

課題番号 : F-16-HK-0085
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : チタン窒化物ナノ構造による表面増強ラマン散乱特性の検討
 Program Title (English) : Surface-enhanced Raman scattering properties of titanium nitride nanostructure
 利用者名(日本語) : 江本 智、平井悠司
 Username (English) : Satoshi Emoto, Yuji Hirai
 所属名(日本語) : 千歳科学技術大学
 Affiliation (English) : Chitose Institute of Science and Technology

1. 概要(Summary)

貴金属ナノ構造に光を照射することで局在表面プラズモン共鳴が誘起され、これにより生じる電場増強効果を利用することで高感度にラマン散乱光を測定する表面増強ラマン散乱(SERS)の研究が数多く行われている。しかし、貴金属の利用は大量生産時の低コスト化や可視光域でのバンド間遷移の吸収がプラズモン特性の問題になるため代替材料の検討が行われている。最近、貴金属以外で可視光域にプラズモンを有する材料としてチタン窒化物(TiN)が報告され、プラズモンデバイスへの応用が期待されている。本研究では電子線リソグラフィによりTiNナノ構造を作製し、SERS特性について検討を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高精度電子ビーム描画装置(エリオニクス ELS-F125);イオンビームスパッタ装置(IBS-6000S)

【実験方法】

Si基板、またはTiNを成膜した石英基板に電子線レジスト(ZEP-520A)をスピンコートし、電子ビーム描画装置(ELS-F125)を用いて直径60~200 nm(20 nmきざみ)の円形を一定間隔で配置されたパターンを目標に描画した。現像後、Si基板の描画基板はイオンビームスパッタ装置を用いた反応性スパッタリング法とリフトオフ法よってのTiNナノ構造体の作

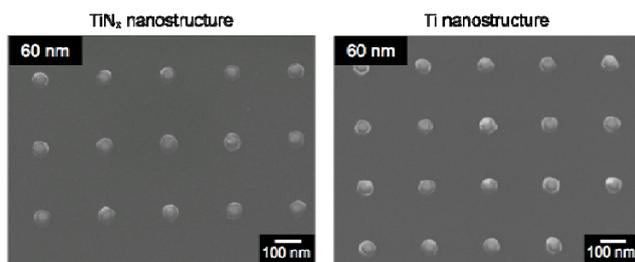


Fig.1 FE-SEM images of TiN_x or Ti nanostructures fabricated by EB lithography

製を行った。作製した構造体上において有機分子であるクリスタルバイオレット(CV)水溶液のラマン散乱スペクトル測定を行い、TiNがナノ構造を有する場合のSERS効果について検討を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したTiNナノ構造のFE-SEM像をFig.1に示す。目標としていた構造作製ができることがわかった。一方、X線光電子分光装置(XPS)を用いて組成分析を行った結果、Ti:N=1:1ではなく、酸素が約15%程度取り込まれていることがわかり、作製した構造は TiN_x ナノ構造であると考えられる。次に作製したナノ構造上へCV(100 μ M)とNaCl(1 mM)を滴下し、532 nmの励起光でラマン散乱光測定を行った。その結果、 TiN_x ナノ構造体を有する基板ではラマン散乱光が増強され、 TiN_x ナノ構造をSERSへ応用可能であることがわかった(Fig.2)。

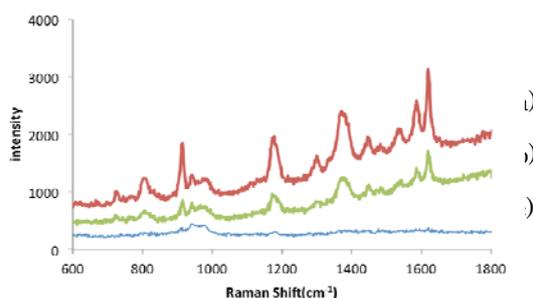


Fig.2 Raman scattering spectra of CV solution (a)on 60 nm TiN_x nanostructure (b)on Ti nanostructure (c)on Si substrate

4. その他・特記事項(Others)

特になし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

特になし。

6. 関連特許(Patent)

特になし。