

「物質現象の解明と応用に資する新しい計測・分析基盤技術」
平成16年度採択研究代表者

重川 秀実

(筑波大学数理物質科学研究科 教授)

「フェムト秒時間分解走査プローブ顕微鏡技術の開拓と極限計測」

1. 研究実施の概要

走査トンネル顕微鏡 (STM) 及びその関連技術は、実空間で原子レベルの空間分解能を持ち、ナノスケールの科学研究を遂行する上で欠かすことの出来ない手法であるが、外部回路の典型的な測定バンド幅は高々数10kHz程度であるため、高速現象の測定を得意としない。一方、光を用いた測定法では、広領域に渡る分光が可能であるばかりでなく、フェムト秒パルスレーザーを用いたポンププローブ法などの超高速測定の手法が確立されている。しかし、一般に、これらの手法は波長程度 (~サブ μm オーダー) の空間的な分解能しか持たない。本研究は、両先端技術を融合することにより、時空両領域で極限的な分解能を持ち、新たな物性研究を可能にする、ナノスケールでの新しい極限計測・制御技術を開拓することを目指すものである。

本年度は、(1) 波長可変の励起システムを導入・構築するとともに、(2) 新しく設計したマルチプローブシステムヘッド部のプロトタイプを試作し、振動性能の評価・計測を行った。低周波数部の特性に問題があることが確認され、H17年度は、原子レベルの分解能を持たせるための改良・開発を進める。また、(3) 時間分解計測の為に試料作製の準備として、半導体劈開面のフォトボルテージ計測を行う手法・システムを構築した。例えば、pn接合を持つ構造に対し、電圧印加条件下で、ナノスケールの分解能での解析を可能とした。

2. 研究実施体制

重川研究グループ

- ① 研究分担グループ長：重川 秀実 (筑波大学数理物質科学研究科、教授)
- ② 研究項目：超高速プローブ計測技術の開発

長村研究グループ

- ① 研究分担グループ長：長村 俊彦 (株)ユニソク研究開発部、部長)
- ② 研究項目：マルチ計測光励起プローブシステムの開発