

連続波テラヘルツ光源と テラヘルツレーザー分光スペクトル測定装置

Keyword: テラヘルツ、連続波、分光スペクトル測定、分光イメージ像、有機分子検査

テラヘルツ波は、電波と光の中間の周波数に位置する電磁波で、短距離大容量無線通信、セキュリティ応用（透過イメージングなど）に実際に利用され始めています。この研究では、テラヘルツ波の周波数帯が有機分子の固有振動の周波数に対応することを利用して、有機分子を用いた製品の劣化や不良を敏感に検知して品質検査に用いることを想定したハードウェア、測定データの解析を行うソフトウェアを研究開発しています。独自に開発した**連続波単色コヒーレントテラヘルツ光源**を用いた2種類のハードウェアの実験装置を既に実現しています。

①広帯域・高周波数精度を追求したテラヘルツレーザー分光スペクトル測定装置開発

（帯域幅 0.5 ~ 6.0 THz、周波数精度 < 10MHz (0.00001THz)、長期出力安定度 < 0.3%）

特長：連続稼働、メンテナンスフリー、除振台不要

②高出力・小型・低価格を追求したテラヘルツ分光イメージング装置開発

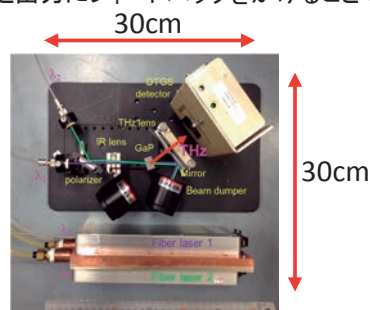
（最高出力 0.1μW、周波数線幅 15GHz、大きさ 30 x 30 x 30 cm³ 以下（励起用レーザーを含む））

特長：連続稼働、メンテナンスフリー、室温動作検出器利用可能、小型、低価格

連続波単色コヒーレントテラヘルツ光源は高品位半導体GaP（ガリウム燐）結晶に励起光として連続波赤外線レーザー光による差周波発生法を原理としており、赤外光の周波数と出力にフィードバックをかけることで、テラヘルツ周波数掃引時でも高い周波数精度と出力安定度が得られる。



①テラヘルツレーザー分光スペクトル測定装置



②テラヘルツ分光イメージング装置用光源

連続波テラヘルツ光源の開発、テラヘルツレーザー分光スペクトル測定装置開発・実用化、テラヘルツによる測定の受託研究あるいは共同研究を期待しています。

・特筆すべき研究ポイント:

- 0.5~6.0THzの周波数帯域では、有機分子の固有振動に対応する吸収スペクトル線（指紋スペクトル）が数多く観測できるので、分子振動解析、分子識別能力に優れるソフトウェア研究の優れた成果が期待できます。
- 医薬品、糖、アミノ酸、有機色素等約200種類の物質のスペクトルのデータベースを既に取得しています。

・新規研究要素:

- 0.5~6.0THzの帯域幅と10MHz精度を両立するテラヘルツ分光スペクトル測定装置で他には無い研究成果を得ることができます。

・従来技術との差別化要素・優位性:

- 励起光としてパルスレーザーを用いると、そのパルス幅によって制限される周波数精度の限界が生じますが、連続波とすることで、非常に高い絶対精度が得られます。また、小型、操作容易性、低価格の装置が実現可能となりました。

■ 技術相談に応じられる関連分野

- テラヘルツ分光スペクトル測定とその応用
- テラヘルツ波分光イメージング測定装置の開発
- レーザーの開発と応用

■ その他の研究紹介

- 有機分子の単結晶成長に関する研究
- 分子振動の帰属解明に関する研究
- 半導体中の結晶欠陥検出に関する研究



佐々木 哲朗

電子工学研究所
特任教授