

直流バイアススパッタ法による Ni/Si(001)の構造と磁性

Structural and physical properties of DC-bias-plasma-sputter-deposited on Ni/Si(001) films

電気通信大学、周 榕、陳 長川、橋本 満

The University of Electro-Communications, R.Zhou, C.C.Chen, M.Hashimoto

1. 実験背景

スパッタ薄膜を作製する際に、基板にマイナス電圧 V_s を印加すると薄膜の構造が変化したり、基板と薄膜間の相互拡散が促進されたりする。本実験では、Ni/Si(001)膜を例にとり、このバイアス効果により薄膜及び基板界面でどのような構造が形成されるかを調査する。

2. 実験方法

直流バイアススパッタ法により、Si(001)基板にNi薄膜を作製した。成膜中は基板にバイアス($V_s = 0V, -80V$)を印加した。薄膜の組成、構造及び磁性の V_s 依存性を調べ、さらに、薄膜構造へのアニール効果 (600 30分) を調べた。組成は XPS、構造は XRD、TEM、磁性は VSM で解析、観測した。

3. 実験結果

Fig1 に AS-DEPO 膜 (蒸着したままの膜) とアニール処理した膜の XRD スペクトルを示す。Ni 金属以外に Ni-Si 合金 (化合物) が存在している。また、アニール処理を施すと、2 (= 回折角) が $28 \sim 33^\circ$ の範囲に Ni-Si のピークが強く観測されるようになる。Fig2 は $V_s = -80V$ において作製した薄膜の表面層の断面 TEM 像を示す。表面層は方位成長した Ni 薄膜であることが分かる。そして、Ni 薄膜と Si 基板の間に Ni-Si 拡散層が生じていることが確認している。Fig3 は拡散層の断面 TEM 像である。グレインサイズが大きく、 Cu_3Au 型構造の Ni_3Si 合金が形成されている。その他の結果は TEM なども含めて当日発表する予定である。

4. まとめ

$V_s = -80V$ において、Si (001) 基板に Ni 薄膜は方位成長している。Ni 薄膜と Si 基板の間に 100nm ほどの拡散層ができ、主成分は Cu_3Au の型構造の Ni_3Si である。

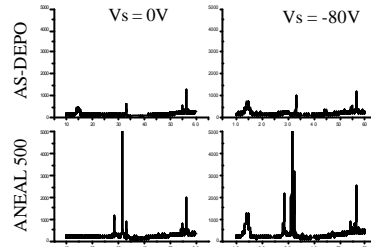


Fig 1 X-Ray diffraction profiles

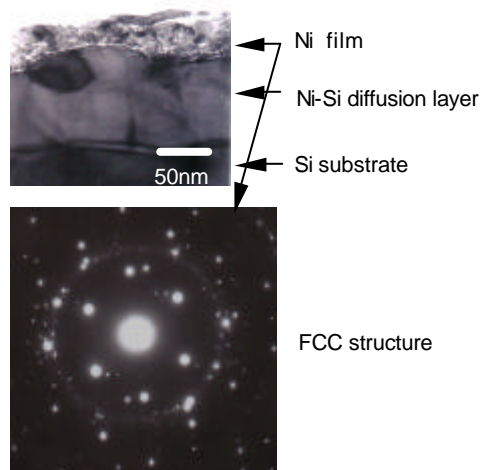


Fig 2 XTEM image and SAD pattern of biased Ni film

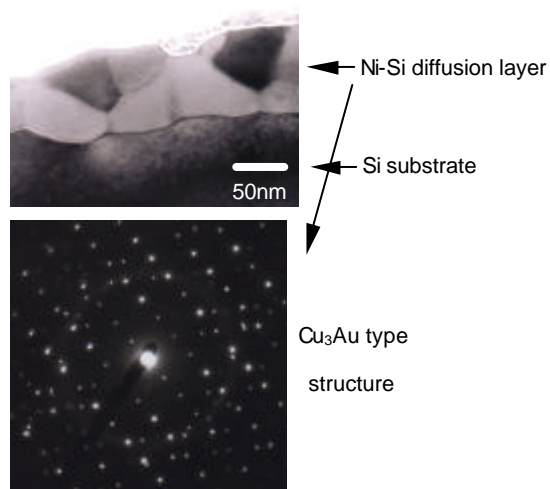


Fig 3 XTEM image and SAD pattern of biased Ni-Si film