

平成 26 年 3 月 31 日

東京大学光イノベーション基金奨学金

終了報告書

東京大学学生委員会委員長 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	37-126270
申請者氏名	(ふりがな) たけい よしのり 武井 良憲

下記のとおり最終研究を報告します。

研究テーマ	3次元ナノ精度加工・計測による次世代軟X線ミラーの開発
終了報告	<p>[背景] 大型放射光施設や高次高調波等の軟X線光源の性能を十分に活かすためには、光学素子が不可欠である。その中でも回転楕円形状のミラーには、作製が困難である一方で非常に優れた性能がある。</p> <p>[目的] 回転楕円ミラーは、ミラーと逆形状を持つ石英のマンドレルを高精度に転写し作製する。最重要課題の一つは、マンドレルをシングルナノメートルの精度に仕上げる手法の確立である。本研究は、ナノ精度での形状修正加工プロセスを開発し軟X線を回折限界集光可能な回転楕円ミラーを実現することを目的として行われた。</p> <p>[成果] 加工装置や数値制御プログラム等の加工システムを開発した。本手法では、非接触な加工法を用いており、機械剛性や外乱に依らず、加工時間を制御することで1nmの加工精度を達成可能である。一方で、計測の高精度化を図った。多孔質静圧空気軸受けの回転ステージと非接触型1nm分解能の分光式レーザプローブを組み合わせることで、再現性1nmレベルでの計測を可能とした。これらの加工・計測システムを組み合わせることで、形状修正加工を行うことで、円柱ガラスの周方向の形状誤差を3.2nm RMS(Root Mean Square)にまで仕上げた。今後、3次元非球面のマンドレルを加工・計測し、形状精度2nm RMSに仕上げる予定である。</p> <p>本奨学金を頂き、集中して研究に取り組むことができました。来年度からは博士課程に進学し、日本学術振興会特別研究員として引き続き研究に励みます。本奨学金にご支援下さった皆様に心よりお礼申し上げます。</p> <p>[業績] 2013年度 日本機械学会三浦賞</p>

指導教員のコメント	武井君は本奨学金を頂けたことが大きな励みとなり、日々、研究に努めている。彼は回転楕円ミラー作製の中心的役割を担っている。加工・計測のシステムを自ら立ち上げ、形状誤差を従来では困難であった精度にまで仕上げることを可能とした。その結果は、超精密加工分野では、複雑な自由曲面形状を対象としたナノ精度加工が実現され、X線光学分野では、従来にない理想的な軟X線集光ミラーが提供されるなど、両分野に大きく貢献するものである。彼が今後も精進し大成することを期待している。
-----------	--

上記の通り相違ありません。

指導教員:

三村 秀和



所属部局: 大学院工学系研究科