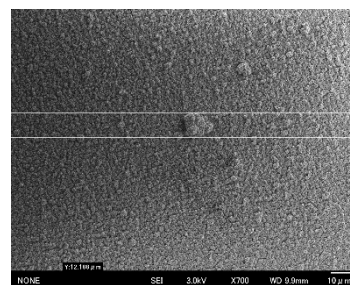


Fig2. SEM images of carbon foil fabricated by arc deposition.

[1] I.Sugai, M.Oyaizu, Y.Takeda, H.Kawasaki, T.Hattori, K.Kawakami, "Suppression of carbon buildup and lifetime improvement by heating carbon stripper foils", Nuclear Instruments and Method in Physics Research B, 269 (2011)223-228.