

有馬 卓司(東京農工大学)

大規模シミュレーションによるメタマテリアルを用いたプラズモンポラリトン技術の開発とその応用に関する研究



1. 背景・目的

メタマテリアルとプラズモンポラリトン

メタマテリアル

電磁界に対する新媒質であり、これまで自然界では見つかっていない特性を示す。周期構造で作製される。

新しい電気特性とは・・・

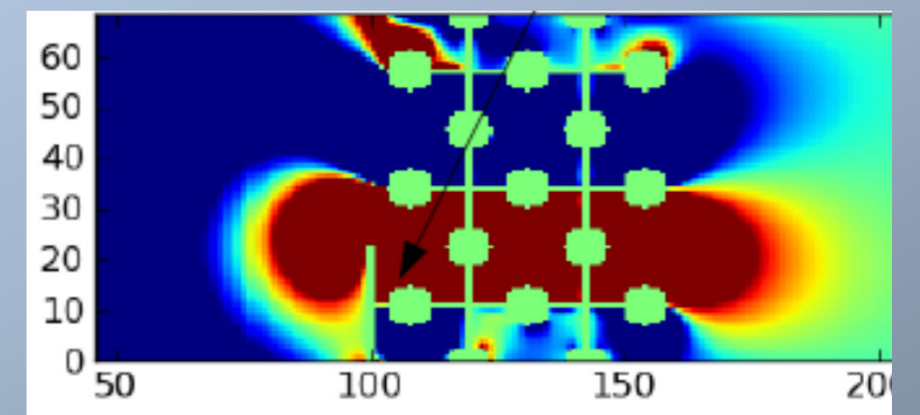
- ・負の透磁率
- ・負の誘電率
- ・負の屈折率
- ・磁壁
- など



写真: 代表的なメタマテリアル

プラズモンポラリトン

波長よりも小さな電界が局在する。波長より小さい電界を応用することにより高分解能センサー等への応用を期待。これは負の誘電率を持つ媒質の表面に発生する。



プラズモン解析イメージ

本研究の目的

マイクロ波領域においてプラズモンポラリトンの実用化

2. 研究内容

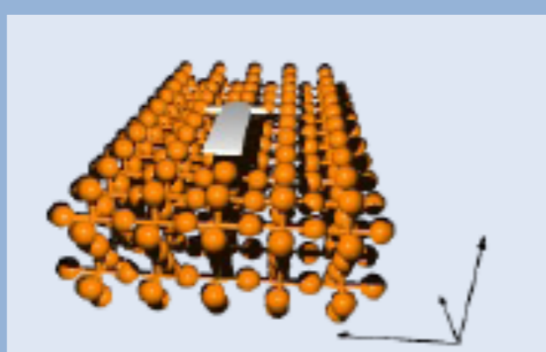
構造の開発から基礎技術および応用技術までの一貫した研究を行う

大型計算機



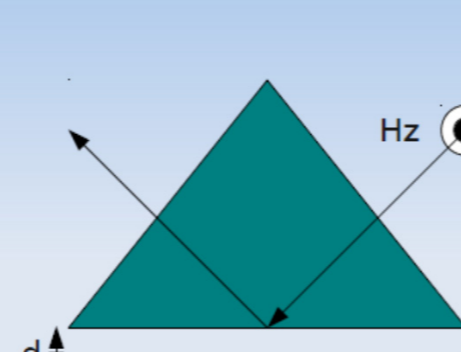
スーパーコンピュータ SX-9

構造の開発



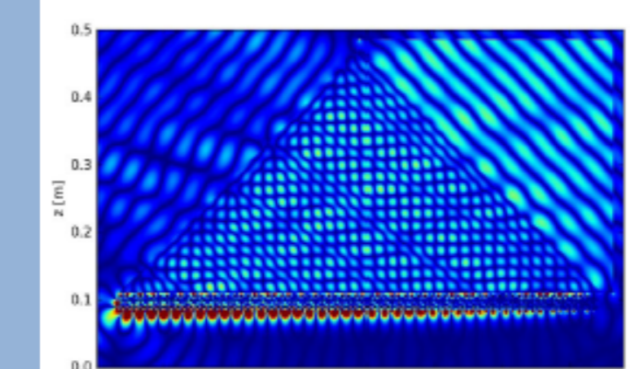
プラズモンポラリトン生成に必要なメタマテリアルの開発を行う。メタマテリアルは周期構造で構成される。

プラズモン生成法の確立



プラズモンを発生させるには、励起方法に工夫が必要であり効率的な励起方法はまだ解明されていない。

応用法の開発



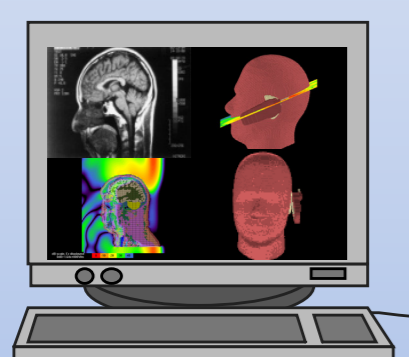
シミュレーションを通してマイクロ波領域におけるプラズモンポラリトン現象の応用技術の開発を行う。

これらすべてを大型計算機で効率的に行う

3. 予想される成果

電波技術の進歩

モジュール信号・ラジオ・TV放送(アナログ・デジタル)・レーダ・医療応用・WIFI(無線LAN)・携帯電話・ETC・携帯電話



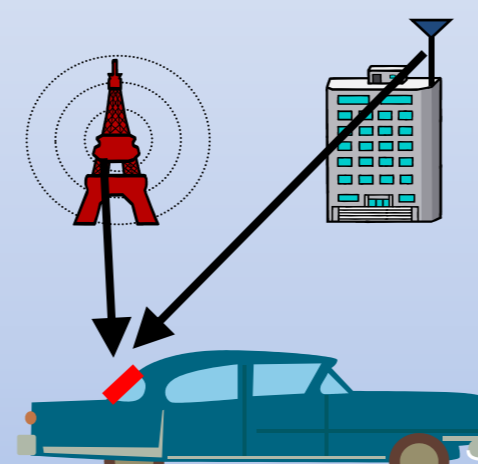
医療応用



電子マネー



携帯電話



車への応用

電波で便利になった生活。未来は??

未来は開発技術の更なる応用でもっともっと便利になる。

本研究で開発する技術の応用でさらに便利な社会を目指す。