

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： 超圧縮センシングによるミリ秒X線トモグラフィ法の開発
2. 研究代表者： 矢代 航（東北大学多元物質科学研究所 准教授）
3. 中間評価結果

総合評価コメント

本研究課題では、放射光のマルチビーム化の実現と、従来の圧縮センシングの枠組みを超える超圧縮センシングの概念に基づくCT再構成法の開発により、試料を回転することなく、msオーダーの時間分解能、 $10\ \mu\text{m}$ の空間分解能の4D(3D+時間)X線トモグラフィ(CT)を実現することを目的としている。繰り返しが不可能な非平衡系のダイナミクスを試料を回転することなく観察できるという特長を活かして、生命・材料科学の基礎研究から産業界の新規イノベーション創出に至る新たなフロンティアの開拓を目標としている。

中間評価時点での目標として、単結晶型マルチビーム光学素子の開発と、それを用いた5ms時間分解能、数 $10\ \mu\text{m}$ 空間分解能CT(ただし、試料は回転してよいとする)の実現を目指してきた。現時点までに、 $\pm 70^\circ$ の投影方向(投影数:32)をカバーできる三段双曲面型マルチビーム光学系(マルチビーム光学素子およびマルチビーム画像検出器)を開発し、さらに、非常に少数の不完全投影データからのCT再構成を可能にする超圧縮センシングCT再構成の基礎・応用研究の成果との融合により、当初の中間目標を大きく上回る、時間分解能1ms、空間分解能 $40\ \mu\text{m}$ 弱で、かつ、試料を回転することなくCT再構成ができることを実証した。

新機軸のマルチビーム化の装置開発とデータ処理技術法の確立など、研究の進展が著しい。中間評価後に応用研究グループを新設することにより、今後のさらなる展開が期待できる。

以 上