

課題番号 : F-20-AT-0160
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : Nb 表面酸化層の観察
 Program Title (English) : Observation of Nb surface oxide layer
 利用者名(日本語) : 井藤隼人
 Username (English) : H. Ito
 所属名(日本語) : 高エネルギー加速器研究機構加速器研究施設
 Affiliation (English) : Accelerator Laboratory, High Energy Accelerator Research Organization
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察、分析、Nb、超伝導

1. 概要(Summary)

近年、Nb 製超伝導加速空洞内面の酸化層が空洞性能に大きく影響することが示唆されている。今回、空洞内面に施される処理と同様の処理を行ったサンプルに対して様々な温度で熱処理を行い、産業技術総合研究所 ナノプロセッシング施設の D-SIMS, XPS を用いて Nb 表面の酸化層の変化を観察した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

二次イオン質量分析装置(D-SIMS)

엑스線光電子分光分析装置(XPS)

【実験方法】

伝導加速空洞に施される電解研磨や高圧超純水洗浄などの処理を Nb サンプルに対して行い、その後、200~800℃の温度領域で Nb サンプルを熱処理することで、Nb 表面での酸素の拡散度合が異なるサンプルを準備した。D-SIMS を用いて Nb 表面の深さ方向の酸素の拡散具合を観察し、XPS を用いて最表面の酸化 Nb の状態を観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に D-SIMS による各サンプルの酸素の深さ方向のプロファイルを示す。200℃熱処理を施したサンプルでは酸素のプロファイルの変化が深さ 2000 nm の領域で観察でき、300℃以上の熱処理では更に深い領域まで酸素が拡散していることを確認した。さらに、深さ 500 nm の領域では 200℃熱処理を施したサンプルよりも酸素の濃度が低くなっており、熱処理の過程で表面の酸化層が十分に分解されたことが示唆された。Fig. 2 に Nb3d の XPS 測定結果を示す。300℃熱処理を施したサンプル(#11)では熱処理を施していないサンプル(#25, 5)よりも、Nb の信

号(205, 202 あたり)が強く出ていることがわかった。

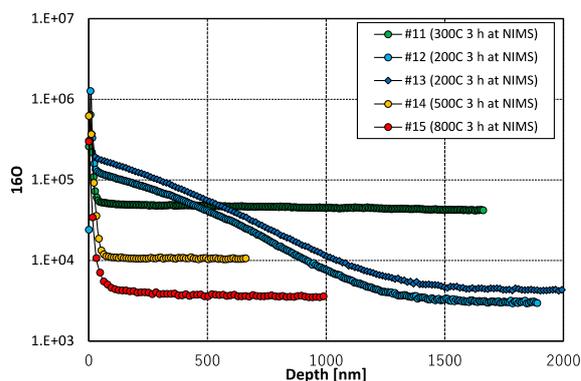


Fig. 1. Oxygen diffusion profile in depth for samples heat-treated at various temperatures.

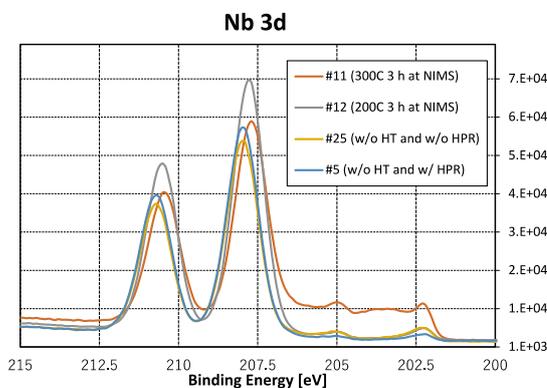


Fig. 2. Signal intensity of Nb3d in XPS measurement.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。