

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	松山 智至
研究機関名	東海国立大学機構 名古屋大学
所属部署名	大学院工学研究科物質科学専攻
役職名	准教授
研究課題名	超高分解能アダプティブ X 線顕微鏡の実現
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本プロジェクトでは、超高分解能な結像型 X 線顕微鏡の実現のために、アダプティブミラーに基づいたアダプティブ結像レンズと、それを制御するための X 線波面計測法の開発を行っている。本年度は、①波面計測法の開発、②大開口数アダプティブミラーの作製、③アダプティブ X 線顕微鏡の装置開発、を実施した。

①では、昨年度に引き続き、様々な方法を試みた。X 線顕微鏡でも比較的容易に実施できる方法として、試料を面内回転する方法を提案した。専用のニューラルネットワークを使うことで、実験誤差が含まれても正しく波面収差を再構成できるようにした。シミュレーションや可視光実験にて正しく動作することを確認した。また、実際に SPring-8 にて X 線を使ったデモ実験を実施したところ、再現性良く波面収差を再構成することができた。

②では、空間分解能 10nm 以下を目指し、大開口数アダプティブミラーで構成された反射レンズの設計・開発を行った。昨年度に確立したアダプティブミラー作製方法にて高精度に作製することができた。来年度に多層膜コーティングを行い大開口数アダプティブミラーとして完成を予定している。

③では、アダプティブ顕微鏡として専用設計した顕微鏡システムを開発した。事前にシミュレーションによって許容できるアライメント誤差を見積もり、それを達成できるシステムを構築した。