

公益財団法人 立松財団 御中
様式 2021A1,A2,B

2024年12月13日

所属:名古屋大学工学研究科
電子工学専攻

氏名: 村手宏輔



2021 年度 助成 研究 経過 ・ 終了 報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	面発光高出力テラヘルツ光源による非破壊検査技術の開発
研究の結果	<p>電波と光の中間に位置する電磁波であるテラヘルツ(THz)波の実用化に向けて、我々独自の光注入型テラヘルツ波パラメトリック発生(is-TPG)技術を用いて高輝度かつ多波長同時測定可能な新型THz波光源を開発し高S/N THz分光イメージング及びリアルタイム識別装置開発を目指した。</p> <p>多波長THz波発生を行うためには、差周波がテラヘルツ波に相当する複数波長の近赤外レーザーが必要であり、そちらを得るためにLiNbO₃結晶を用いた光パラメトリック発生を利用した。結晶に励起光、注入光を入射した際に発生する近赤外のストークス光がカスケード的に高次のストークス光を発生することで複数波長のストークス光が得られることを確認した。この光パラメトリック発生のセットアップを2つ用意することで、様々な波長の注入光を用意し、後段のテラヘルツ波発生用LiNbO₃結晶に入射することで多波長テラヘルツ波発生を行った。当初計画ではスラブ導波路を利用予定であったが、バルク結晶で当該検証を行ったところ十分な波長数が得られたためバルク結晶によって検証した。テラヘルツ波の検出には発生と逆過程を利用したテラヘルツパラメトリック検出を用いた。テラヘルツ波を非線形光学結晶で近赤外光に波長変換し、近赤外用カメラで検出することで多波長を同時に検出した場合でも、各波長成分を分離して検出でき、本目的に最適である。</p> <p>これらセットアップを利用して多波長発生、検出を行ったところ、最大で14波長までの発生が確認できた。これまでの多波長同時発生では、波長数と同数の注入光レーザーが必要であることから5波長程度が限界であったが、今回カスケード過程により発生した複数のストークス光を用いる新たなアイデアにより、飛躍的な波長数増大が実現した。</p>
研究発表 (実績)	<p>K. Murate, S. Mine, and K. Kawase, "Wide dynamic range and real-time reagent identification and imaging using multi-wavelength terahertz parametric generation and machine learning," Scientific Reports, vol. 13, Article number 12743 (2023).</p> <p>K. Murate, S. Mine, and K. Kawase, "Practical measurement system using terahertz parametric generator and detector (Invited)," 10th International Symposium on Terahertz-Related Devices and Technologies (TeraTech2023), Fr2-3, University of Aizu, Aizuwakamatsu, Japan (Sept. 4-8, 2023).</p> <p>K. Murate, K. Kawase, "Real-time spectroscopic measurement using terahertz parametric generator (Keynote)," 2022 IEEE Summer Topicals Meeting Series, TuF1.2, Cabo San Lucas, Mexico (Jul. 11-13, 2022).</p>

提出期限: 研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。