

## アモルファス FeSiB 薄膜への Nb 添加効果

武内雄輝, 藤原裕司, 神保睦子\*, 前田浩二, 小林正  
(三重大工, \*大同大)

Influence of Nb addition on magnetic properties of FeSiB thin films

Y. Takeuchi, Y. Fujiwara, M. Jimbo\*, K. Maeda, T. Kobayashi  
(Mie Univ., Daido Univ.)

## はじめに

アモルファス FeSiB 合金は高飽和磁化を示す軟磁性体であり, 薄膜ヨークの有望な材料である. しかし磁歪定数が大きく, 各種センサなどへの加工時に導入される応力により磁気特性の劣化が懸念される. FeSiB 薄膜では Nb の添加により磁歪定数が減少することが知られている<sup>2)</sup>. 本研究では Nb 組成を変化させた FeSiBnB 薄膜を作製し, その磁気特性, 構造を評価したので報告する.

## 実験方法

成膜にはDC・RFマグネトロンスパッタリング装置を使用した. 到達真空度は $5.0 \times 10^{-4}$ Pa以下であり, スパッタガス圧はAr0.43Paである. Fe<sub>77</sub>Si<sub>14</sub>B<sub>9</sub>合金上にNbチップを配置した複合ターゲットを使用し, Nbチップの数により組成を制御した. 基板にはSi(100)を使用しており, 液体窒素冷却した. 成膜中の液体窒素だまり下部の温度は約-10°Cであった. 膜厚は約300nmであり, 表面にはSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>を20nm堆積させている. 細線状への加工はリフトオフにより行った. 磁化特性はVSM, 構造はXRD, 飽和磁歪定数は光てこ法で測定した. 磁区観察には偏光顕微鏡を用いた.

## 実験結果

図1にNb 0.0 - 10.0 at.%試料の保磁力 Hc の熱処理温度依存性を示す. As-dep.の試料では, 概ね Nb の増加とともに Hc は減少する傾向にある. どの試料も熱処理とともに Hc は減少し, 350°C から 550°C で最小値(Hcmin)を示している. これらの変化は, 成膜時に導入された応力が熱処理により緩和した結果であると考えられる. 飽和磁化 4πMs は Nb の増加にともない, 14kG から 8kG まで減少した. また, すべての試料において, 結晶化温度以下の熱処理では 4πMs に大きな変化は見られなかった.

図2は Hcmin の Nb 組成依存性である. 一部組成については, as-dep.試料の飽和磁歪定数λsも示している. Hcmin は Nb5.4at.%までは単調に減少しているが, 以降は大きな変化は見られない. また, λsも Hcmin と同様の傾向を示している. λsの変化は Inomataらが報告している結果と同様であり, 薄膜においても Nb がλsの低減に効果的であることがわかる. Hcmin と as-dep.試料のλsが同一の傾向を示しており, Nb 添加による Hcmin の減少は, as-dep.試料のλsに関係する可能性があるが, さらに検討が必要である.

当日は, 細線状に加工した薄膜の磁気特性, 偏光顕微鏡による磁区観察の結果もあわせて報告する予定である.

## 参考文献

- 1) K. Inomata et al.: J.Magn. Magn.Mater.,31-34 (1983)1577.

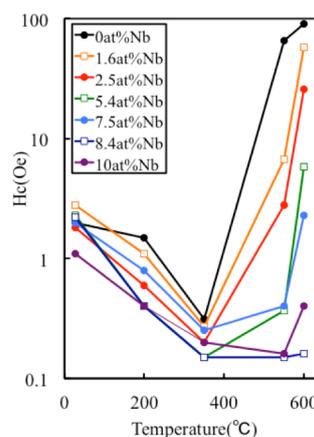


Fig. 1 Hc as a function of annealing temperature.

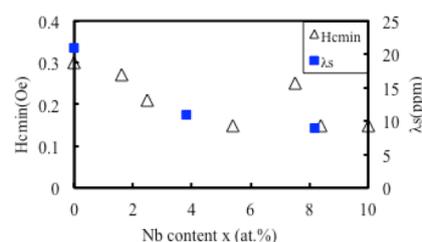


Fig.2 Hc of optimally annealed samples and λs of as-deposited samples as a function of Nb content.