

### 3D 多光子造形体への磁性マイクロ粒子の位置選択導入と磁気応答

#### Space-selective doping of magnetic particles into multi-photon polymerized 3D structures and their magnetic controls

○鈴木 勝大<sup>1</sup>、西山 宏昭<sup>1</sup> (1. 山形大院理工)

○Katsuhiko Suzuki<sup>1</sup>, Hiroaki Nishiyama<sup>1</sup> (1. Grad. Yamagata Univ.)

E-mail: nishiyama@yz.yamagata-u.ac.jp

3D マイクロアクチュエータは可変自由度が高く、細胞などの微小物体操作への応用が期待されているが、半導体加工プロセスは平面工程であり、3D 構造を作製するためには複雑な繰り返し工程が必要となる。フェムト秒レーザ多光子造形法は、集光点近傍でのみで生じる感光反応により、3D 構造を容易に得ることが出来る一方で、適用材料は感光性樹脂に限定され、特定部位に異種機能性材料を導入することは困難である。我々は、磁性マイクロビーズと多光子造形体間の凝着力に着目し、多光子造形体の特定部位への磁気応答性付与に成功した。本発表では、多光子造形体への磁性ビーズ導入プロセスと外部磁場による操作を報告する。

多光子造形体は、フェムト秒ファイバーレーザ（中心波長 780 nm，パルス幅 127 fs，繰返し周波数 100 MHz）を化学増幅型ネガレジスト SU8 へ集光することで得た。磁気応答材料として平均粒径 10  $\mu\text{m}$  の Ni マイクロ粒子を用いた。

図 1 は、磁気応答性 3D マイクロ構造体の光学顕微鏡像を示す。アンカー構造から基板平面方向に 3D マイクロスプリングが伸びており、先端部にのみ磁性マイクロ粒子を固定した。磁性粒子含有溶液を多光子造形体に滴下乾燥することで磁性粒子を位置選択的に導入固定した。磁性粒子は強固に多光子造形体に付着した。外部磁場によってマイクロスプリングは変形し、多光子造形体の磁気応答が確認された。当日は、磁性粒子と多光子造形体間の凝着力評価および磁気応答性の詳細について報告する。

謝辞：本研究の一部は革新的イノベーション創出プログラム (COI-STREAM) の援助で行われた。

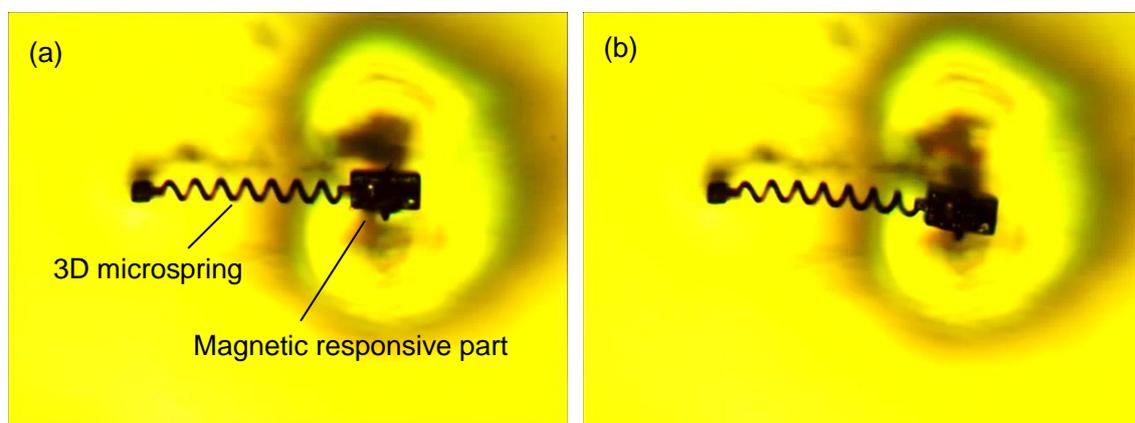


Fig. 1 Optical microscope images of multi-photon polymerized 3D structure (a) before and (b) after application of external magnetic fields.