

イオン照射法による磁気力顕微鏡用

合金含有カーボンナノファイバー探針の熱処理効果(Ⅱ)

Annealing effect of alloy incorporated carbon nanofiber probes for magnetic force microscopy fabricated by ion irradiation method(Ⅱ)

名工大院工¹, オリンパス²○松井宗一郎¹, 田中志保美¹, 種村真幸¹, 北澤正志², 太田亮²¹Nagoya Institute of Technology, Nagoya, Japan, ²Olympus Co. Ltd., Nagano, JapanS. Matsui¹, S. Tanaka¹, M. Tanemura¹, M. Kitazawa² and R. Ohta²

E-mail: cju13364@stn.nitech.ac.jp

【序論】磁気力顕微鏡(MFM)はその簡便性と高い空間分解能から微細な磁区観察に用いられているが、磁気記録媒体の高密度化に伴い、更なる高空間分解能化が要求される。MFMの分解能は、探針の先鋭さ、形状、磁性材料の種類や含有量に依存する[1, 2]。これまで我々は、SPM探針にArイオン照射と磁性金属の同時供給を行い室温形成される、金属含有カーボンナノファイバー(CNF)探針について、MFM探針としての有用性を明らかにした[3]。一方、磁性材料は一般的に熱処理を施すと磁気特性が変化することが知られており[4]、探針の更なる高感度化を実現するためには、磁性材料の選定に加え、熱処理を施し結晶構造制御を行う必要がある。前報では、金属含有量を増加させたときの熱処理効果の検証を行った[5]。本研究では昇降温速度が探針形状に及ぼす影響を検証した。

【実験】市販Siカンチレバー(OMCL-ASC40TS; Olympus)を試料として用い、Fe及びNiを同時供給しながら、イオン照射法によるFeNi-CNF探針の形成を行った。その後500℃の熱処理を800Paの窒素雰囲気中で行った。熱処理条件は以下の通りである。

(a) 昇温速度: 240K/min, その後自然冷却

(b) 昇降温速度: 5K/min

【結果】(a)では探針が著しく歪曲したのに対し、(b)では歪曲化は確認されなかった(Fig. 1)。

[1] T. Manago, et al., Nanotechnology: 23 (2012) 035501

[2] K. Nagano, et al., J. Phy.: Conf. Series: 303 (2011) 012014.

[3] Y. Sugita, et al., J. Vac. Sci. Technol.: 27 (2009) 980

[4] 片田裕之, 他, 日本応用磁気学会誌: 24 (2000) 4-2

[5] 松井宗一郎, 他, 第61回応用物理学会

春季学術講演会予稿集 18a-PG9-2

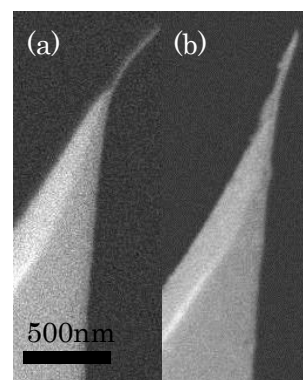


Fig. 1 SEM images of FeNi-CNFs after annealing at different heating and cooling speeds.