

＊課題番号 : F-12-OS-0027  
 ＊支援課題名 (日本語) : DNA 自立ジョイントを用いたマイクロ部品組み立てに関する基礎的研究  
 ＊Program Title (in English) : Selfassembly of micro parts by using DNA autonomous joints  
 ＊利用者名 (日本語) : 林 照剛  
 ＊Username (in English) : Terutake Hayashi  
 ＊所属名 (日本語) : 大阪大学 工学研究科 機械工学専攻  
 ＊Affiliation (in English) : Department of Mechanical Engineering, Osaka University

※概要 (Summary) :

本研究では等方的に組み立て可能なマイクロ球を基本形状となる部品として用いて固定化基礎実験を行い、マイクロ部品が組み立て位置で固定化する際に生じる DNA の結合特性について調べる。その結果から、提案手法において組み立て位置にマイクロ部品を固定化可能かどうかを検証することを目的とする。

図 1 のように、DNA セルフアセンブリでは部品と基板双方にそれぞれ相補関係にある一本鎖 DNA (図では DNA1 と DNA1', DNA2 と DNA2' が相補関係) をコーティングしておく、基板の DNA がコーティングされている領域に部品が接近した際に各々の DNA がハイブリダイゼーションを行うことで、部品が基板の狙った位置に選択的に組み立てられる。

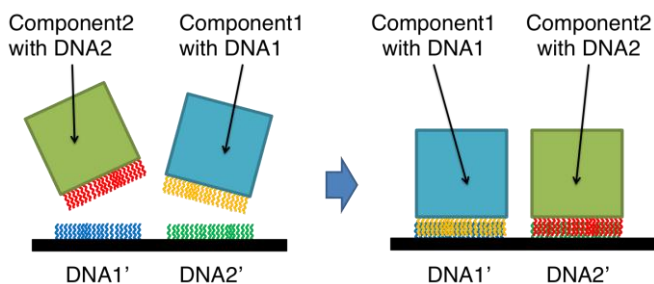


Fig. 1 Concept of self-assembly of various micro parts using DNA.

※実験 (Experimental) :

提案手法を用いたマイクロ部品のセルフアセンブリの実現可能性を検証するため、針先に DNA のコーティングされた PSMB (粒径 10 $\mu$ m) を固定したカンチレバーを用いて基板上の DNA スポット上とそれ以外の場所での吸着力測定を阪大ナノテクノロジー設備共用拠点の AFM で行い、それらの結果を比較した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

測定結果を図 2 に示す。DNA スポット上では 26.31  $\pm$  1.09nN, DNA スポット以外の場所上では 1.66  $\pm$  0.25nN の測定値が得られた。基板上的 DNA の有無により PSMB にかかる吸着力に約 13 倍もの差異が見

られた。この結果より、瞬間的に多数の DNA の結合が大きな結合力を生み出していると考えられる。このことから、提案手法によりマイクロ部品の固定化の実現可能性を示すことができた。

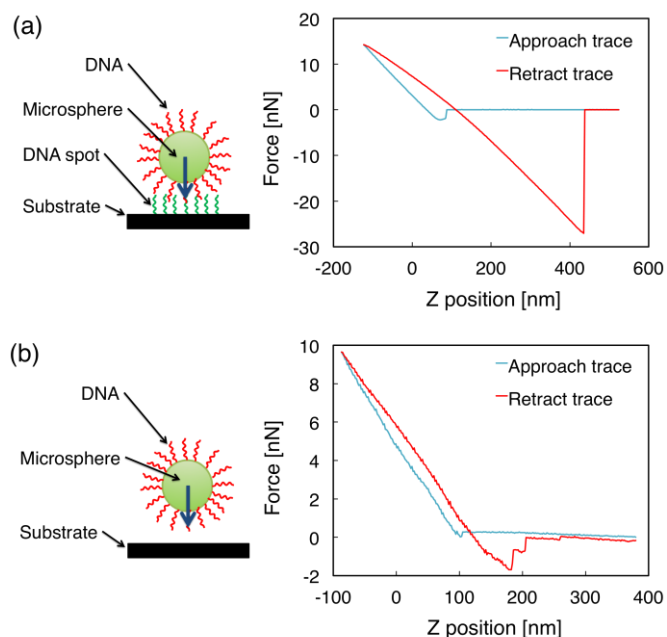


Fig. 2 Force distance curves. (a) DNA spot. (b) Glass surface.

※その他・特記事項 (Others) :

※参考文献 :

1. Masafumi Yasuda, Terutake Hayashi, Masaki Michihata, Yasuhiro Takaya, A novel batch fabrication of micro parts using DNA pattern recognition, Key Engineering Materials, Vols. 523-524, (2012), pp. 598-603.
2. 安田聖文, 林照剛, 高谷裕浩, 道畑正岐, DNA ハイブリダイゼーションを用いたマイクロパーツ組み立てに関する研究, 2011 年度精密工学会関西支部学術講演会, pp.26-27.