

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： オンライン自動収差補正による3次元電子顕微鏡法の開発

2. 個人研究者名

石川 亮（東京大学大学院工学系研究科 特任准教授）

3. 事後評価結果

本研究は、原子レベルでの究極的な点欠陥構造解析を目指した大収束角 STEM 法を実現するために、自動収差補正手法や画像解析技術の開発を行い自動計測と画像解析を高度に融合し、これまでにない精度での点欠陥構造や原子レベルでの立体構造への応用を目的として行われた。

原子像から残留収差を最小化する手法の開発を行い、数分程度で残留収差を最適化することを可能とし、大収束角を利用した原子分解能顕微鏡法の利用が実現した。本手法を応用し、単原子ドーパントを用いた深さ分解能評価法を新たに提案し、63 mrad の最大収束角を用いることにより、世界最高の 2.1 nm の深さ分解能を達成した。また、最高深さ分解能の光学系を用い、統計的解析により3次元原子分解能観察を実現し、深さ断層法による酸化物表面構造解析を行った結果、 $\pm 0.9\text{\AA}$ の誤差で表面高さの決定に成功し、酸化物表面の観察で新たな知見が得られた。

本研究は主として計測に重点が置かれ、情報の比重はやや低いものの、空間解像度の向上を達成した点は高く評価できる。当初計画にあった原子レベルでの点欠陥の観察には至らなかったが、研究計画が適切に見直され、着実に研究を実施して論文発表が行われたことは評価できる。企業との共同研究開発により実用化が進んでいる点も評価できる。

引き続き他の研究費の支援も受けられるようなので、さらなる発展を期待したい。研究を継続することにより標準技術として商用機に取り入れられていくことを期待する。その為にも、また論文ではカバーできない研究成果の権利もあるので、研究成果の知財権利化を進めることが望ましい。