

チェレンコフ位相整合によるテラヘルツ波の偏光依存性の評価

Evaluation of polarized terahertz waves generated by Cherenkov phase matching

○秋葉拓也¹, 秋元康尋¹, 水津光司¹, 宮本克彦², 尾松孝茂^{2,3}Chiba Institute of Technology¹, Chiba Univ.², CREST³○Takuya Akiba¹, Yasuhiro Akimoto¹, Koji Suizu¹, Katsuhiko Miyamoto², Takashige Omatsu^{2,3}

E-mail: takuya.akiba@it-chiba.ac.jp

非線形光学効果を応用したテラヘルツ波発生では、結晶の持つ吸収や励起光となる光波とテラヘルツ波での強い屈折率分散が広帯域・高出力のテラヘルツ波発生の妨げとなっている。チェレンコフ位相整合による差周波発生は、表面発生により吸収の影響を軽減でき、広帯域なテラヘルツ波光源として開発されてきた。しかしながら、現在までの研究では、s 偏光のテラヘルツ波のみ光源として用いられてきた。なぜならば、p 偏光でのテラヘルツ波は結晶内での吸収が s 偏光に比べて大きく、結晶外部に取り出すことのできるテラヘルツ波出力が小さいことが原因である。しかし、p 偏光のテラヘルツ波には大きなメリットが二つある。一つ目は全反射時の大きな位相変化である。位相変化の増加は全反射を用いる分光法の感度を向上することができる。また、二つ目は反射率の低減である。テラヘルツ波を取り出す際の結晶端面での反射を低減できればテラヘルツ波の高出力化につながる。本研究ではこれらのメリットに注目し、チェレンコフ位相整合によるテラヘルツ波の外部取り出し偏光依存性を検証した。また、取り出し方法の検討も併せて行い、p 偏光でのテラヘルツ波発生の高効率化を行った。

本研究では、Fig.1 に示す実験系を用いて、テラヘルツ波発生を行った。非線形光学結晶にはニオブ酸リチウム結晶を用いた。この実験系により、得られた s 偏光、p 偏光それぞれのテラヘルツ波出力を Fig.2 に示す。テラヘルツ波の波長可変域は s 偏光で 0.2-6.5 THz、p 偏光で 0.2-4.2、5.4-6.9 THz であり、吸収の影響から 6.2 THz 以上では、p 偏光のテラヘルツ波の方が大きな出力を得ることに成功した。詳細は当日報告する。

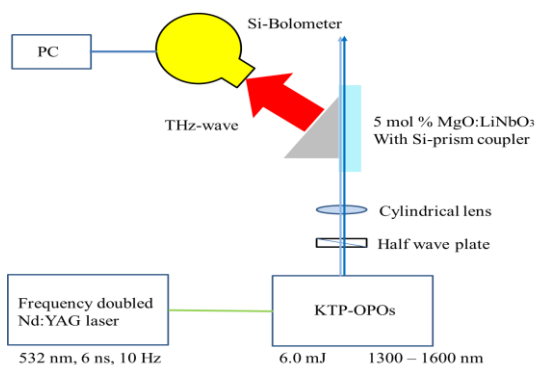


Fig.1 The experimental setup used for Cherenkov phase matching

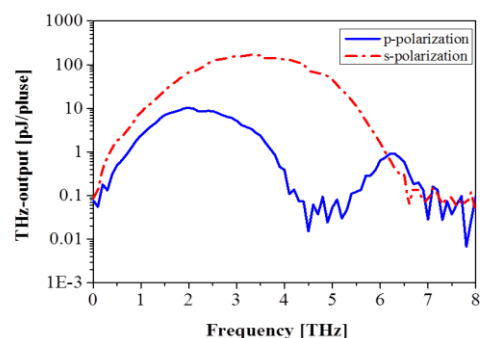


Fig.2 THz output spectrum for each polarization

[1]水津光司, 秋葉拓也, 宮本克彦, 斎藤岳史, 尾松孝茂, "チェレンコフ位相整合テラヘルツ波発生の偏光依存性," 2013 年春季第 60 回応用物理学関係連合講演会, 29a-D1-9, 神奈川工科大, (Mar. 27-30, 2013).

[2] Takuya Akiba, et al. Applied Optics, Vol. 53, Iss. 8, pp. 1518-1522 (Mar. 2014).

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。