レーザ駆動Robot-on-a-chipに関する研究
ーその3：テザード型マイクロツールの設計と製作ー

[1]猪股直生，[1]丸山　央峰，[1]新井　史人
[1]東北大学大学院工学研究科バイオロボティクス専攻

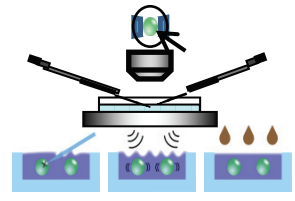
細胞計測のためのマイクロツールを多機能化するには？

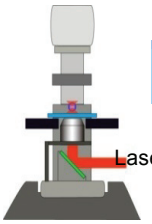
Abstract:

We fabricated a tethered microtool by using the metal material and manipulated the microtool by optical tweezers. This metal microtool was designed to tethered shape to be fixed to the substrate, and has high heat transfer and high electrical conductivity to achieve various functions. However, the metal microtool cannot be manipulated by optical tweezers directly We employed the gel-microtool to manipulate the metal microtool indirectly by adhering the gel-microtool to the metal microtool. We demonstrated the manipulation of the metal microtool with the gel-microtool by optical tweezers.

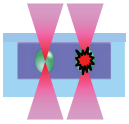
Background:

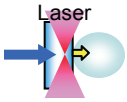
機械的アプローチ → 光ピンセット → フォトレジストによるマイクロツール





閉空間
ダメージ





間接的操作

大量生産性
高光透過率
局所投入困難
チップ内でのロスト
機能が限定的

マイクロツールの高機能化にむけて

局所投入	機能の拡張
作業の効率化 ＋ 集積化	押す，運ぶ ＋ 電気的刺激 温度刺激

Concept:

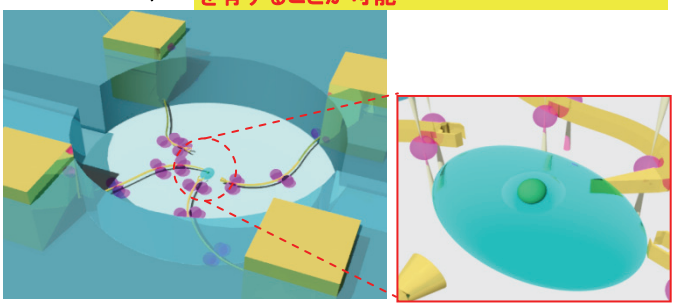
Robot-on-a-Chipとは?

単一細胞レベルでの計測・分析・操作を目的とし，微細作業を行うためのマイクロ・ナノロボットを搭載したマイクロ流体チップ

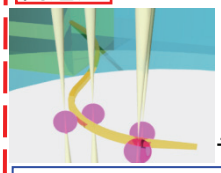
テザード型マイクロツールとは?

→ ツールの根元が固定されている紐状のツール．固定部を通して外界とのが接触可能

→ **先端の形状や材質を変えることで様々な機能を有することが可能**



問題点

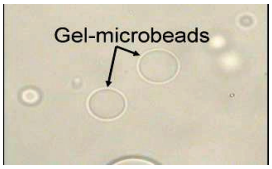


金属は光ピンセットで直接トラップ不可

↓

テザード部にビース型マイクロツールを付着

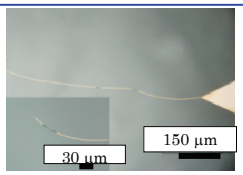
ビーズ型マイクロツールとは?



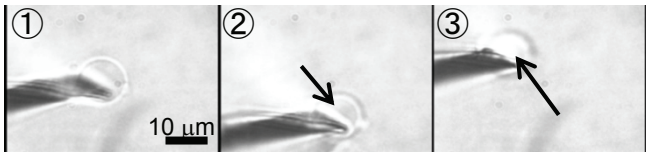
ポリエチレングリコールと光開始剤の混合物を，水溶液中で凝集させ，球形にしたマイクロツール．溶液を内包できるため，センサとしても活用できる．

Experiments:

テザード型マイクロツール

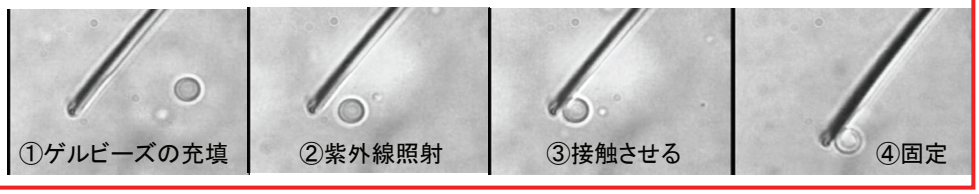


テザード型マイクロツールの駆動



①初期位置　②下方へ　③上方へ

ビーズの付着

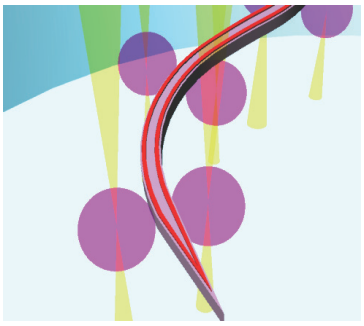


①ゲルビーズの充填　②紫外線照射　③接触させる　④固定

Future:局所加熱マイクロツール

テザード型マイクロツール上に配線を施す

→ 局所加熱用マイクロツール



Conclusions:

- 金属製テザード型マイクロツールを作製し，ゲルビーズを付着させた．
- テザード型マイクロツールを光ピンセットで駆動した．
- 片持梁型マイクロヒーターを作製した．

Reference:

N.INOMATA, H. Maruyama, F. Arai, “Laser Driven Robot-on-a-chip (LDRoC) - Part 3: Design and Fabrication of Tether Microtool-”, *Proceeding of JSME Conference on Robotics and Mechatronics, 2A2-L09, FUKUOKA, 2009.*