

2022 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

| | |
|--------|--------------------------------|
| 研究担当者 | 村手宏輔 |
| 研究機関名 | 名古屋大学大学院 |
| 所属部署名 | 工学研究科 |
| 役職名 | 助教 |
| 研究課題名 | 究極的光励起テラヘルツ光源による安心・安全社会の実現 |
| 研究実施期間 | 2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日 |

研究成果の概要

本研究では、テラヘルツ (THz) 波計測の基盤技術となる実用的な測定システム実現を目的とする。今年度は主に以下 4 点の研究、開発を行った。

1 つめはカスケードプロセスを利用した THz 波発生を実施した。従来捨てていた過程を有効活用することで、出力の向上を目指した。これまで観測されていなかった高次過程による THz 波の取り出しも確認できており、高出力化の足がかりを掴むことができた。

2 つめは光源の飛躍的な簡便化につながる新規 THz 波光源開発を行った。これまで別過程と考えていた、チェレンコフ位相整合による THz 波発生とパラメトリック増幅過程を同時に起こすといった新たな概念で THz 波の発生を目指した。現状でも十分な出力が得られており、チェレンコフ位相整合の簡便性と、パラメトリック増幅の高出力性を併せ持つことから、実用性の高いシステムが実現すると考えている。

3 つめは THz 波の平均パワー向上を目指したパルストレイン THz 波発生を行った。THz 波の高出力化には、一般的にレーザーエネルギーの向上が必要である。しかし、強力なレーザーを結晶に入射すると、あるところで結晶が損傷してしまい闇雲にエネルギーを向上できなかった。そこで、1 つのパルスを時間的に複数に分割 (パルストレイン化) し、損傷を回避しつつ高出力な THz 波を取り出すことを目指している。キャビティ内に利得媒質を挿入した独自の増幅器を用いることで、励起光パルスを複数のパルストレインにすることに成功し、THz 波の出力向上も確認できた。

最後は低コスト分光器開発を行った。励起光を横長の扁平形状にすることで、必要なレーザーエネルギーの大幅な削減に成功した。レーザー増幅器不要で高ダイナミックレンジの分光が可能となり、システムのコンパクト化にも寄与する。

来年度は光源のさらなる高出力化を図るとともに、イメージングの高速化も目指したい。