

先端非線形フォトニクス・テラヘルツ発生/検出技術の開発

研究機関名：理化学研究所
所属名：光量子工学研究センター テラヘルツ光源研究チーム
共同研究者：チームリーダー 南出泰垂
代表研究者：名古屋大学 教授 川瀬晃道、終了2015年度（平成27年度）

研究・成果概要

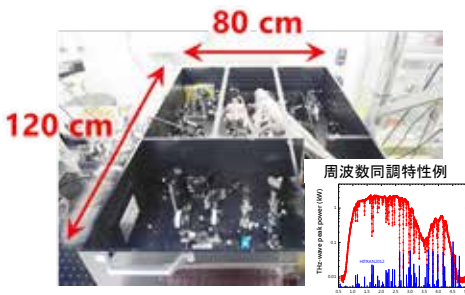
研究目的

光の時代21世紀において、基礎科学的論拠に基づき、技術開発の進んだ光科学および超高速エレクトロニクスの技術と、非線形光学技術を最大限に活用し、テラヘルツ波領域では未だ達成されていない非線形導波路テラヘルツ波光源、および超高感度・非線形波長変換テラヘルツ波検出技術の開発を行った。

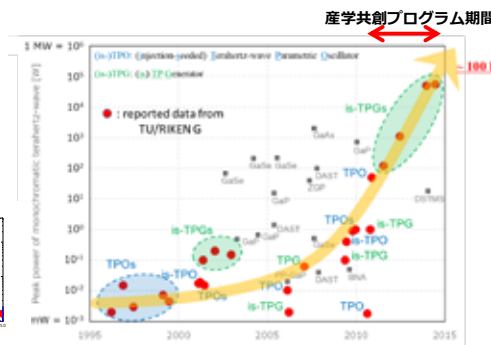
研究成果

- （1）テーブルトップ高輝度テラヘルツ波光源の実現
大型施設であるテラヘルツ自由電子レーザーを超える高輝度光源
フットプリントサイズ：120 cm × 100 cm
- （2）高出力テラヘルツ波発生技術の開発
テラヘルツ波尖頭出力：100 kWを達成
励起光パルス幅の制御によって従来の10万倍（ 10^5 ）高出力化
- （3）高感度テラヘルツ波検出技術の開発
検出エネルギー：2 aJ (アトジュール 10^{-18} J)
テラヘルツ光子数で約 10^3 個に相当する高感度検出

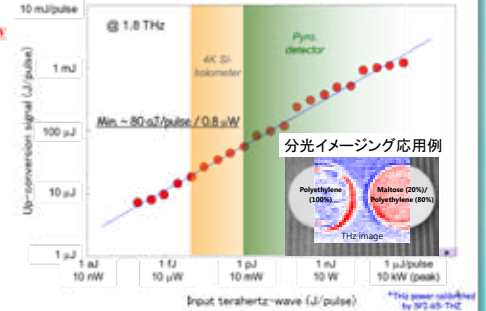
（1）テーブルトップ高輝度テラヘルツ波光源



（2）テラヘルツ波の高出力化



（3）高感度テラヘルツ波検出



研究展開

テラヘルツ波を用いた危険ガスリアルタイムスクリーニング技術



特許番号: JP2018-163717
プログラム名: ユビキタスパワーレーザーによる安全・安心・長寿社会の実現

危険ガス検出コンセプト

プロトタイプ装置



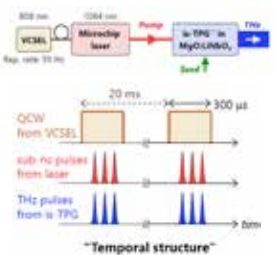
テラヘルツ波を用いた瞬時差分吸収分光技術の開発



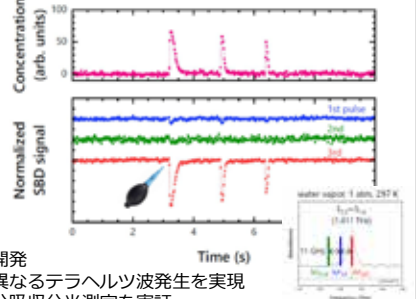
特許番号: JP2019-160977
研究開発推進補助プログラム
Materials and Technology Center/Project
Highly Targeted (MTC)

課題名: 安定縦モードホップパルス列レーザーを用いたリファレンスフリー・瞬時ガス検出法の開発

独自の差分吸収分光用テラヘルツ波光源



リアルタイムガス検出例



想定する分野・用途

非破壊検査・リアルタイムガス検出・セキュリティ応用例



産業界への期待・要望

現在、ニオブ酸リチウム結晶を用いた高出力テラヘルツ波発生/検出を開発済み。リアルタイムガス検出装置や差分吸収分光装置へと展開している。さらに小型テラヘルツ波光源として疑似位相整合デバイスを用いた手法を実証している。今後、実用化に向けたサブナノ秒近赤外励起光源の小型化・低価格化が求められる。装置全体の小型化・低コスト化によって非線形テラヘルツ波技術の社会実装が期待される。