

## ナノ秒パルスレーザー照射によるシリコン表面の複合ナノ構造 Composite Nano-Structure on Si Surface using Nanosecond Pulsed Laser Irradiation

○吉田裕<sup>1</sup>, 大西広<sup>2</sup>, 松尾保孝<sup>2</sup>, 渡辺精一<sup>3</sup>

○北見工大<sup>1</sup>, 北大電子研<sup>2</sup>, 北大エネマテ<sup>3</sup>

○Yutaka Yoshida<sup>1</sup>, Ko Onishi<sup>2</sup>, Yasutaka Matsuo<sup>2</sup>, Seiichi Watanabe<sup>3</sup>

○Kitami Inst. Tech.<sup>1</sup>, Hokkaido Univ. RIES<sup>2</sup>, Hokkaido Univ. CAREM<sup>3</sup>

E-mail: [yyoshida@mail.kitami-it.ac.jp](mailto:yyoshida@mail.kitami-it.ac.jp)

【緒言】ナノ秒パルスレーザー照射による複合表面ナノ構造は様々な分野での応用が期待されている。その形成メカニズムは散乱体間で干渉し合う散乱光によるものであると考えられたが実証されてはいない。実証されれば選択的なナノ構造の一括作製技術の発展に貢献できる。

本研究では電子線描画により作製した Au 細線パターンにレーザー照射を行うことで、複合ナノ構造の形成メカニズムを明確にするとともにパターン化された複合ナノ構造の作製を試みる。

【実験方法】実験は  $10 \times 10 \text{mm}^2$  の Si 基板の上にレジストを塗布し電子線描画(EBL)し、その後、現像、それあとスパッタによって、Cr(2nm), Au(30nm)の順に蒸着を行い、リフトオフして散乱体となる Au 細線(30nm $\times$ 30nm $\times$ 6mm)を Si 基板上に作製した。描画条件は電子線の加速電圧が 130kV, ドーズ量は  $280 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ , 電流は 1.2nA として、散乱体となる Au 細線をレーザー波長の整数倍とそうではない間隔で配置した。その細線の間隔は  $1100 \pm 30$  から  $1600 \pm 30 \text{nm}$  及び  $5800 \pm 30$  から  $6200 \pm 30 \text{nm}$  である。さらに  $1600 \text{nm} \times 1600 \text{nm}$  の Au 細線パターンも準備した。その後、周期的構造が形成する条件(波長 532nm, 500パルス)でレーザー照射を行った。照射後、走査型電子顕微鏡(SEM)にて調査した。

【結言】散乱体間の間隔が入射レーザー波長の整数倍( $n\lambda$ )でない場合、散乱光の位相が一致しないため不完全なナノ構造となるが、微細線の間隔が整数倍である時は位相が一致するため、完全なナノ構造が形成することを明らかとした(Fig.1)。さらに Fig2 に示したように約  $1600 \text{nm} \times 1600 \text{nm}$  の限られた領域にナノ構造をパターン化させることができた。しかしながら、位置によっては形成されない部分もある。これについては今後の課題となる。

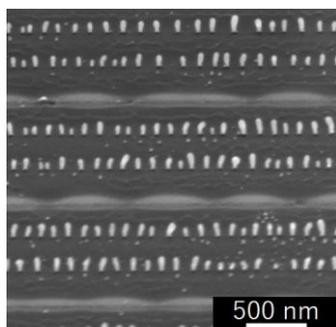


Fig1 複合ナノ構造  
の斜視野 SEM 像

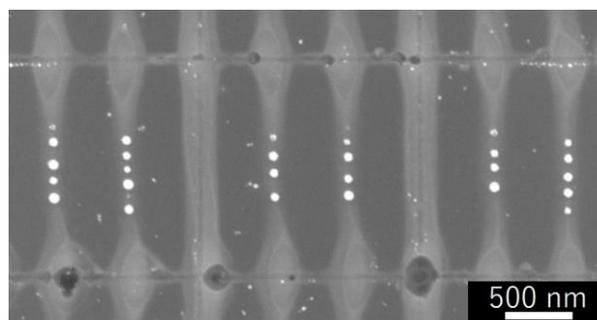


Fig2 選択した位置でパターン化した  
ナノ構造の SEM 像