「理論・実験・計算科学とデータ科学が連携・融合した先進的マテリアルズインフォマティクスのための基盤技術の構築」
2016年度採択研究者

2018年度
実績報告書

大塚 朋廣

東北大学電気通信研究所
准教授

機能性固体微細材料のミクロレベル電子物性解析基盤技術の構築

§1. 研究成果の概要

固体微細材料中の局所電子状態は、将来の新デバイス、エレクトロニクスにおいて重要な役割を果たす。本研究ではこの局所電子状態に直接アクセスできる独自のミクロプローブによる分析手法を、電子状態のシミュレーション等の理論、ミクロプローブによる測定データとモデルシュミレーションとを結びつけるデータ科学と融合させ、機能性固体微細材料のミクロレベルからの電子物性解析基盤技術の構築を行う。

本年度は固体微細材料の中でのミクロな電子状態、そのダイナミクスの解明に向けて、ミクロなプローブを用いた局所電子状態、その時間変化の解析、局所電子状態を説明するモデル構築を行った。固体微細構造中で電子を閉じ込めるためのデバイスとして、半導体量子ドットがあるが、この半導体量子ドット中の電子の電荷とスピン状態について、ミクロプローブを用いて調べ、局所的な電子状態およびその時間変化を解析した。

またミクロプローブ動作の高精度化、高速化に向けて、ミクロプローブのハードウェア、ソフトフェア的な改良について実施した。ミクロプローブを用いた局所電子状態測定においては、局所電子状態からの信号に加えて、ミクロプローブ測定系からのノイズを避けることができない。このノイズを含んだ信号の解析について、ベイズ手法を取り入れた新手法を検討し、その動作結果を従来の解析手法と比較した。

§2. 研究実施体制

① 研究者:大塚　朋廣　(東北大学電気通信研究所　准教授)

② 研究項目

・機能性固体微細材料のミクロレベル電子物性解析基盤技術の研究