

日本ードイツ 国際共同研究「オプティクス・フォトンクス 第2期」 令和2（2020）年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	高輝度 EUV放射のための中赤外および近赤外レーザーオプティクス
研究課題名（英文）	Mid-IR and near-IR laser source and optics for high-brightness EUV radiation
日本側研究代表者氏名	山内 薫
所属・役職	国立大学法人東京大学 大学院理学系研究科・教授
研究期間	2020年10月1日～2023年9月30日

## 1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
山内 薫	東京大学・大学院理学系研究科・教授	研究代表者・研究進捗を統括
鷺尾 方一	早稲田大学・理工学術院・教授	主たる共同研究者
杉浦 宗男	東海光学株式会社・開発部・副主幹	主たる共同研究者
岩崎 純史	東京大学・大学院理学系研究科・教授	主たる共同研究者

## 2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

### ■ 研究目的

波長 13 nm および水の窓領域の高次高調波を高い輝度で発生するために必要な、中赤外波長領域の光学素子、中赤外レーザー発振・増幅、波長変換、高次高調波発生についての技

術を開発することによって、高輝度高次高調波パルス、およびアト秒パルスの発生するための要素技術を開発する。

#### ■ 研究計画概要

中赤外領域で発振・増幅するフェムト秒レーザー光源技術を開発する。波長 1  $\mu\text{m}$  の高パワーレーザー光源と、この波長での短パルス発生技術、および波長変換によって中赤外パルスに波長変換する技術の開発、更には、中赤外波長帯における様々な光学素子の開発を行う。

### 3. 日本側研究チームの実施概要

日本側研究チームでは、研究進捗の報告を 2 ヶ月に 1 回行う体制を Web ツールを活用して構築し、2020 年度には 3 回実施した。具体的な実施内容として、東大と東海光学は中赤外領域の光学素子とその評価技術の開発に着手した。東大では中赤外領域の光学薄膜の分散評価装置とレーザー損傷試験装置を試作した。これらの装置によって、今後開発する光学薄膜の評価試験を行う。東大チームと早稲田大学チームは、互いに研究拠点を訪問して研究開発内容と進捗についてディスカッションを行い、中赤外領域において動作するフェムト秒レーザー光源の開発に着手した。また、東大チームでは、1  $\mu\text{m}$  の高パワーレーザー光源の開発に着手し、フェムト秒発振器および前置増幅器を試作した。2021 年度には 100 W、2022 年度には 300 W のフェムト秒レーザー出力を得るために、この光源のための増幅システムの開発と中赤外領域への波長変換技術の開発を推進する。