

— 研究紹介 —  
**平面アンテナ**

2007年2月19日

埼玉大学大学院 理工学研究科  
 数理電子情報部門 電気電子システム領域  
 (工学部 電気電子システム工学科)

羽石 操  
 木村 雄一

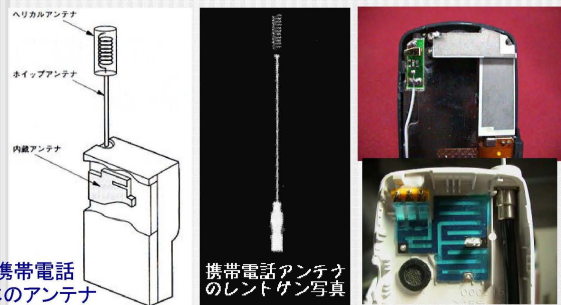


**発展を続ける無線通信技術**

- 多周波複合形無線通信機器
  - 携帯電話・PHS (800MHz, 1.5GHz, 1.9GHz, 2.0GHz)
  - 無線LAN (2.4GHz, 5.2GHz, 5.7GHz)
  - カーエレクトロニクス (GPS 1.7GHz, VICS 2.4GHz, ETC 5.8GHz)
- 周波数資源の枯渇による高周波化
  - BS/CS放送 (12GHz)
  - ミリ波技術の進展 (FWA 26GHz, 自動車レーダー 60or76GHz)

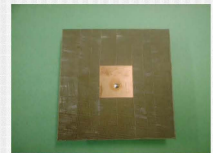
**アンテナ技術の動向**

- 線状アンテナ ➡ 平面アンテナ
- 単機能 ➡ 多機能 (マルチバンド等)



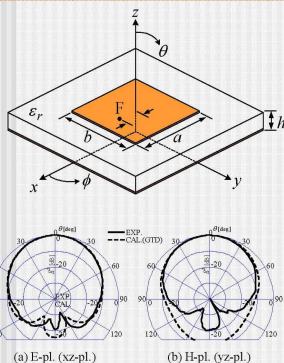
**平面アンテナの特長**

- 平面的で**薄形** (曲面構造も可能)
- **小形化**が容易
- 構造的に強固でしかも**軽量**
- 大量生産に適する (**低価格**)
- 素子としての素性が明瞭
- **多機能化**が容易 (マルチバンド化, 広帯域化, 偏波共用化等)
- 放射系と給電系の**一体化**が可能 (アレー化, 集積化が容易)



