

自動車レーダ用ミリ波アンテナ技術

名古屋工業大学 大学院 工学研究科
情報工学専攻 榊原研究室

ミリ波応用

大容量ミリ波高速通信 ミリ波の電波の広い周波数帯域性を利用



自動車レーダ

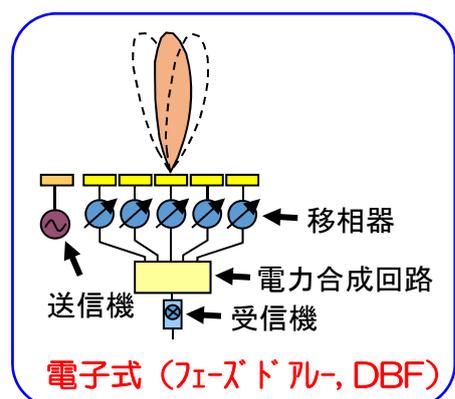
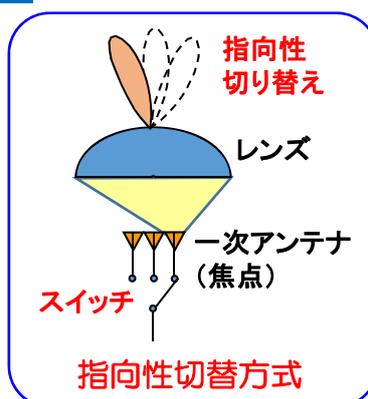
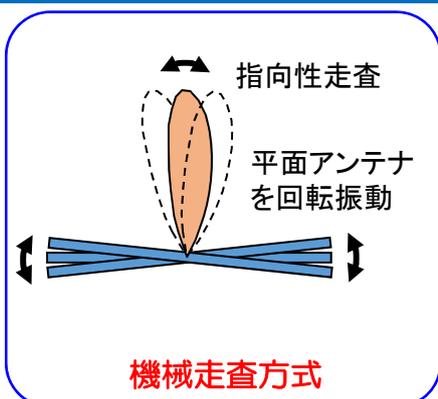


レーダの機能と原理

電波を発し、目標（他の車、バイク、人など）によってはね返ってきた電波を受信して、信号を分析することで、目標についての以下の3つの情報を得る。

- ① 距離検出（電波が往復する時間を測る）
 - ② 相対速度検出（ドップラー現象によって生じる周波数の変化を測る）
 - ③ 方位検出（電波を出す方向を変化させ、はね返ってくる方向を見つける）
- ①、②は、回路とコンピュータで信号を分析して実現。
③だけは、アンテナに、指向性を変化させる機能を持たせる必要がある。

指向性走査アンテナ



高感度ミリ波アンテナの低コスト化技術

名古屋工業大学 大学院 工学研究科

情報工学専攻 榊原研究室

sakaki@nitech.ac.jp

技術の概要

ミリ波（30～300GHz）の周波数帯は、**広い周波数帯域幅**が利用可能で、かつ波長が短いので**小形でも高感度なアンテナ**が実現でき、活用が期待されている。

本研究では、高感度や斜め方向など、**いかなる指向性でも**実現可能な、アレーアンテナの**高い自由度の設計技術**を確立する。さらに、大量生産に耐えうる**簡易な構造でも高性能**を実現できる**新規な構造**を提案し、**低コスト化**を推進することを目的とする。

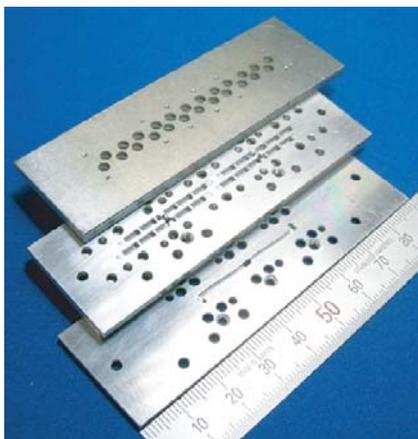
特長・他の技術に対する優位性・うれしさ

対照的な2種類のアンテナ（**プリント基板**のマイクロストリップアンテナ、**金属**の導波管アンテナ）の設計技術を開発することにより、**いかなる用途・仕様（低コスト、高性能、小形など）**にも合わせたアンテナを設計できる。成型技術など、**低コストな製造方法に耐えうる簡易な構造**を新規に提案する。

ミリ波アンテナ

2アンテナの使い分けで全適用範囲をカバー

	導波管スロットアンテナ(金属)	マイクロストリップアンテナ(基板)
利点	高利得・高効率	低コスト, 高い設計自由度
欠点・課題	金属の3次元構造	給電損失により大口径では低効率
使い分け	長距離, 鋭い指向性(高利得)	短距離, デジタル信号処理システム用サブアレー(低利得)
低コスト化技術	プラスチック成型+金属メッキの構成で、同等性能を低コスト化	プリント基板への印刷技術で大量生産



導波管スロットアンテナ
(金属ブロック)

