

平成 28年 3月 14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	37-146263
申請者氏名	(ふりがな)くめ ひろまさ 久米 大将

下記のとおり最終研究を報告します。

研究テーマ	ナノ機能構造の光学的検査を実現する コヒーレント型構造照明超解像顕微法の開発
終了報告	<p>半導体デバイスの微細化に伴い、デバイスの欠陥検出や加工構造の計測のために高い分解能を有する計測技術が求められている。SEMやSPMIによる計測手法と比べて、光学的手法は非破壊・一括計測性・真空環境不要という利点を有し効果的である。一方で回折により開口数に応じて分解能が制限されるため、回折限界を越える分解能を有する超解像計測技術が要求される。蛍光試料を対象としたインコヒーレント結像系超解像法はバイオ分野では確立されているが、半導体デバイスなど蛍光修飾を施すことができない試料を対象としたコヒーレント結像系超解像法は確立されていない。本研究は、構造照明を用いてコヒーレント結像系超解像の実現を目指す研究である。</p> <p>本年度は1. 超解像アルゴリズムの改善, 2. 位相情報を利用した超解像手法導入に向けた予備的検討, 3. 点像分布関数制御機構を備えた実験装置の構築, 4. 国内外学会における研究成果の発信 に取り組んだ。後半期においては、点像分布関数制御機構として用いるガウシアンフィルタの要求仕様の決定を行い、取得画像の階調数・ピクセルカバーサイズが超解像特性に及ぼす影響の理論的調査を実施した。さらに計算機シミュレーション上で回折限界313 nm以下の距離である80 nmの2点間距離の超解像に成功し、一連の研究成果を修士論文にまとめた。特注したガウシアンフィルタを用いた提案コンセプト検証実験の実施・位相検出機構及び位相整合アルゴリズムの実装などが今後の課題である。</p>
指導教員のコメント	<p>久米大将君は、この一年、大変精力的に、かつ真摯に該当研究テーマに取り組んだ。特に本基金奨学金をいただいたことで、国際会議での発表を含め飛躍的な成果を挙げたと感じている。具体的には回折限界313nmの光学系において、80nm解像が可能であることを理論的に明らかにした。これはコヒーレント結像による構造照明超解像において世界で未だ報告がない重要な成果である。また修士論文発表においても高い専攻内評価を受け、優秀賞を受賞した。博士課程進学後は、実機による検証(既に基本装置は完成)を目指しており、今後のさらなる活躍を期待している。</p>

上記の通り相違ありません。

指導教員: 高橋 哲

所属部局: 先端科学技術研究センター