

励起光状態変化によるテラヘルツ波検出技術 および導波路導入による高効率化

THz-wave detection technique via change of pumping lights state and progress of detection efficiency using waveguide structure

○水津 光司¹、水野 光貴¹、木村 優基¹、南部 広樹¹、秋葉 拓也¹、宮本 克彦²、尾松 孝茂²、
諸橋 功³、小川 洋³、中島 慎也³、関根 徳彦³、寶迫 巖³ (1. 千葉工大、2. 千葉大融合、3. NICT)

○Koji Suizu¹, Koki Mizuno¹, Yuki Kimura¹, Koki Nanbu¹, Takukya Akiba¹, Katsuhiko Miyamoto²,
Takashige Omatsu², Isao Morohashi³, Yoh Ogawa³, Shinya Nakajima³, Norihiko Sekine³, Iwao
Hosako³ (1.Chiba Inst. Tech., 2.Chiba Univ., NICT)

E-mail: suizu.koji@it-chiba.ac.jp

我々はテラヘルツ・エバネッセント波と励起光との相互作用を利用したテラヘルツ波計測法を提案・実証してきた。チェレンコフ位相整合によりテラヘルツ波を発生させ、全反射を利用してテラヘルツ・エバネッセント波を結晶界面に局在させる。この領域にサンプルを近づける事でエバネッセント波を介したテラヘルツ波帯の情報取得を行い、テラヘルツ波の受けた変化を励起 2 波長光に転写する。この励起 2 波長光の強度変化を差分検出する事でサンプルの情報が得られる (図 1)。本方式は近赤外光である励起光を検出することから、直接テラヘルツ波を検出することと比べて感度や価格における優位度が高い。かつ、テラヘルツ波の発生から検出までを単一の結晶内で完結可能であり、コンパクトで簡易な系に展開可能である。かつ、2 次の非線形光学効果を介した現象である事から応答が高速であり、リアルタイム計測への展開が期待される。

提案した計測法により、金属と誘電体とが明確に判別可能であること¹⁾、液体の滴下による状態変化のリアルタイム計測が可能であること²⁾などを実証してきた。現在、テラヘルツ波発生・検出部の導波路化を進めており、チタン拡散導波路を用いることで連続波光源によるテラヘルツ波検出が確認できた (図 2)。従来のテラヘルツ波発生・検出装置に比べ、圧倒的に低価格でコンパクトなテラヘルツ波検出装置の実現可能性が得られた。今後は励起光源から検出デバイスまでを全て光ファイバー化し、計測の簡易性や安価な装置開発を実現することで産業界への展開を画策する。詳細は当日報告する。

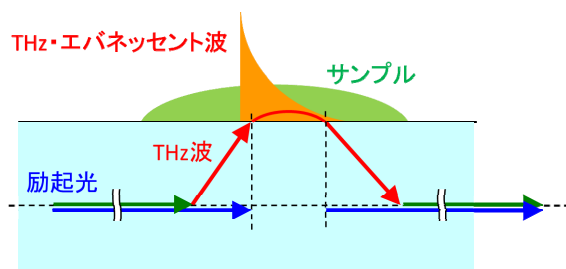


図 1. テラヘルツ波検出原理模式図

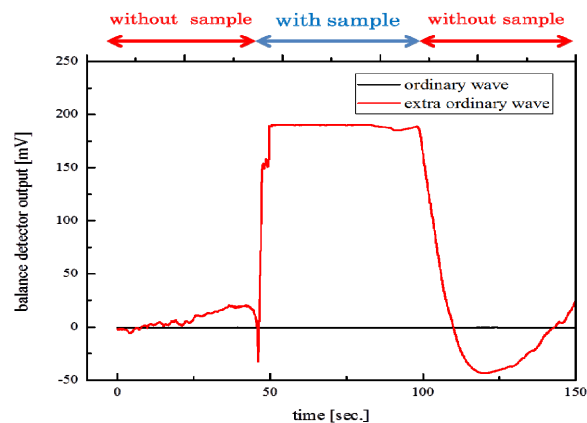


図 2. 導波路上でのサンプル設置・除去時の出力変化

参考文献

- 1) T. Akiba, N. Kaneko, K. Suizu, K. Miyamoto, and T. Omatsu, *Opt. Lett.* **38**, 3687 (2013).
- 2) T. Akiba, N. Kaneko, K. Suizu, K. Miyamoto, and T. Omatsu, *Opt. Rev.* **22**, 166 (2015).

謝辞

本研究は (独) 科学技術振興機構 (JST) の研究成果展開事業【産学共創基礎基盤研究プログラム】の支援によって行われた。