

シート管ナノピペットを有する走査型イオン伝導顕微鏡を用いた 局所的電気泳動堆積による立体造形法の開発

Fabrication of three-dimensional structures based on local electrophoresis deposition using a scanning ion conductance microscope with a theta nanopipette

静岡大工¹, 静岡大電研² °吉岡 正義¹, 岩田 太^{1,2}

Shizuoka Univ.¹, Research Institute of Electronics², °Masayoshi Yoshioka¹, Futoshi Iwata²

E-mail: iwata.futoshi@shizuoka.ac.jp

1. はじめに

近年, 3次元微細立体構造物の作製技術は微小電気機械システムといった微細デバイスをはじめ, 様々な分野において関心が集まっている. 微細加工手法として, フォトリソグラフィーや集束イオンビーム堆積法が報告されているが, これらは加工プロセスが複雑なことや真空環境のため装置が高価という問題がある. そのため, 低コストで容易な微細加工法の開発が望まれている. 我々はこれまでにナノピペットを用いた電気泳動堆積法により, 金コロイド微粒子を大気中で堆積する手法を開発してきた. しかしながら, コロイド溶液の乾燥によるナノピペット先端の目詰まりにより加工精度や再現性の低下が問題であった. そこで, 本研究では走査型イオン伝導顕微鏡 (Scanning Ion Conductance Microscope : SICM) を用いて液中環境下でナノピペットを高精度に位置決めし, 局所的に電気泳動堆積することで加工精度および再現性向上に取り組んだ.

2. 実験方法及び結果

本研究では2つの開口を有するシート管ナノピペットをプローブとした SICM²⁾ を用いて, 電気泳動堆積法による微細立体造形を行った. Fig. 1(a)に SICM を用いた電気泳動堆積法の原理図を示す. 片方の流路は SICM プローブとして位置決め用に用い, もう片方の流路には金コロイド溶液を充填し, 微細加工用とした. (b)に本手法で作製した3次元立体構造物であるピラーの走査型電子顕微鏡 (Scanning Electron Microscope : SEM) 像を示す. 本手法ではピラー直径がサブマイクロスケールでの堆積加工を可能にした. (c)は同様の手法で作製した9本のピラーアレイの SEM 像である. 再現性良く同等の高さのピラーの作製を行えていることから, 本手法の有効性が確認できる.

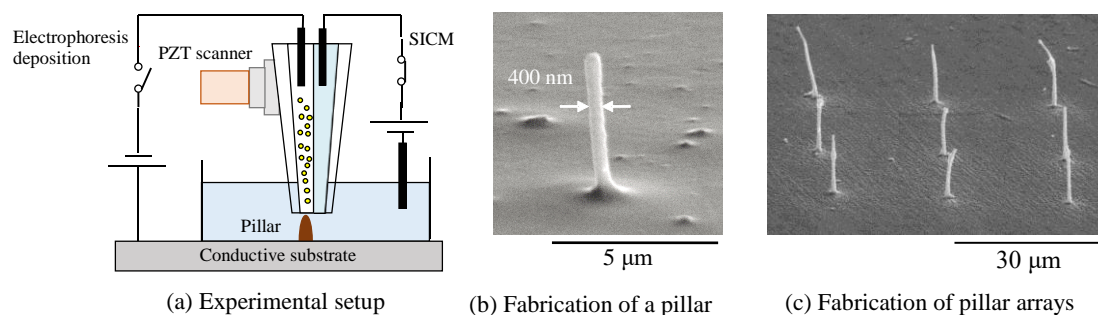


Fig. 1 Electrophoresis deposition using a scanning ion conductance microscope

- 1) F. Iwata, S. Nagami, Y. Sumiya, and A. Sasaki, *Nanotechnology*, **18** (2007) 105301 (5pp)
- 2) S. Sakurai, K. Yamazaki, T. Ushiki, and F. Iwata, *Jpn. J. Appl. Phys.* **54** (2015) 08LB04 (6page)