

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
産学共同（本格型） 完了報告書（公開用）**

1. 課題の名称等

研究開発課題名	： プラズモンセンサを用いた超高感度表面・界面分析用表面増強ラマン顕微鏡の開発
プロジェクトリーダー 所属機関	： 株式会社東京インスツルメンツ
研究責任者	： 本間 敬之（早稲田大学）

2. 研究開発の目的

プラズモンセンサと称する新規な光学デバイスを用いて原子レベル分解能により表面・界面分析を可能とする表面増強ラマン顕微鏡の開発を行う。またプラズモンセンサを容易に取り扱える手法や複雑な解析をアシストするビューワー機能の開発も行う。さらに 1064nm レーザー励起近赤外ラマン分光法と表面増強ラマン分光法を組み合わせ、工業用材料や色素系デバイスに多い蛍光を回避する表面・界面分析顕微鏡を開発する。ケーススタディとして、本顕微鏡の応用が有効と思われるタイヤ材料に注目し、複合材料としての材料表面・界面の分子構造や摩擦・摩耗を主とするトライボロジーにおける表面・界面の化学構造やひずみ構造を明らかにする。

3. 研究開発の概要

3-1. 研究開発の実施概要

本研究開発では、プラズモンセンサ、分光システム、および計測・解析技術を要素技術として開発し、原子レベル分解能を有する表面・界面分析用表面増強ラマン顕微鏡を開発した。プロジェクトはプラズモンセンサを(株)協同インターナショナル、計測・解析を早稲田大学、(株)東京インスツルメンツが分光機の開発を担当し統合して同顕微鏡システムを開発した。応用成果として、タイヤ用材料の摩耗摺動面を含む深さ方向化学構造・ひずみ構造の解明、フィラー/ゴム材料界面の原子レベル化学構造の分析、蛍光妨害を回避できるタイヤ材料分析の実証、およびプラズモンセンサの低コスト・量産化製造技術を達成した。

3-2. 今後の展開

開発した表面・界面分析用表面増強ラマン顕微鏡を、自動車、航空機、磁気ディスクなどの記録デバイス、ディスプレイデバイス、半導体、ナノバイオ、蓄電池などのエネルギーデバイスなど、ナノメートルスケールの界面計測が必要な研究機関または産業機関に応用可能な界面計測システムとして実用化をめざす。