

平成 30 年 11 月 27 日

東京大学光イノベーション基金奨学金

研究経過報告書

奨学厚生担当理事 殿

所属研究科・専攻	工学系 研究科 精密工学 専攻
学生証番号	37-176278
申請者氏名	(ふりがな) よこまえ しゅんや 横前 俊也

下記のとおり研究経過を報告します。

研究テーマ	ナノ精度成膜法と加工法の連携によるX線回転楕円ミラーの高精度化
研究経過報告	<p>1. 研究背景 X線は、元素、組成、構造、化学状態といった物質特性の調査に広く用いられる。X線分析には高精度な光学素子が必要とされるが、中でも波長1-10 nmの軟X線を理想的に集光する素子として、回転楕円ミラーと呼ばれる軸対称形状のミラーが提案されている。現在のミラーは電鍍法を用いた形状転写技術により作製され二乗平均平方根粗さ(RMS)15 nmの形状精度が実現しているが、理想集光にはRMS 2 nmの精度が必要であり、径10 mm以下の小型ミラー内面をそのように高精度化する技術は実現していなかった。これを実現するため、本研究では形状修正手法として成膜法と除去加工法を併用したミラー高精度化技術を提案している。本年度はこの中でも高い分解能と修正レートの可変性を持つ除去加工法に着目し、これをミラー内面形状修正に適用すべく研磨粒子や被加工面の素材による加工特性の違いを調査した。</p> <p>2. これまでの研究経過 イオンビームスパッタリング成膜を用いて形成したNi平面、Si平面、及びめっきにより形成したNi-P平面について、研磨粒子を含む複数種類の加工液と微小回転ツールを用いて1 mm四方の領域を数十 nmの深さに加工する実験を行った。0.14 mm × 0.19 mm の範囲を干渉計で計測した結果、Si面、Ni面、Ni-P面それぞれRMS 0.5 nm以下の粗さの加工表面を得た。実験では除去加工により金属面が高分解能で加工できることが確認され、この技術は光学素子をはじめ高精度金型作製などへの応用性が期待できる。</p> <p>3. 今後の研究計画 今後はミラー内部に微小ツールを挿入し、反射面全体の曲面形状修正が可能な加工装置を開発する。またこのシステムで得た加工痕とミラーの形状誤差を真円度測定機で計測し、これらのデータに基づいてミラー位置を適切に移動させつつ加工する形状修正を実施する。</p>

上記の通り相違ありません。

指導教員: 三村 芳知

所属部局: 工学系研究科

