

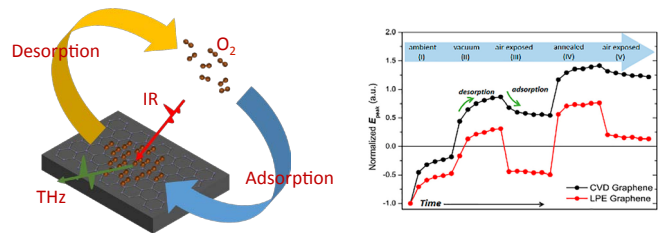
新しい光、テラヘルツ波の機能開拓と 新規計測システムの開発

<スタッフ> 斗内 政吉 教授、村上 博成 准教授、川山 巖 准教授

テラヘルツ波とは、電波と光波の中間に位置する電磁波で、近年、安心・安全な電磁波として、エレクトロニクス分野から、バイオ、医療分野、セキュリティ関連、超高速無線通信まで様々な応用が期待されています。当研究室では、様々な材料のテラヘルツ領域の物性研究や機能開拓、テラヘルツ波の発生・検出素子の開発、テラヘルツ応用システム・デバイスの開発などを行っており、新たなテラヘルツ工学分野の開拓に向けた基礎から応用までの研究を精力的に行っており取り組んでいます。

原子層電子材料・強相関電子材料の光・テラヘルツ機能創成

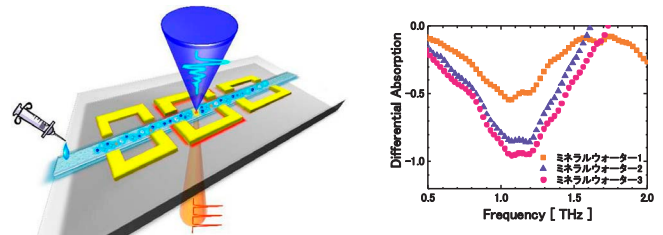
グラフェンなどの新原子層材料、強相関電子系材料、メタマテリアルなど、次世代を切り開く新電子材料の光・テラヘルツ機能の創製と新機能デバイス開発に取り組んでいます。それら新電子材料の特異な電子状態を利用した超高速光機能の創製や、将来のデバイス開発を見据えたテラヘルツ物性の解明など、光・電子・磁気・電磁波分野を融合した研究分野を開拓しています。



グラフェン吸着・脱離分子のダイナミクス観察

テラヘルツバイオ分析・イメージング装置の開発

テラヘルツ波は、従来の分光技術では困難であった大きな分子の分子間振動、水素結合、水和ダイナミクスなどをとらえることができるため、バイオセンシングの新技术としても期待されています。我々は、テラヘルツ分析の弱点である微量計測の克服に取り組んでおり、50 フェモトモルの水中イオンの観測に成功するなど世界をリードする成果を挙げています。

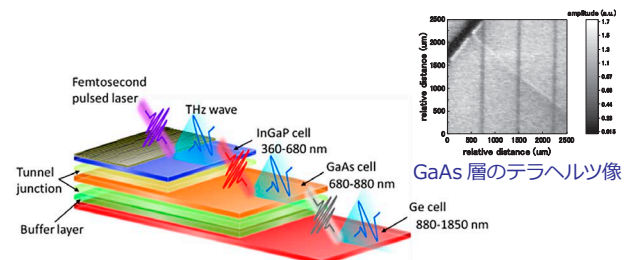


テラヘルツ波による微量液体計測システム

TOPICS1 最新研究トピックス

半導体デバイス評価システム開発

我々が独自に開発し、レーザーテラヘルツ放射顕微鏡と名付けたテラヘルツイメージング装置を用いて、半導体集積回路、太陽電池、ワイドギャップ半導体など、様々な電子材料やデバイスの分析に成功しています。右の図の様に、レーザーの波長を制御することにより、多接合太陽電池の特定のレイヤーの欠陥分布のみを可視化することも可能です。

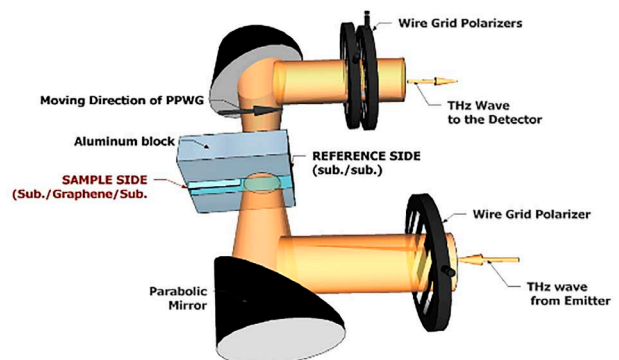


波長可変型レーザーテラヘルツ放射顕微鏡による
3 接合タンデム太陽電池の観察

TOPICS2 最新研究トピックス

超高感度テラヘルツ分光システムの開発

グラフェンなど、現在注目を浴びている 2 次元原子層材料をテラヘルツ分光を用いて十分な感度で計測することは、従来は困難でした。我々は、テラヘルツ波を薄膜表面に平行に伝搬させることにより、飛躍的に感度を向上した、平行平板型テラヘルツ分光システムを開発しました。これにより、原子層薄膜などの極薄膜の精度の良いテラヘルツ分光計測が可能となりました。



平行平板導波路型テラヘルツ分光システム