

# パワーレーザーによる高出力 THz 波の発生・検出とセキュリティ応用

理化学研究所 南出 泰亜

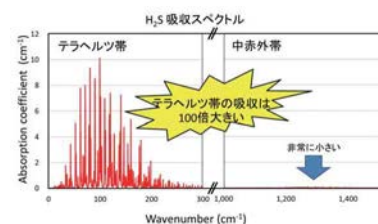
## 目指す姿

実社会においてセキュリティに関する技術は、国民の命と財産を守るインフラとして重要であり注目されている。人の往来が多く、人口が集中する都市部、新幹線や駅、空港ターミナルなどでは、危険物質の持ち込み・存在をいち早く検出する必要がある。本プロジェクトでは、テラヘルツ波帯にある分子の大きな共鳴吸収と指紋スペクトルを利用して、危険物質からの漂う微量分子を高感度・高速に検出するテラヘルツ波技術の開発を目的とする。



検出可能な危険ガスのリスト

事象	対象	検出ガスの候補	吸収スペクトルの例
テロ事件	爆発物 神経ガス	NH <sub>3</sub> , NO, N <sub>2</sub> O サリン, VXなど	
危険物の持込・漏洩	ガソリン・都市ガス などの毒物・劇物	付随剤: TBM, CH <sub>3</sub> OH, H <sub>2</sub> S, HCl, HCN, NH <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , UF <sub>6</sub>	
薬物犯罪	麻薬・違法ハーブ・ シガーなど	?	
自然災害	火山性ガス	H <sub>2</sub> S, CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub>	
環境問題	フロンガス 温室効果ガス	HCFCs, PFCs, CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, SF <sub>6</sub>	

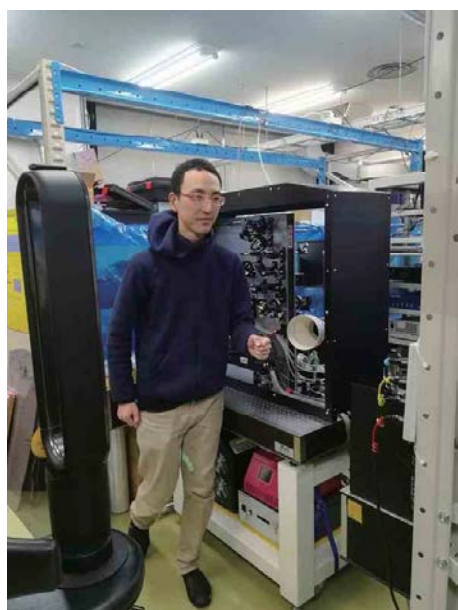


## 開発目標

- 広帯域・高出力テラヘルツ波発生技術  
開発目標 1 : 0.8THz~3.0THzの広帯域テラヘルツ波発生  
2 : 全帯域でパルス尖頭値1kW以上の出力
- リアルタイムでの微弱 (1fJ以下) テラヘルツ波分光検出技術  
開発目標 1 : 0.8THz~3THzの検出範囲で高感度検出の実現  
2 : 最小1fJの微弱テラヘルツ波エネルギーの検出
- 高速 (1秒以下) で1ppmレベルの複数ガスの検出技術  
開発目標 1 : 1ppmレベルで1秒以内でのガス検出  
2 : 複数ガスに対応した検出

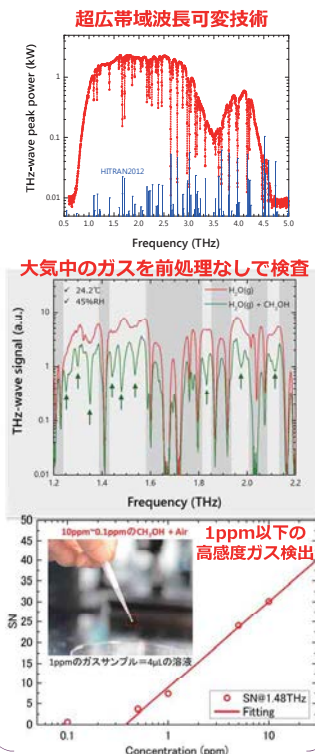
## 成果

### テラヘルツ波危険ガス検出装置



特願2018-163717

### 開発技術の成果



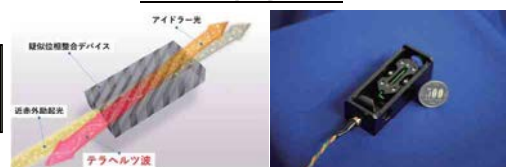
## 今後の展開

プロトタイプ装置を用いた原理検証によって、将来の社会実装に向けた基盤技術を創出する。

### 将来応用例



### 理化学研究所の最新波長可変テラヘルツ光源との融合による小型



独自設計の非線形光学結晶とサブナノ秒パルス光源による手のひらサイズのテラヘルツ波発振器

テラヘルツ波発振器のプロトタイプ