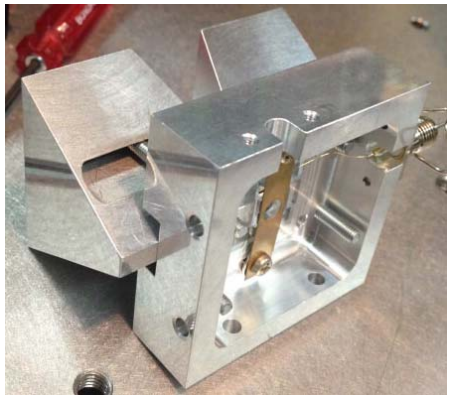
参考資料3

レーザーカオス光を用いた、高安定、広帯域サブテラヘルツ波源及び金属V溝による超集束効果を用いた高感度検出装置の研究開発

研究代表者　　:桒島史欣(福井工業大学)
参画研究機関名　:福井工業大学、福井大学
研究開発期間　　:フェーズⅠ:平成28年度
フェーズⅡ:平成29年度～平成30年度

1　研究開発の目的

一般に無線通信速度はキャリア周波数（通信に用いる周波数）の10分の1程度までが期待できるといわれているため、電波の有効利用促進のためには、情報の高速伝送、高密度化が可能となる電波の高周波化は必須の条件である。また、テラヘルツ帯の周波数領域は電波法の範囲外にあり、電波として割り当てがまだ決まっていないため、チャンネルあたりの帯域幅の確保がしやすく、周波数が高いため帯域幅も自然と広くなる。現在、電波的な伝搬が可能な帯域として、実用化されているのはミリ波帯域であるが、**本研究では、THz波帯域の小型、簡便で安価、高安定、高感度な0.1～１THz領域のサブTHz波帯の発生および検出技術を確立を目的とする**。



金属V溝導波路

2　研究開発の概要

小型で安価なTHz波帯の発生および検出方法を目指して通常の多モード半導体レーザーを光伝導アンテナの励起源とするTHz時間領域分光法(MLD-TDS, multimode-laser-diode-based terahertz time-domain spectroscopy)があるが、得られているTHz波は、強度も10ナノワットレベルと低く、出力安定性も悪い。この半導体レーザー励起THz波の実用化には、周波数幅の拡張と共に本質的低出力を補うための高い出力安定度、及び高感度検出の実現が不可欠である。応募者が永年研究してきたカオス半導体レーザー光（空間的コヒーレンスは保たれたままレーザー出力の時系列がマクロに揺らぎスペクトルが広くなる。時間平均としての光スペクトルは安定）を励起源にすると**レーザーが同時に多くの縦モードが立つ状態**となり、モードホップしても常にどこかの縦モード間のビートは発生しているため発生するTHz波は安定化する。通信においては、信号の安定性は最重要課題である。さらに金属Ｖ溝導波路を用いたところ、回折限界を超えたギャップをTHz波が透過し、信号強度も増加した。この最適条件を求めることで、高効率な発生器および検出装置を開発し、THz波の効果的な送受信を行う基礎技術を3年以内に開発する。

3　期待される研究開発成果及びその社会的意義

小型、安価で高安定な高速通信技術が確立する。高速大容量伝送が可能となり高画質な無線テレビの家庭内普及、高速インタネットの無線通信などが可能となる。また、分光器としても応用が可能で薬物や大気の化学組成検出装置を構成するための波源として、安心安全な社会基盤形成への応用が広がる。