マイクロストリップ線路
導波管変換器
(アンテナ・回路間接続技術)



マイクロストリップアンテナ
(プリント基板)

周波数選択板を用いた自動車の電磁干渉制御技術

名古屋工業大学 大学院 工学研究科
情報工学専攻 榊原研究室

技術の概要

省エネ・燃費向上を目的とし、自動車の軽量化のために、**ボディの樹脂化**が進められている。これまで金属ボディにより電磁雑音から保護されていた電子部品が、今後、電気自動車やハイブリッドカーなどにより、ますます大きい電流を流す**ハーネス**などから発生する**電磁雑音にさらされる**ことになる。

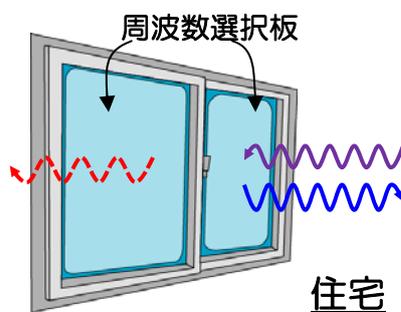
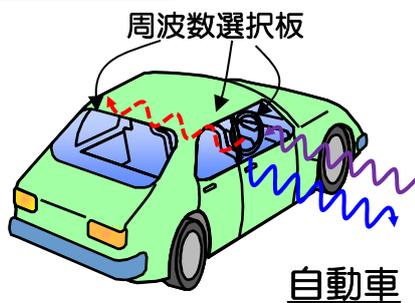
本研究では、**ある特定の周波数バンドの電磁波のみを透過**したり、**遮断**したりできる、樹脂ボディやガラスに埋め込む**周波数選択周期構造**を開発する。

特長・他の技術に対する優位性・うれしさ

金属のボディと同等の、すべての電磁波を遮蔽するのではなく、特定の周波数の電磁波のみを透過させたり、遮断したりすることにより、高調波などのように**干渉電磁波の周波数が分かっている**ならば、それを**遮断**できたり、**携帯電話やETC、GPSの電波のみ透過**できたりするように設計でき、**ボディやガラスに付加機能**を持たせることができる。

どの周波数でも（低い周波数から高い周波数まで）、**どんな周波数幅でも、同時に複数の周波数でも、透過・遮断特性を設計する技術**を開発中である。

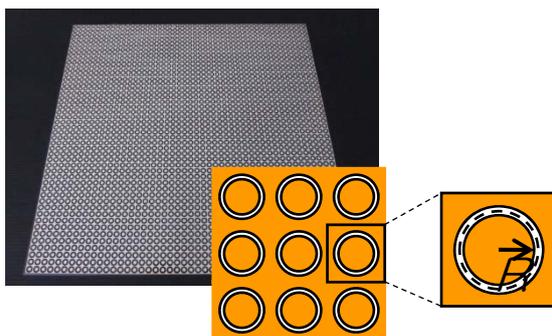
応用例



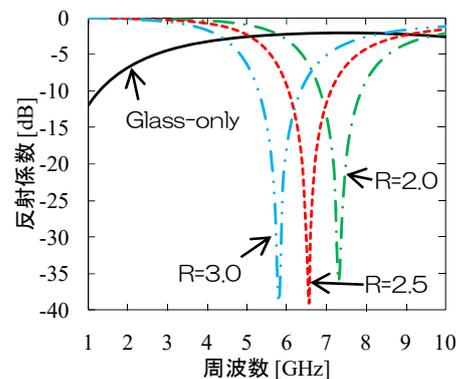
所望電波：携帯電話、無線LAN、ETC、GPS等

不要電波：紫外線、熱線、電磁ノイズ等

構造とその特性



ループスロット型周波数選択板



- 特定の周波数のみ電磁波を透過
- ループの径を変えると周波数が変化
- 様々な厚さ・種類の材料でも設計可能

高周波アンテナ・回路設計評価技術

名古屋工業大学 大学院 工学研究科

情報工学専攻 榊原研究室

sakaki@nitech.ac.jp

技術の概要

電磁界シミュレータおよび回路シミュレータを活用した**精度の高い設計技術**を開発中である。設計技術の有効性を検証するために、**測定評価技術の開発**を進めている。**ミリ波の周波数帯まで測定可能な**、高精度なアンテナおよびパッシブ回路測定技術を構築する。

測定装置



ミリ波ネットワークアナライザ
(20MHz~110GHz)



ネットワークアナライザ
(50MHz~20GHz)



プローバステーション



電波暗室



近傍界測定装置



シート材 透過・反射量
測定装置

◆その他

- ネットワークアナライザ(30kHz~6GHz)
- ポータブルスペクトラムアナライザ(100kHz~7GHz)
- 平面線路入力指向性測定装置を**開発中**
(プローバステーションを改造)

電磁界・回路シミュレータ

◆ 電磁界シミュレータ

- HFSS (Ansys社：有限要素法)
- FEKO (モーメント法、有限要素法、幾何光学法)

◆ 回路シミュレータ

- ADS (Agilent社)