スパッタ法で作製した NiFe/Au 系多層膜の微視的断面構造

住友金属工業株式会社未来技術研究所 細見 政 功*

オックスフォード大学材料学科 Amanda. K. Petford-Long**

Fig. 1 Si(001)基板上に成膜した[NiFe 2.6 nm/Au 2.9 nm]多層膜の断面構造(電子線は Si<110>方向より入射).

Fig. 2 Fig. 1 に示した NiFe/Au 系多層膜断面の局所構造.

多層膜の巨大磁気抵抗(GMR)効果は異相界面での電子の散乱状態に依存するため、ナノスケールオーダーでの層状構造制御が決め手となる。NiFe/Au 系多層膜では、両相の格子定数差が大きく(それぞれ 0.3556 nm, 0.4085 nm)、界面での整合性の欠如が予想されるが、良好な GMR 効果を得た結果が報告されている⁽¹⁾。この原因を探るため、著者らは高分解能電子顕微鏡を用いた構造解析を進めている。Fig. 1 は、多層膜断面の低倍率観察結果である。多層膜は直径約 20 nm の柱状の多層粒(粒界で囲まれた領域)で構成されている。両相の格子定数差が大きいにも拘らず、少なくとも柱状粒内の界面は直線的で、局所的な界面の乱れも認められない。Fig. 2 は、多層膜断面

の局所構造である。界面の原子列は比較的直線的で、強い111配向性が認められる。詳細な観察の結果、格子定数の差はミスフィット転位により調整され、ミスフィット転位を起点とするステップが原子レベルでの界面の乱れを引き起こしていることがわかった。また、積層欠陥の導入が原子面の直線性の維持に寄与することも明らかとなった。

文 献

- (1) S. S. P. Parkin and T. Rabeau: Appl. Phys. Lett., **68**(1996), 1162.
(1998年1月6日受理)

Cross Sectional Microstructure of NiFe/Au Multilayer Films Deposited by Sputtering; Masanori Hosomi*, Amanda K. Petford-Long** (*Advanced Technology Research Laboratories, Sumitomo Metal Industries, Ltd., Amagasaki. **Department of Materials, University of Oxford, U.K.)

Keywords: NiFe/Au multilayer films, cross sectional structure, giant magnetoresistance

TEM specimen preparation: ion milling TEM utilized: JEOL-4000EX(400 kV)