物理電子システム創造専攻 浅田研究室

テラヘルツデバイスの研究







電磁波の周波数帯 GHz 100GHz 1THz 10THz 10



テラヘルツギャップ

- ◇ 光と電波の中間の未開拓領域
- ◇ 種々の応用への期待

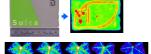
イメージング・分光分析(生体、物性、化学物質・・・)、天体観測、広帯域信号処理・通信・・・・

◇コンパクトな固体の発振・増幅素子が必要不可欠

いろいろな応用

イメージングへの応用







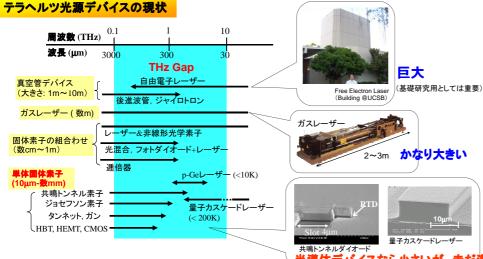
超高速無線通信への応用

大容量短距離の無線通信が可能(周波数0.1-1THz, 伝送速度~100Gb/s)









本研究室の研究テーマ

(NTT MI Labs. & Ph Labs

研究の背景

M

- ▼ 未開拓周波数であるテラヘルツ帯は、超高速無線通信や イメージングなど非常に多くの応用が期待されている。
- しかし、テラヘルツ波を発生できる光源や検出器はまだ十分に開発されているとはいえない状況にある。
 特に、室温で動作する小型で高出力・高効率の光源や、高感度

・低雑音の検出器は未だに実現していない。

本研究室では

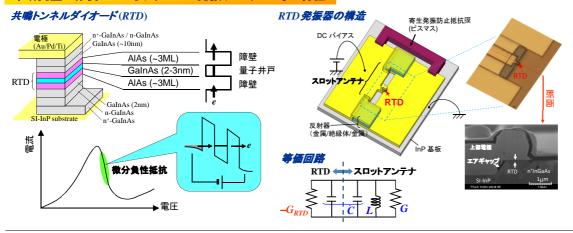
▼ 半導体ナノ構造中で生じる新しい現象を使った、高性能光源などのテラヘルツデバイスやその集積回路の実現、さらにはそれらの応用展開を目指している。

これまでに

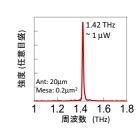
▼ 半導体電子デバイスで初めての室温テラヘルツ発振の達成や、 それを使ったテラヘルツ無線伝送実験などを行ってきた。

半導体デバイスなら小さいが、未だ満足なものはない

本研究室で作製しているテラヘルツ発振デバイスとその特性



発振特性



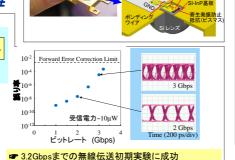
- ☞ 室温電子デバイスで唯一のテラヘルツ発振達成電子の遅延時間を短縮する構造により、
 さらなる高周波発振(→2THz)を目指す
- アンテナ構造考案と多素子アレイによる高出力化 0.6mW@0.6THz:この周波数帯では最高レベル アンテナとRTD構造の最適化でさらなる高出力 (→>1mW)を目指す

テラヘルツ無線通信の実験

RTD発振器による送信系と無線伝送特性



RTD 発振器のモジュール化



☞ RTD周辺の集積回路構造の改善で~100Gbps可能

RTDとスロットアンテ

研究室の場所

研究室の場所など

☞ ナノ構造、テラヘルツデバイスの形成、特性測定、通信実験まで、一貫して 量子ナノエレクトロニクス研究センター(大岡山)で行っています。

研究室の見学

☞ ナノデバイス形成のクリーンルームや測定室の設備 (大岡山) の見学希望は 浅田 (asada@ep.titech.ac.jp) または 鈴木(safumi@quantum.pe.titech.ac.jp)ま



測定実験の様子



研究室メンバー(1THz発振成功のお祝い)