

課題番号 : F-13-OS-0028、F-13-UT-0008
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : DNA自立ジョイントによるマイクロアセンブリ技術の開発
Program Title (English) : Development on self assembly for micro parts by using DNA joint
利用者名(日本語) : 林 照剛¹⁾, 田代裕之¹⁾
Username (English) : Terutake Hayahsi¹⁾, Hiroyuki Tashiro¹⁾
所属名(日本語) : 1) 大阪大学大学院工学研究科機械工学専攻
Affiliation (English) : 1) Department of Mechanical Engineering, Osaka University

1. 概要 (Summary)

大阪大学高谷・林研究室では、一辺が 10 から 100 マイクロメートルの微細部品の精密位置決めに関する研究を行っている。マイクロ部品に見立てた微細部品の作製支援を必要としており、大阪大学拠点の装置(RF スパッタ成膜装置 サンヨー電子社製 SVC-700LRF, レーザ描画システム ピーエムティー社製 PLS-1010, ナノ薄膜形成システム アルバック社製 UEP-2000 OT-H/C)を用い位置決め用の基板を作製し、東京大学拠点の装置を用い、技術代行によって微細部品を試作した。

2. 実験 (Experimental)

大阪大学拠点の装置を用い、シリコンウエーハ上に、金の正方形パターンを形成し、チオール化反応を用いて、形成した金のパターン上に高密度 DNA コーティングを施し、マイクロ部品の位置決め用の DNA パターン面を作製した。(Fig. 1)

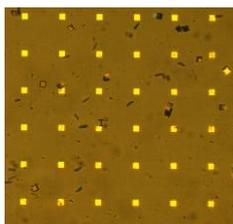


Fig.1 Au pattern to locate the micro parts

この基板の上にマイクロ部品の金コーティング面に T25mer をチオール基で修飾した部品(東京大学拠点の装置を用いて作製)を結合させ、その位置決め特性を評価した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.2からわかるように、現状では、金パターン上にマイクロ部品が精密に位置決めされておらず、望んでいる様なDNAの相補結合による部品固定位置のセンシング機能と、DNAの相補結合による部品固定化の機能が、マイクロ部品の組み立てプロセスのなかで発現

したとはいえない。

現在、その原因について分析中であるが、金パターンをコーティングしたシリコン基板については、DNA相補鎖を用いたマイクロ部品の選択的位置決めと固定化に成功していることから、位置決めがうまくいかない原因は、作製したマイクロ部品の金コーティング面に十分な密度でDNAがコーティングされていないことが原因と考えている。

その原因として、作製したマイクロ部品の金コーティング面の形状の平坦度、粗さなどが想定したものと異なる結果を示しており、また金表面のチオール基に対する反応性についても、まだ確認が行えていないことから、今後DNA相補鎖の結合密度を向上させられるよう部品製造方法について検討する予定である。

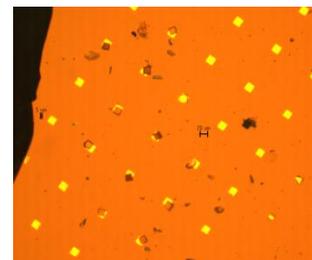


Fig.2 Result for micro parts positioning by using DNA joint

4. その他・特記事項 (Others)

2013 年度精密工学会秋期大会学術講演会 ベストポスタープレゼンテーション賞 田代裕之、DNAの相補性を用いたマイクロ部品 自律的組み立てに関する研究 (第2報) 2013 年 9 月 14 日、公益社団法人 精密工学会

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) 田代裕之、林照剛、道畑正岐、高谷裕浩:”DNAの相補性を用いたマイクロ部品 自律的組み立てに関する研究 (第2報)”、2013 年度精密工学会 秋季大会学術講演会講演論文集、関西大学、2013、(p. 77)

6. 関連特許 (Patent)

なし