

課題番号 : F-15-UT-0115
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : バイオ試料の機械的特性評価のためのシリコンナノピンセット
 Program Title (English) : Silicon nanotweezers for mechanical characterization of biological samples
 利用者名(日本語) : 久米村百子¹⁾, ドミニク・コラー²⁾
 Username (English) : M. Kumemura¹⁾, Dominique Collard²⁾
 所属名(日本語) : 1) 東京大学生産技術研究所, 2) LIMMS/CNRS-IIS, The University of Tokyo
 Affiliation (English) : 1) Institute of Industrial Science, The University of Tokyo, 2) LIMMS/CNRS-IIS, The University of Tokyo

1. 概要(Summary)

DNA やタンパク質など微小なバイオ試料の計測には、高感度かつ液中での試料の取り扱いが要求される。マイクロマシニングを用いて作製したシリコンナノピンセットにより DNA 束を捕捉し、液中において安定に機械特性を計測する手法を検討した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

シリコン製ナノピンセットのフォトマスクは、微細加工ナノテクノロジープラットフォーム東京大学拠点が所有する高速大面積電子線描画装置 (ADVANTEST F5112+VD01) とマスク作成用現像・エッチング装置 (EVG101, および APTCON) を利用して作製した。デバイス構造は、成膜、フォトリソグラフィ、深堀エッチングにより作製した。

【実験方法】

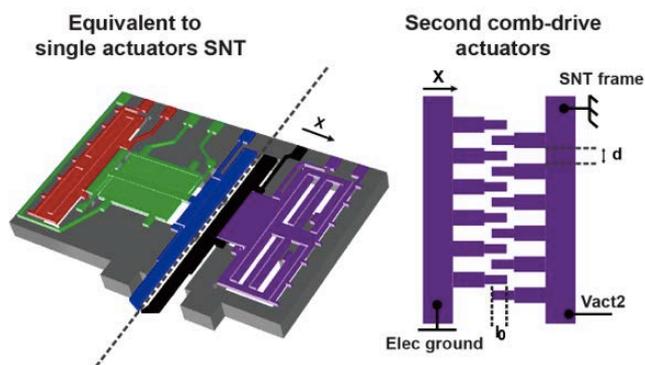


Figure 1 : a. Schematic of the Double Actuators SNT. Based on the Single-Actuator Silicon Nano Tweezers.

Figure 1 にナノピンセットの概念図を示す。DNA 束を捕捉するためのプローブ、くし歯アクチュエータ、変位容

量センサから構成される。片側のプローブはセンサと直結しており、変位容量を読み出す。もう片側は、アクチュエータのみと接続されており、DNA 束を引き伸ばすことができる。液中では、DNA 束が弛緩する様子が観察されたため、一定の力で引き伸ばしながら、DNA 束の共振周波数変化を計測する工夫である。実験に用いた試料は λ DNA、長さは 16 μm である。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

DNA 束を捕捉したのちに、ナノピンセット先端をマイクロチャンバーに挿入し、液中での DNA 束の硬さ計測を行った。先端ギャップを 14 μm から 18 μm に広げた場合の、共振周波数変化量は 4 Hz、ここから算出した DNA 束の硬さ変化は、0.15 N/m となった。

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) G. Perret and al, "Real time mechanical characterization of DNA in liquid during a radiotherapy treatment and its theoretical analysis", Transducers-2015 18th International Conference on. pp. 74–76, 2015.

6. 関連特許(Patent)

なし