

|  |   |
|--|---|
| 日本ードイツ 国際共同研究「オプティクス・フォトンクス」<br>平成30年度 年次報告書 |   |
| 研究課題名（和文）                                    | 超解像X線位相イメージングの開発                                    |
| 研究課題名（英文）                                    | Development of hyper-resolution X-ray phase imaging |
| 日本側研究代表者氏名                                   | 百生 敦  |
| 所属・役職  | 東北大学多元物質科学研究所・教授                                    |
| 研究期間   | 平成30年10月1日～令和3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          |
|----------------|---------------------------|-------------|
| 百生 敦           | 東北大・多元研・教授                | 全体取り纏め、装置開発 |
| Luis Rodrigues | 東北大・多元研・研究員               | 装置開発、実験     |
| 呉 彦霖           | 東北大・多元研・助教                | 装置開発、実験     |
| 川上 博己          | 浜松ホトニクス・電子管技術<br>部・主任部員   | X線源開発       |
| 岡田 知幸          | 浜松ホトニクス・電子管技術<br>部・グループ長  | X線源開発       |
| 古木 裕記          | 浜松ホトニクス・電子管第5製<br>造部      | X線源開発       |
| 服部 真也          | 浜松ホトニクス・電子管技術部            | X線源開発       |
| 水野 圭三          | 浜松ホトニクス・電子管第5製<br>造部・専門部員 | X線源開発       |
| 早川 理志          | 浜松ホトニクス・電子管第5製<br>造部・部員   | X線源開発       |
| 鈴木 直伸          | 浜松ホトニクス・電子管第5製<br>造部・専門部員 | X線源開発       |

## 2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

超解像X線位相イメージング装置の基本構成を光学シミュレーター（既存）も活用して決定し、それに用いるX線格子に必要な仕様をドイツ側に伝え、その製作を開始させる。また、超解像X線位相イメージング装置に使用するマイクロフォーカスX線源の仕様を確定し、当該装置の光学定盤、および、格子と試料を配置する精密ステージの導入と組み上げを行う。光学定盤上全体を覆うように設置する内部空調を兼ねたX線遮蔽ボックスは、その設計までを本年度に行う。

## 3. 日本側研究チームの実施概要

浜松ホトニクスが供給するX線源のスペックによるマイクロフォーカスX線源からのコーンビーム仕様を考慮し、超解像X線位相イメージングに必要な格子として三角位相格子が適していると判断し、三角位相格子が形成するX線波動場のシミュレーションを行ったうえで、具体的な設計を決定した。この設計情報をドイツ側に送り、先方のプロセス条件を鑑みた微修正を経て、格子製作を開始させることができた。また、マイクロフォーカスX線源を用いた超解像X線位相イメージング装置の設計を開始し、格子配置のための精密ステージ等の仕様決定と調達を行った。マイクロフォーカスX線源を東北大の装置設置予定の実験室に運び込み、X線発生を除く運転状況（真空排気、電源供給、冷却（空冷&水冷））のもとで、振動等の影響を検査した。X線遮蔽室の設計までは終了し、令和元年度に調達後、X線を用いた試験を開始することとなっている。