

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 12297 号
------	---------------

氏 名 村手 宏輔

論 文 題 目

テラヘルツ波パラメトリック発生及び応用に関する研究
(A study on injection-seeded terahertz-wave parametric
generation and applications)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	川瀬 晃道
委員	名古屋大学	教授	天野 浩
委員	名古屋大学	教授	佐藤 健一
委員	京都大学	教授	田中 耕一郎

論文審査の結果の要旨

村手宏輔君の学位論文「テラヘルツ波パラメトリック発生及び応用に関する研究」は、テラヘルツ波パラメトリック発生検出システムを用いた分光イメージング技術の高感度性を明らかにしている。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、テラヘルツ波を用いた分光技術の背景、および本研究の優位性と問題点について述べている。

第2章では、テラヘルツ波発生と検出システムの原理を詳述した。また、非線形光学結晶のボラリトンモードを介した誘導ラマン散乱により、励起光が近赤外光のアイドラー光とテラヘルツ波に分割される最適条件などを明らかにしている。

第3章では、光注入型テラヘルツ波パラメトリック発生検出技術を用いた分光システム開発に関して述べた。特に、結晶を僅かに傾けることで、帯域を従来の3THzから5 THzと大きく拡大できることは有用な知見である。

第4章では、光注入型テラヘルツ波パラメトリック発生検出の多波長化によるリアルタイム分光システム開発について述べた。5波長同時発生に成功し、1ショットでの試薬の分光が実現したことは重要な知見である。

第5章では、リアルタイム分光の高安定化について述べた。多波長化に伴い安定性が低下する問題に対し、テラヘルツ波ビームを分割し、サンプル測定光とレファレンス光を同時取得し安定化を図ったことは有用な知見である。

第6章では、極微弱テラヘルツ波の高利得増幅に関して述べた。テラヘルツ波を一旦近赤外光に変換し、ノイズを空間的に除去した後、近赤外光を再度テラヘルツ波に変換して増幅することで、利得の大幅な向上を可能としたことは重要な知見である。

第7章では、本研究の結論を与えている。

以上のように本論文では、既存の汎用テラヘルツ分光器が時間領域分光法を用いているため、ターゲット中のテラヘルツ波の散乱、多重反射、回折などを苦手とし、遮蔽物越しの検査応用には不向きであるという問題の解決手段を明らかにしている。これらの評価方法並びに得られた結果は、厚い遮蔽物越しのテラヘルツ分光への応用を実現するために重要であり、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者である村手宏輔君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があると判断した。