

酸素イオン照射によるCo含有酸化物薄膜メディアの作成

○山時照章 山本節夫 栗巣普揮 松浦 満 中田健一* 柿原康男* 土井孝紀* 田万里耕作*
(山口大 *戸田工業)

Co- γ Fe₂O₃/NiO thin film media prepared by irradiation of oxygen ions

T. Santoki, S. Yamamoto, H. Kurisu, M. Matsuura, K. Nakata*, Y. Kakihara*, T. Doi* and K. Tamari*
(Yamaguchi Univ. *Toda Kogyo Co.)

1. はじめに NiO 膜を下地膜として用いて結晶配向を制御した Co- γ Fe₂O₃/NiO 薄膜メディアは、Co-Cr 系金属薄膜メディアにはない際立った特徴を持っている。本材料の作成法として、筆者らは、反応性スパッタによって CoO-Fe₃O₄ 膜を作成し、その後、大気中において 280~350℃の温度で 0.5~2 時間保持することで酸化させて高い抗磁力を示す Co- γ Fe₂O₃ 膜を得るという方法を見出している。本研究においては、CoO-Fe₃O₄ 膜から Co- γ Fe₂O₃ 膜への酸化プロセスにおいて、これまでの大気中での酸化処理に代えて、プラズマ中の酸素イオンを照射することで、さらにいっそう低温で高速に酸化処理を行なうことを検討した。

2. 実験方法 できるだけ活性な酸素イオンを大量に生成できる方法として、電子サイクロトロン共鳴現象を利用したマイクロ波プラズマ生成法(ECR法)を導入した。さらに、準安定励起状態の He 原子によって酸素分子のイオン化を促進するペニング電離を利用することも試みた¹⁾。本実験には、ECR 型イオンシャワー装置(エリオニクス社製 EIS-200ER)を使用した。プロセスガスとしては、O₂ と He の混合ガス用い、プラズマ生成室内に導入した全ガス圧を 3×10⁻⁴ Torr、プラズマ生成用マイクロ波投入電力は 150W、イオン引き出し用の加速電圧はサンプルのエッチングが起こらないように低めの -150V とした。酸化処理中、サンプルはハロゲンランプによる輻射熱によって加熱した。また、本材料は電気抵抗が高いために、照射された酸素イオンによってチャージアップしやすいので、イオン源とサンプルの間に配置したタングステンワイヤーに通電することによって熱電子を放出させ、チャージアップを抑制した。

3. 結果および考察 図1に、膜厚 20 nm の CoO-Fe₃O₄/NiO サンプルに対して、温度を 150℃あるいは 200℃として酸素イオンを照射した場合の、酸素イオン照射時間と抗磁力の関係を示す。わずかに 10 秒程度の酸素イオン照射によって、抗磁力は照射前の 300 Oe から 2000 Oe 以上に増大した。またこのとき、サンプルの電気抵抗も約 500 倍に増加し、酸化が進行したことが確認された。AFM観察によってサンプル表面の表面形態を調べた。その結果を図2に示す。150℃という低い温度での酸化処理で済むために、酸素イオン照射後のサンプルについても表面粗さ(Ra)は 1 nm で、照射前のサンプルと同じ良好な平滑性を示した。

4. むすび Co- γ Fe₂O₃/NiO 薄膜磁気メディアの作製プロセスの中の酸化処理行程において、ECR法とペニング電離を利用して生成した酸素イオンを照射することによって、極めて高速かつ短時間の酸化処理が行えることが分かった。大気中昇温による従来の酸化処理で要していた処理時間を 1/500~1/1000 にあたる 10 秒程度に短縮でき、プロセス温度を約 1/2 の 150℃に下げることができた。

参考文献

1) 山時 他, 信学技報, MR98-2 (1998-06).

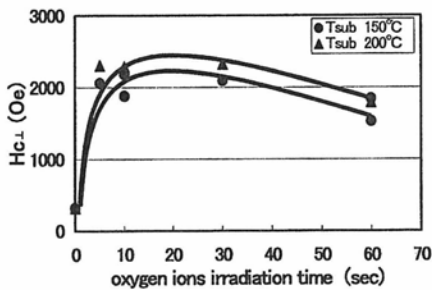
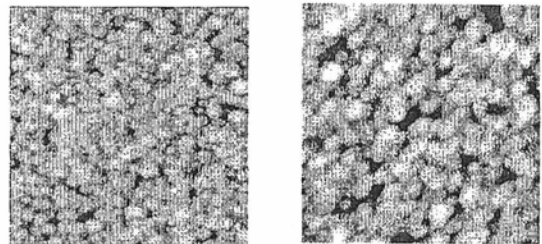


Fig.1 Perpendicular coercivity of oxygen ions irradiated Co- γ Fe₂O₃/NiO films versus irradiation time.



(a) CoO-Fe₃O₄/NiO (b) Co- γ Fe₂O₃/NiO

Fig.2 AFM images of (a) CoO-Fe₃O₄/NiO and (b) Co- γ Fe₂O₃/NiO films.