

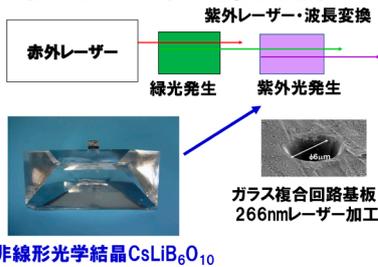
光科学のフロンティア 紫外レーザーからテラヘルツ応用まで

<スタッフ> 吉村 政志 教授、中嶋 誠 准教授、加藤 康作 特任研究員

紫外レーザーの開発

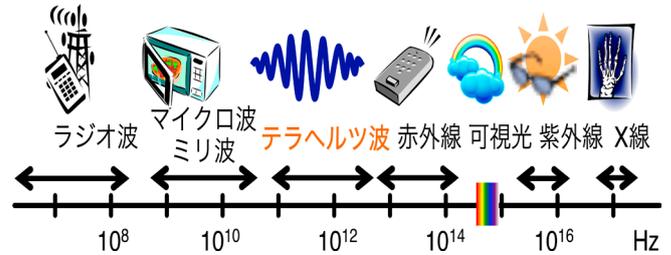
IoTを活用した「新しいモノづくり」が Industrie 4.0 (ドイツ)、Industrial Internet (米国)、日本では第5期科学技術基本計画にある Society 5.0 の一部として提唱され、製造業の形態を大きく変える動きが本格化しています。IoT用機器にガラス複合材の多層プリント基板が導入されることを想定し、マイクロビア(微小穴)加工を吸収効率・集光性に優れた深紫外レーザー(波長 266nm)によって進めることが求められています。現在、大阪大学で1993年に発見された非線形光学結晶 CsLiB₆O₁₀ (CLBO) の高品質化に世界で初めて成功し、株式会社創晶超光を起業して半導体検査分野での応用展開を進めています。

IoTを基盤とした新しいものづくり時代に必要な深紫外レーザー加工を目指す



テラヘルツ波工学の発展に向けて

テラヘルツ波は周波数 10^{12} Hz 程度の電磁波です。紙やプラスチックなどの材料に対して高い透過性がある一方、フォノン、スピン、高分子高次構造の振動モードや自由電子の超高速応答などの観測が可能な波長域です。これらの特徴を利用して、通信、センシング、セキュリティスキャナー、物質評価などへの応用が開拓されています。私たちは、人工媒質「メタマテリアル」を用いたテラヘルツ波の操作・検出・発生技術開発や、テラヘルツ帯で生じる物性の解明を通してテラヘルツ波工学の発展に寄与します。



TOPICS 1 最新研究トピックス

高強度テラヘルツ波パルスで生じる非線形応答の探索と解明

最近では、数百 kV/cm 以上の電場振幅を持つモノサイクルテラヘルツ波パルスが得られます。この新たな光を物質に照射すると、高強度の電場や磁場で誘起される様々な高速非線形現象が生じます。超高速デバイス開発に貢献する材料の物性を探索します。

- テラヘルツ電場による超高速スイッチング・相制御
- テラヘルツ磁場による超高速スピン制御

TOPICS 2 最新研究トピックス

テラヘルツメタマテリアル

波長に比べて小さな人工構造で設計された電磁波伝搬を持つ媒質がメタマテリアルです。人工構造で特異な電磁波特性を生み出します。

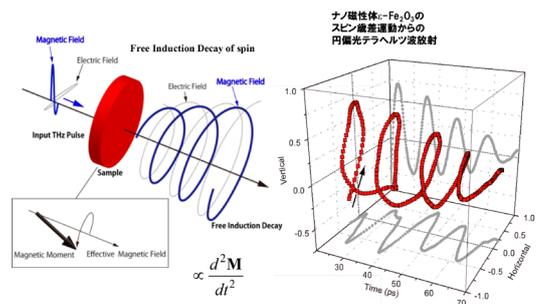
- 人工構造体による新規光学応答
- 高効率吸収体の作製・吸収帯の自在な設計・作製
- 非線形メタマテリアル・近接場効果の利用

TOPICS 3 最新研究トピックス

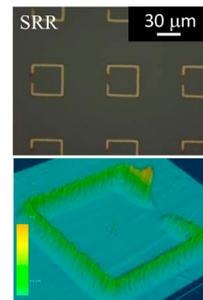
高品質紫外光発生用非線形光学結晶の開発

超微細レーザー加工に向けて、現在の結晶ではレーザー損傷や非線形吸収が生じるため対応できない状況です。CsLiB₆O₁₀ の結晶欠陥のさらなる低減に取り組み、産学連携を通して世界に先駆けて高出力深紫外レーザーの加工機の実現を目指しています。

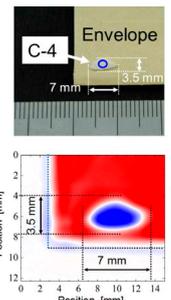
超高速テラヘルツスピントロニクスの展開



スピンの超高速ダイナミクスの解明
新規磁気記録システムの開発



スーパーインクジェットプリンタにより作製したテラヘルツメタマテリアル



封筒中のプラスチック爆弾のテラヘルツイメージング