

レーザーカオスを用いた THz 時間領域分光法

THz-Time Domain Spectroscopy using Laser Chaos

福井工大¹, 福井大遠赤セ², 福井大教育³, 海保大⁴, 阪大レーザー研⁵

○乗島 史欣¹, 白尾 拓也¹, 岩尾 憲幸¹, 合田 汐里¹, 谷 正彦², 栗原 一嘉³, 山本 晃司²,
森川 治⁴, 北原 英明², 中嶋 誠⁵

Fukui Univ. of Tech.¹, FIR, Univ. of Fukui², Fac. of Educ., Univ. of Fukui³, CJCGA⁴, Osaka Univ.⁵,

°Fumiyoshi Kuwashima¹, Takuya Shirao¹, Kazuyuki Iwao¹, Shiori Gouda¹, Masahiko Tani²,

Kazuyoshi Kurihara³, Kohji Yamamoto², Osamu Morikawa⁴, Hideaki Kithara²,

Makoto Nakajima⁵

E-mail: f3_kuwashima@hotmail.com, kuwashima@fukui-ut.ac.jp

光伝導アンテナにレーザー光を照射してテラヘルツ(THz)波を発生させる方法では、フェムト秒レーザーを用いる方法が主であるが、フェムト秒レーザーが高価であり、装置全体のコストを引き上げてしまう。一方、安価な半導体レーザーをもちいる方法も開発されたが、系の構成が簡単な単一の多モード半導体レーザー (MLD) を用いた広帯域 CW-THz 発生においては、安定性に欠け、帯域も 0.5 THz 以下に限られる。また、出力も 10nW 程度である。さらに、同じ型番のレーザーを用いても、発生する場合と発生しない場合があった。これまでの研究で、外部鏡を用い光学的遅延帰還を加えることで、単体のレーザーの空間的コヒーレンスを保ったまま多モード化しスペクトルが広がるレーザーカオス光を光伝導アンテナの励起光源として用いることで、発生する THz 波が安定化し、更に広帯域化したので報告する。また、カオス光とすることで、横シングルの 100mW 程度の近赤外のレーザーを用いることで、レーザーの型番が違っても必ず THz 波が発生するようになった。THz 波は、半導体レーザーの縦モード間の光ビートにより発生する。戻り光を加え、カオス光とすることで、この光ビートが通常の CW(Continuous Wave)レーザーに比べ安定化することで、THz 波は安定化する。すなわち、THz 波を観測することで、通常の分光器では観測できない、縦モードが同時発振しているかも観測していることになる。

さらに、今回、この応用として、図1に示す装置を用い水と油の分光を行ったので、THz 時間領域分光を行ったので、報告する。通常 THz 波は、水に対する吸収が強いため、水の分光は困難であるが、我々の装置における主たる発生検出帯域は、0.5THz 以下であり、1THz 以上に比べると、1桁以上吸収が少ない。また、図1に示すように、コットンにしみこませることで、比較的容易に透過し、検出ができたので、報告する。

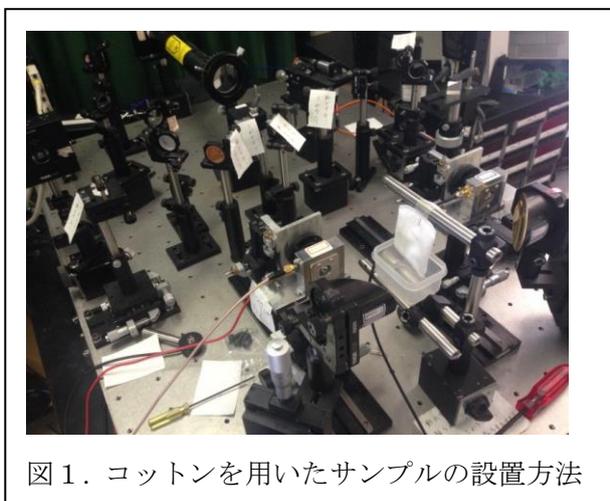


図1. コットンを用いたサンプルの設置方法