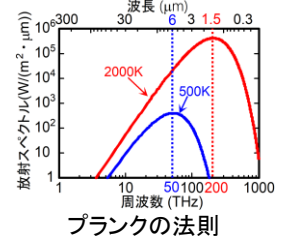
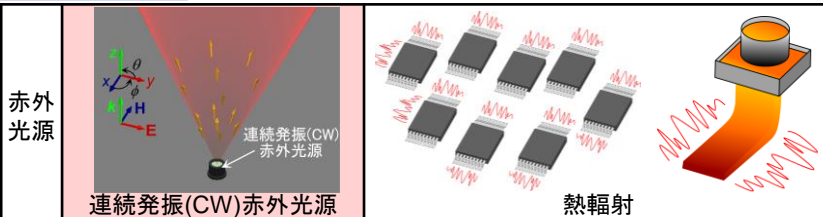


50THz帯両面構造正方形金属チップアレーアンテナの設計

劉 久美子¹ 朝田晴美² 鈴木 健仁^{1,3,*}

東京農工大学 工学部 電気電子工学科¹ 工学府 電気電子工学専攻² 工学研究院 先端電気電子部門国立研究開発法人 科学技術振興機構 さきがけ³

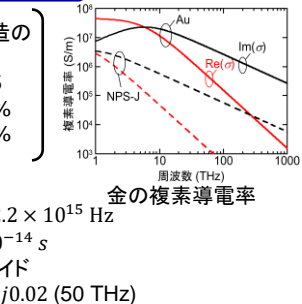
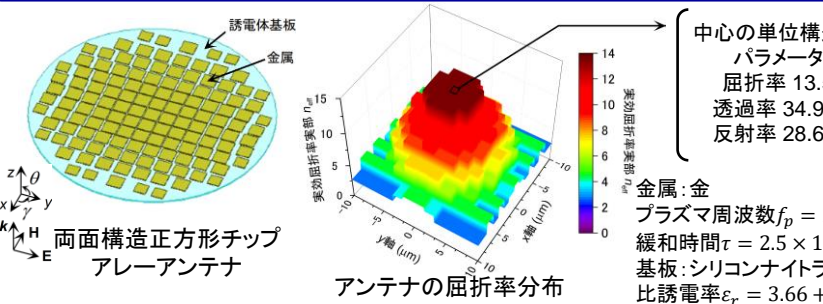
背景・目的



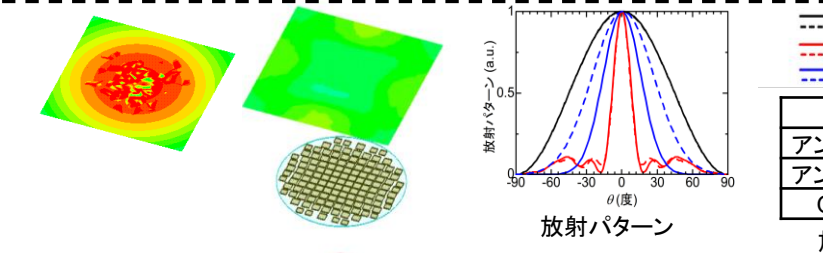
例	量子カスケードレーザ(QCL)	パワー半導体	鉄スラブ
温度	-	約500 K	約2000 K
周波数	数10 THz	約50 THz (最大放射強度の場合)	約200 THz (最大放射強度の場合)
偏光	直線偏波	ランダム	ランダム

熱輻射を制御することで現在使われていないエネルギーを有効活用できる。
目的
 熱輻射制御に向けたアンテナの実現

両面構造正方形金属チップアレーアンテナの設計と解析



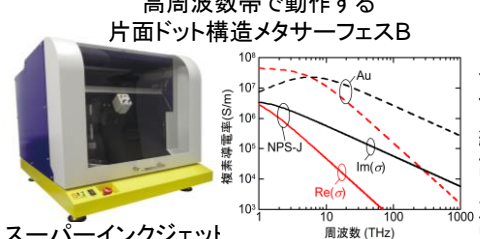
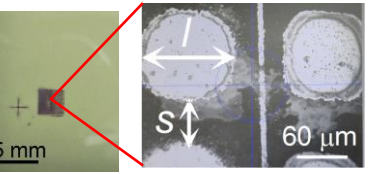
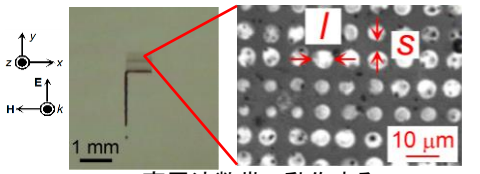
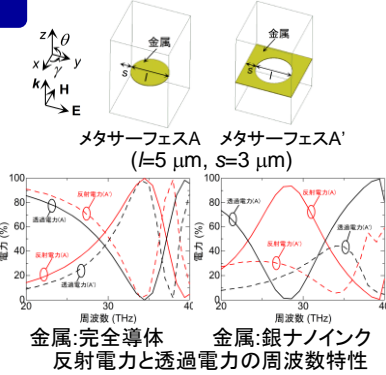
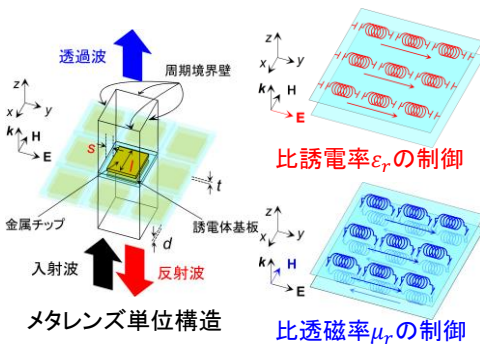
CW赤外光源から出る放射波を平面波に変換するアンテナを金属の導電率虚部を考慮して設計した。



アンテナをCW赤外光源に搭載することで、光源単体の放射波を鋭くするアンテナを設計した。QCLに搭載してアンテナの動作を実験で検証できる可能性を見出した。

アンテナなし 電位位相分布
 アンテナあり

一様構造メタサーフェスの作製



銀ナノインクの複素導電率
 [2] K. Takano et al., Appl. Phys. Express 3, 016701-1-016701-4 (2010).

スーパーインクジェットプリンタで作製
 検討のプロセス
 裏面描画
 異なるパラメータで描画

構造	片面構造 メタサーフェス	両面構造 メタサーフェス	両面構造正方形 チップアレーアンテナ	
サイズ	作製したドット 直径/l 約2~5 μm 間隔s 約3~6 μm		最大正方形 一辺/ 1.2 μm 間隔s 1.1 μm	最小正方形 1.0 μm 0.5 μm

縮小化

作製手法の検討として、スーパーインクジェットプリンタで厚さ3 μm のポリイミドフィルムの上にドットを描画した。

謝辞
 本研究の一部は、国立研究開発法人科学技術振興機構さきがけ(JPMIPR1815)、日本学術振興会科学研究費基盤研究(CJ18K04970)、公益財団法人稲盛財団、公益財団法人加藤科学振興財団、公益財団法人池谷科学技術振興財団、公益財団法人東電記念財団、公益財団法人GMOインターネット財団、公益財団法人人口研究所の助成を受けたものである。

[1] 浜松ホトニクス株式会社, <https://www.hamamatsu.com/jp/ja/product/type/L12006-1631H-C/html>