

【基盤研究（S）】

理工系（総理工）



研究課題名 超高感度テラヘルツヘテロダインCTおよび分光イメージングの実現

名古屋大学・エコトピア科学研究所・教授

かわせ こうどう
川瀬 晃道

研究分野： テラヘルツ工学

キーワード： テラヘルツ波、非線形光学、テラヘルツパラメトリック発生、イメージング

【研究の背景・目的】

我々は最近、ダイナミックレンジ 10 桁 (SN 比 10 桁) という優れた性能を有する光注入型テラヘルツパラメトリック発生検出システムの開発に成功した。さらにこのシステムの検出方式はコヒーレントなテラヘルツ波のみに感度を有するため、測定ターゲット中を直線的に透過した成分のみを計測し、散乱光は計測しないという、理想的な高精細イメージングが可能となる。本研究では、この新方式の長所を活用した透過型 CT および分光イメージングを実現し、例えば、プラスチック製品やセラミクス製品内部の欠陥検査、厚手の郵便物内に隠された禁止薬物検出、製薬工場でのロットミス検出、などの社会的ニーズに応え得る非破壊検査システムを、超高感度で実現することを目的とする。

【研究の方法】

研究期間内に明らかにする項目は、①光注入型テラヘルツパラメトリック発生検出システムを用いた超高感度テラヘルツ分光イメージングシステムの実現 ②光注入型テラヘルツパラメトリック発生検出システムを用いた超高感度テラヘルツヘテロダインCTシステムの実現 ③光注入型テラヘルツパラメトリック発生検出システムの1THz以下の低周波域への拡大、および④上記システムの各種応用に対する実用性能評価および基盤技術の醸成である。

項目③は、理化学研究所の南出、林研究員が担当し、1THz以下の領域における光注入型テラヘルツパラメトリック発生器の開発を目的としている。1THz以下の帯域では、紙、ビニール、プラスチック、セラミクス、衣類、試薬、錠剤、など本研究で対象とする測定ターゲット中に含まれる様々な物質の透過率が高くなる。

【期待される成果と意義】

本研究ではまず、テラヘルツ分光/イメージングシステムを高いレベルで実現し、従来不可能であった、厚手の郵便物等に隠された禁止薬物の検出などを可能にする。さらに、従来透過イメージングが困難であった複雑な構造のプラスチック製品やセラミクス製品などの欠陥検査へ供するテラヘルツヘテロダインCTシステム(図1)を実現する。なお、これらの分光・イメージング技術に対する要請は、申請者らが過去に共同研究を進めてきた企業などからも大きく、

それらの要請に応えうる新技术を世界に先駆けて日本から発信する意義は大きい。

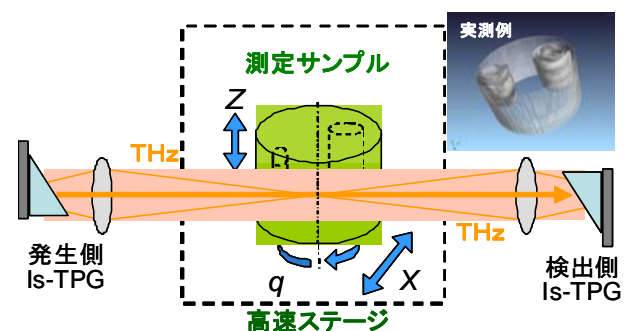


図1 is-TPGを発生/検出に用いるTHzヘテロダインCTシステム

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- K. Kawase, M. Sato, T. Taniuchi, and H. Ito, "Coherent tunable THz-wave generation from LiNbO₃ with monolithic grating coupler," Applied Physics Letters, vol. 68, no. 18, pp. 2483-2485 (1996).
- K. Kawase, J. Shikata, K. Imai, and H. Ito, "Transform limited, narrow linewidth, terahertz-wave parametric generator," Applied Physics Letters, vol. 78, no. 19, pp. 2819-2821 (2001).
- S. Hayashi, H. Minamide, T. Ikari, Y. Ogawa, J. Shikata, H. Ito, C. Otani, and K. Kawase, "Tunability enhancement of a terahertz wave parametric generator pumped by a microchip Nd:YAG Laser," Applied Optics, vol. 48, no. 15, pp. 2899-2902 (2009).
- S. Hayashi, K. Nawata, H. Sakai, T. Taira, H. Minamide, and K. Kawase, "High-power, single longitudinal mode terahertz-wave generation pumped by a microchip Nd:YAG laser," Optics Express, vol. 20, no. 3, pp. 2881-2886 (2012).

【研究期間と研究経費】

平成25年度-29年度
163,500千円

【ホームページ等】

<http://www.nuee.nagoya-u.ac.jp/labs/optlab/kawase/>