

2023 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	2023 年 4 月 1 日～2024 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革新的な測定システムの実現を目指した。今年度は、テラヘルツ光源の開発から、応用した多波長同時発生、パルストレインテラヘルツ発生、さらにはスキャナの開発までを実施した。

テラヘルツ波光源の開発に関しては、従来は励起光と注入光を角度を持って結晶に入射する必要があるとされていたが、これらの二波長を同軸に入射しても効率の良いテラヘルツ波発生が可能であることを発見した。これは光源の簡便化に繋がるだけでなく、後述の多波長発生にも重要な技術であると考えている。

多波長テラヘルツ波の面発光に関しては、バルク結晶を用いてカスケード過程を利用して発生した多波長パルスシード光を LiNbO_3 結晶に入力することで、10 波長以上のテラヘルツ波の同時発生を可能にした。従来は 5 波長程度であったため、測定可能な試薬数が限られていたが、今回の多波長化により同時に測定可能な試薬数が大幅に増加した。

パルストレイン化に関しては、50 パルス以上のパルストレイン作成に成功し、これを利用した高出力化も可能となった。これを応用して、ある程度距離の離れたサンプルのイメージングにも取り組み、3メートル程度先の遮蔽物に隠された金属を可視化することに成功した。

最後の項目であるテラヘルツスキャナの開発に関しては、テラヘルツ波を近赤外光に波長変換して検出するテラヘルツパラメトリック検出を応用し、イメージングの高速化を図った。現状では 1 センチメートル程度までの 1 次元のイメージングが可能であり、今後は解像度や測定可能なサンプルサイズの拡大を目指していく。

これらの技術は互いに関連し合っており、最終的にはこれらを組み合わせることで革新的な測定システムの実現を目指したい。