

平行光ラマンモジュールを用いた表面増強ラマン散乱活性インク塗布物の観察

(京大院工¹・兵庫県大高度研²) ○福岡 隆夫¹・鈴木 基史¹・名村 今日子¹・山口 明啓²

Observation of surface-enhanced Raman scattering active ink coating using the long range Raman module. (¹Graduate School of Engineering, Kyoto University, ²Laboratory of Advanced Science and Technology for Industry, University of Hyogo) ○Takao Fukuoka,¹ Motofumi Suzuki,¹ Kyoko Namura,¹ Akinobu Yamaguchi²

We have synthesized a varnish ink that emits a unique surface-enhanced Raman scattering (SERS) spectrum for the purpose of anti-counterfeiting and product information management. For non-specialists, it is necessary to eliminate complicated tasks such as focusing. Therefore, we used a long range Raman module modified from Hamamatsu C13560 to observe the spectrum from SERS varnish-coated paper. Although strongly dependent on the angle of the instrument, we were able to observe clear SERS in 4 seconds at distances ranging from zero to 25 cm.

Keywords: Gold Nanoparticle; Surface Enhanced Raman Scattering; Anti-counterfeit; Security

コロナ禍でネット販売が拡大し偽造品の危険性は増している。我々は表面増強ラマン散乱 (SERS) スペクトルを発する偽造防止ナノタグを創製した¹⁾。しかし誰でも使えるためにはラマン分光における焦点合わせなどの煩雑な作業を無くす必要がある。

4,4'-Bipyridineをレポーター分子とするナノタグニスインクの1 μ lをRF-ICラベル紙に幅約0.1 cm、長さ約4 cmで塗布したものを試料とした。ラマン分光器 (Hamamatsu C13560) の対物レンズを外した「平行光ラマンモジュール」をカメラスタンドに取り付けて (Fig. 1)、1秒間の照射 (785 nm, 15 mW) を4回平均して測定した。

スペクトルが観察できるかどうかは、ラマン分光器検出孔からの垂線と試料面が為す角度に強く関係した。ラマン分光器の下面と平行になるように水準器で調整し、RF-ICラベル紙から距離0~25 cmの範囲でSERSを4秒で明瞭に観察できた (Fig. 2)。この結果を対物レンズを外した小型ラマン分光器 (LambdaVision RAMmini) に応用しても6~10 cmの距離からSERSを観察できた。このように焦点合わせを行わずにモノにタグ付けされた情報を簡便に読み取る可能性が示された。本研究の一部は総務省戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE:20167015)の委託研究によって実施された。

1) T. Fukuoka, et al., Sci. Rep., in Printing.

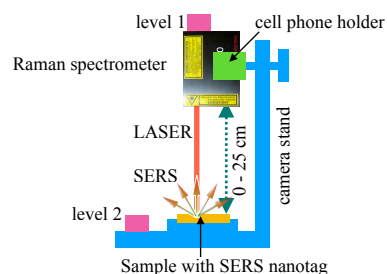


Fig. 1 Scheme of experimental system.

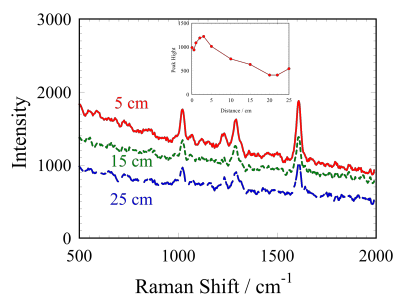


Fig. 2 SERS spectra of nanotag on the RF-IC tags at Various distance. Inset : Distance and SERS intensity.