

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	23226004	研究期間	平成23年度～平成27年度
研究課題名	補償光学系を駆使した多段光学系によるX線自由電子レーザーのナノメートル集光	研究代表者 (所属・職) <small>(平成28年3月現在)</small>	山内 和人 (大阪大学・大学院工学研究科・教授)

【平成26年度 研究進捗評価結果】

評価		評価基準
○	A+	当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
	A	当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
	A-	当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
	B	当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C	当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である
<p>(意見等)</p> <p>本研究は、X線自由電子レーザー (XFEL) とその応用における世界の先端研究開発競争の一端を担う研究である。超高精度ミラー加工技術の研究実績を基に、XFEL のナノメートル集光を研究目標とし、これまでに、超高精度鏡面創製技術、界面平坦化X線多層膜の構成技術について、実現の見通しを得ている。また、最終目的とするX線集光 (目標 5 nm) 光学系の設計・開発については、(NA 変換・集光) 多段集光光学系を提案し、先行開発した 50 nm 集光システムを適用して「X線2光子吸収の観測」に成功 (世界初) している。これらの成果創出状況とともに、At-wavelength 波面計測法の開発・適用も含めて着実に研究を推進することにより、目標とする XFEL 集光技術・システムの実現に期待したい。</p>		

【平成28年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、期待どおりの成果があった。
A	<p>当初の研究目的であるX線自由電子レーザー光のナノメートル集光法の確立を目指した結果、多段集光光学系の実現のための要素技術である高精度ミラーや照射耐性を有する多層膜ミラーの製法、シングルショット波面計測法を確立した。また、当初の目標である 5 nm 集光が可能であることを示すデータの取得がなされた。</p> <p>今後、集光状態の直接的な観測により、最終目標の達成が確認されることが十分に期待できる。</p> <p>本研究は、国家基幹技術であるX線自由電子レーザーの高度利用に不可欠なものであり、早期の実用化と幅広い利用研究への展開を強く期待する。</p>