

独創的原理に基づく革新的光科学技術の創成
2021 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

坂本 高秀

東京都立大学 システムデザイン研究科
准教授

時空間を一括取得する超高速超解像光センサー

主たる共同研究者:

酒井 文則 (サクラテック(株) 技術部 代表取締役)

多喜川 良 (九州大学 システム情報科学研究院 准教授)

松田 厚志 (情報通信研究機構 未来 ICT 研究所 主任研究員)

山口 祐也 (情報通信研究機構 ネットワーク研究所・フォトニック ICT 研究センター テニューアトラック研究員)

研究成果の概要

本研究プロジェクトの 2 年目である今年度においては、提唱する超高速超解像時空間光センサーの原理実証に向けて、各要素技術の開発に着手した。

研究代表者(非線形光電子処理)グループを中心に、光コム光源の開発に着手した。特に、光コムパターン合成(理論整備)、多段変調構成の実証、に注力し研究開発を開始した。中でも、多段変調構成の実証においては、サブ THz の帯域(25x25GHz)を持つ超広帯域光コムの合成に成功した。

超解像イメージンググループを中心に、超解像顕微鏡のプロトタイプ構築を開始した。次年度以降の超解像顕微イメージングの実証につなげていく。本格開発に備え、関連特許の出願も進めた。

多並列光デバイスグループグループは、光配線・実装グループと連携し、光コム生成・処理用の非線形光学回路集積を目指し、要素技術の開発を開始した。常温接合によって実現された LN on insulator(LNOI)基板を用いて光コム生成用光変調器を試作し、変調特性の評価を行った。高速変調能力確認を進めている。

多並列サンプリンググループは研究代表者(非線形光電子処理)グループと連動し、本格開発に備え、サンプリング回路の部品調査・選定を進めるとともに、サンプリング機能の確認・実証を行った。主要機能の一つとなる、超高分解・高速光スペクトル計測の実証を確認した。

これらの検討は、来年度に引き続き継続して行っていく。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Takahide Sakamoto, and Akito Chiba, “Multiple-Frequency-Spaced and -Offset Flat Optical Comb Generation Using Multiple-Parallel Phase Modulator: Theory and Design,” *J. Opt. Soc. Am. B*, vol. 39, no. 6, pp. 1644-1654, June 2022.
- 2) 日高卓海,坂本高秀, “光コムスペクトル評価のための逆行列データ処理によるエタロン分光器”, 電子情報通信学会論文誌 C, vol. J105-C, no. 4, pp. 115-116, 2022 年 4 月. 論文賞受賞論文 [学生論文特集秀逸論文]
- 3) Seigo Murakami Kaname Murakami, and Ryo Takigawa, “Investigation of the interface between LiNbO₃ and Si fabricated via room temperature bonding method using activated Si nano layer” *Japanese Journal of Applied Physics*, vol.62, p. SG1041 (2023).