

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 多次元 X 線イメージングを活用した原子層機能デバイスの物性制御法探索基盤プロセスの構築

2. 個人研究者名

永村 直佳（物質・材料研究機構先端材料解析研究拠点 主任研究員）

3. 事後評価結果

走査型光電子顕微分光装置”3D nano-ESCA”を改良し、さらにそこから得られる光電子スペクトルビッグデータを高速自動解析するため、低計算コスト重視で使いやすい機械学習手法を開発し、多次元 X 線イメージングシステムを実現した。計測データ解析に機械学習を用いることで、約 8000 本もの光電子スペクトルを 1 時間程度で解析することが可能になり、たとえば層状物質遷移金属ダイカルコゲナイド類で構成され現存のデバイスよりも急峻なスイッチング動作が期待できるトンネル電界効果トランジスタ構造内の空間電荷分布を、光電子ピークシフトの空間分布として出力するなど、従来の手動解析では知り得なかった詳細なデバイス情報を得ることに成功している。

ビーム強度の強い放射光や中性子などの大型実験施設からは、短時間で大量のデータが取得できる時代になっており、計測自体よりもデータ解析が律速となったり、貴重なデータが利用されなかったりという問題が生じている。そのような状況で、計測ビッグデータの解析に各種のデータ科学的手法を適用する試みが始まっているが、永村研究者の開発した手法は新しい使い勝手の良い手法として、さまざまな分野に利用できる可能性がある。Python により開発したソフトウェアパッケージを希望者に配布することも始めており、今後標準的な手法として普及が期待される。