

最先端光科学技術を駆使した革新的基盤技術の創成
2020 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書

加藤 峰士

電気通信大学 大学院情報理工学研究科／科学技術振興機構
特任助教／さきがけ研究者

光周波数コムによる光フェーズドアレイの開発

§ 1. 研究成果の概要

本研究課題の初年度となる 2020 年度では主に環境整備と光源開発、光学系の設計を行った。まず①研究を行う電気通信大学の実験室に光フェーズドアレイの実験環境を整備するとともに、②光コム製作と③MPC の光学系設計を行った。これにより光コムによる光フェーズドアレイの原理実験である集光点の生成と走査を実現するための実験系を準備した。

①では、温湿度安定化環境を実現できる実験室で実験系の構築を行った。まず光コム制御と特性評価、距離計測などに必要な 10 MHz の参照信号として、別室にある GPS 信号と同期した安定化水晶振動子による 10 MHz 信号を送信させて使用した。また電源ノイズを十分に抑制するためにノイズカットトランスを設置して、レーザーの発振・制御関連機器のための電源ラインを構築した。

②では、モードロック Er ファイバレーザーを製作した。繰り返し周波数は約 108 MHz でゼロからやや負寄りの共振器分散を有する。出力される光コムは約 12 mW、1550 ± 22 nm 帯のパルス列で、ソリトン形状のスペクトルとなった。これをカプラで分岐して PD で受光し、RF 信号との位相同期で繰り返し周波数を制御したところ、ゲート時間 1 秒で 10^{-12} の安定度を達成した。

③では、光アンテナとなる MPC の設計と初期実験で想定される強度分布を計算した。製作した光コム特性から 2 枚のミラーの形状に条件が与えられ、そこから実験上の都合に合わせた仕様を決定し作成した。そして想定される出力波面も計算し、初期実験で目指すべき波形をまとめた。