

課題番号 : F-21-WS-0153
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 表面増強ラマン散乱を用いた射出成形用金型表面の劣化過程の解析
Program Title (English) : Analysis of mold surface by SERS
利用者名(日本語) : 齊藤圭祐
Username (English) : K. Saito
所属名(日本語) : 早稲田大学院先進理工学研究科ナノ理工学専攻
Affiliation (English) : Department of Nanoscience and Nanoengineering, Graduate School of Advanced Science and Engineering, Waseda University
キーワード/Keyword : 分析, ラマン分光法, 表面増強ラマン散乱, 射出成形

1. 概要(Summary)

表面増強ラマン散乱 (Surface-enhanced Raman scattering, SERS) は銀ナノ粒子などの貴金属ナノ構造の極近傍において、ラマン散乱光が著しく増強される現象であり、SERS を応用した測定手法は、高表面感度などの特長を有することから、固液界面反応の解析手法として注目されている。当研究室では、光透過性の高い材料に貴金属ナノ構造を形成した透過型プラズモンセンサを開発している。本検討では、作製した透過型プラズモンセンサを用いて射出成形用金型表面の劣化メカニズムの解析を目指し、顕微ラマン分光装置を用いて、使用済み金型の表面の SERS 測定を行った。

金型自体の酸化、原料である有機物やその分解生成物の付着が示唆された。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

顕微ラマン分光装置
インラインモニター用 超高分解能電解放出型 走査電子顕微鏡(SU8240)

【実験方法】

透過型プラズモンセンサとして、直径 2.5 mm 程度のマイクロレンズに銀ナノ粒子を無電解析出させたものを用いた。このとき、形成した銀ナノ粒子の粒径を SEM により評価した。また、ショット数や表面加工などの条件を変えた金型を用意し、それぞれの表面の SERS 測定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

SEM により銀ナノ粒子の粒径が確認され、マイクロレンズを用いた透過型プラズモンセンサの作製に成功したことが確認された。また、SERS 測定の結果から、金型表面の様々な場所から酸化鉄由来、原料である有機物由来のピークが観測された。このことから、金型の劣化モードとして、