

課題番号 : F-17-KT-0017  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 高強度テラヘルツ波パルス発生と分子制御研究への応用  
 Program Title(English) : Development of high-power terahertz-wave pulses and its application to manipulation of molecules  
 利用者名(日本語) : 横山啓一  
 Username(English) : Keiichi Yokoyama  
 所属名(日本語) : 日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門  
 Affiliation(English) : Japan Atomic Energy Agency, Sector of Nuclear Science Research  
 キーワード/Keyword : 露光、テラヘルツ波パルス発生、エネルギー注入技術、赤外フェムト秒レーザー加工

### 1. 概要(Summary)

テラヘルツ波パルス列により、高効率かつ高選択的なエネルギー注入技術が誕生する可能性がある。その原理実証に必要なテラヘルツ波パルスを得るため、ナノハブ拠点保有の Cr<sup>4+</sup>:Forsterite レーザーを用いたテラヘルツ波パルス発生安定化試験を実施した。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

赤外フェムト秒レーザー加工装置

#### 【実験方法】

当該レーザー装置(Avesta Project 製, Gigarus-10)内部のコンプレッサー直後に挿入した  $f = 2500$  mm の凸レンズにより、再生増幅器結晶付近のイメージをレーザー出射口から約 2 m 下流に像転送した。これによりホットスポットのない良好な集光パターンが得られ、ビームエネルギーを効率的に利用できることを確認した(Fig. 1)。像転送しない時と比べて 20 倍程度の集光強度を得た。ここにテラヘルツ波発生用有機結晶(レインボーフォトニクス製、OH1、0.5 mm 厚)を配置することにより安定したテラヘルツ波発生を確認した。テラヘルツ波の検出には焦電型パワーメーター(Gentec-EO 製 THz9B)を用いた。励起光をカットするために Tydex 社製ローパスフィルター(LPF8.8-24)を挿入し、その効果を偏光依存性の観察により確認した。レーザー装置出射口直後に配置した薄膜偏光子により励起光パルスエネルギーを 10 – 185  $\mu$ J の範囲で変化させながらテラヘルツ波エネルギーを測定した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 に示すように、パワーメーター出力が励起光強度の 2 乗に比例して増加している。このことから測定しているパワーがテラヘルツ波由来と結論できる。励起光エネ

ルギーが 185  $\mu$ J の時のテラヘルツ波発生効率は 0.15% であった。また、励起光の偏光面を 360° 回転することにより OH1 結晶が 4 回対称性を持つことがわかった。これは前回の測定結果(2 回対称)と異なっており、前回の測定が励起光成分の影響を受けていたことを示している。今後、EO サンプルング法によるテラヘルツ波波形計測を行った後、分子制御実験に用いる光カー効果測定系の構築に移行する。

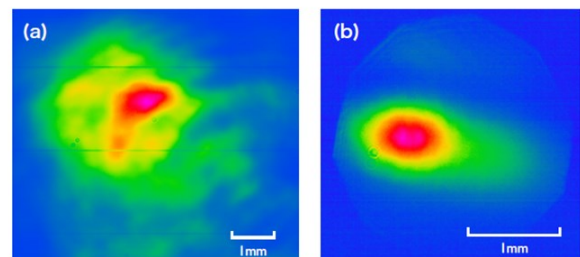


Fig. 1 Spatial profile of Cr:F laser output beam (a) without image relay and (b) with image relay using an  $f = 2500$  mm lens.

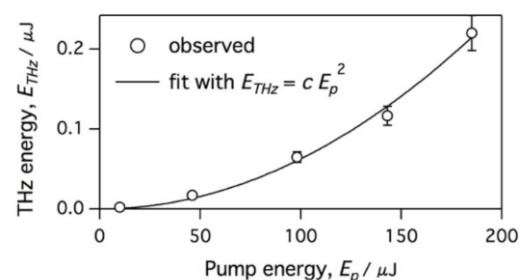


Fig. 2. Pump energy dependence of the output terahertz-wave power. The quadratic dependence indicates that the output comes from terahertz radiation.

### 4. その他・特記事項(Others)

特になし。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。