マイクロストリップアンテナ

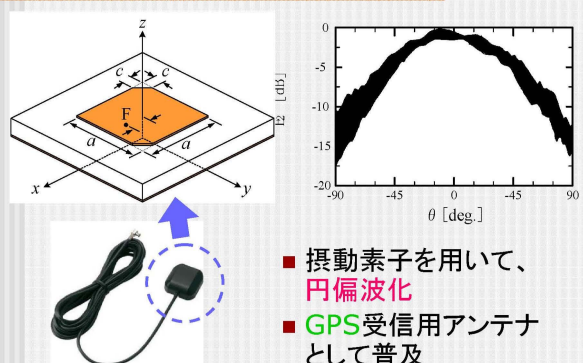
**マイクロストリップアンテナ(MSA)**



- 誘電体基板上にエッチング等により加工される。
- 基板...テフロン基板, セラミクス基板等
- 厚さ...1mm前後

小形・薄型・軽量で  
 大量生産が容易

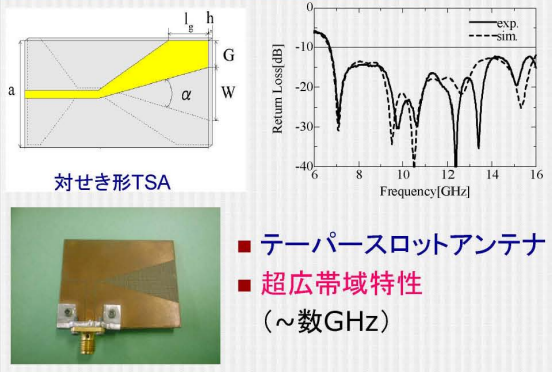
**円偏波平面アンテナ**



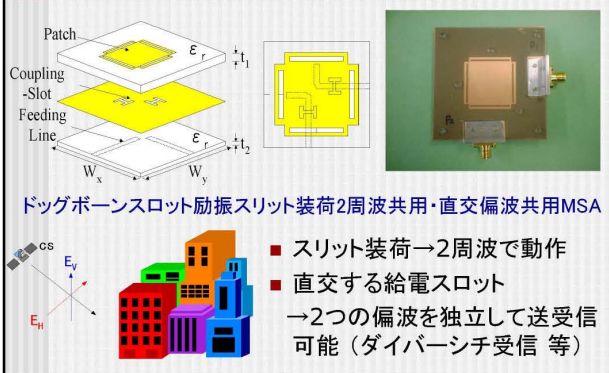
## 平面アンテナの小形化



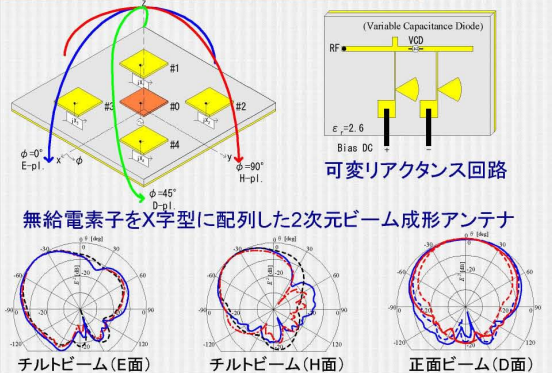
## 超広帯域アンテナ



## 2周波共用・偏波共用アンテナ

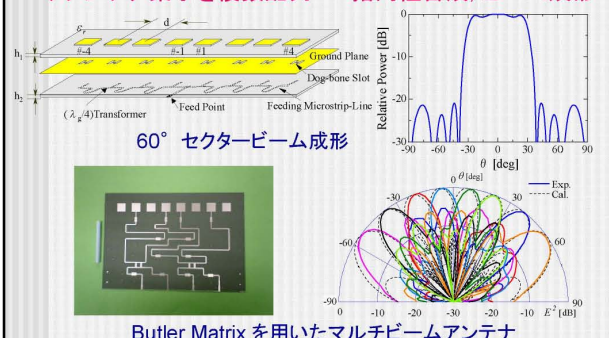


## 電子制御ビーム成形アンテナ

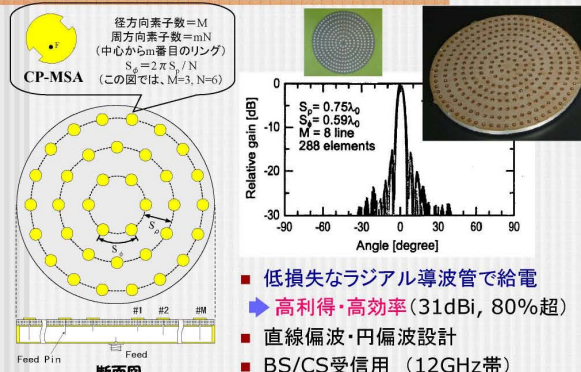


## 平面アンテナのアレー化

◆アンテナ素子を複数配列 → 指向性合成, ビーム成形



## ラジアルラインMSAアレーアンテナ



## 一層構造導波管スロットアンテナ

26GHz FWAシステム (WIPAS)

- マイクロ波～ミリ波で、高利得・高効率  
26GHz ... 利得 31 dBi, 効率 65%  
76GHz ... 利得 35 dBi, 効率 50%
- 簡素な構成(ねじ止め)で導波管構造(ろう付け等不要)
- 指向性合成 (サイドローブ抑圧設計, セクタービーム成形 等)

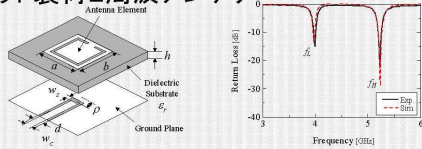
逆相給電アレー

76GHz帯試作例

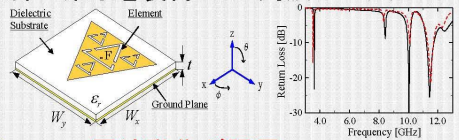
## 新しいマルチバンド平面アンテナ

## 従来の多周波平面アンテナの例

### ■ スリット装荷2周波アンテナ

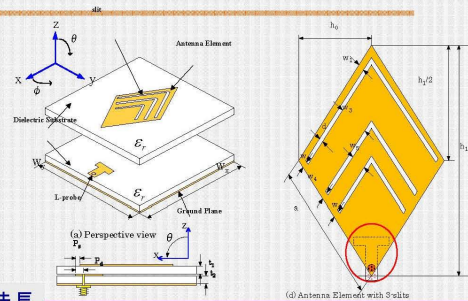


### ■ 内部に素子を装荷した3周波アンテナ



2～3周波動作が限界

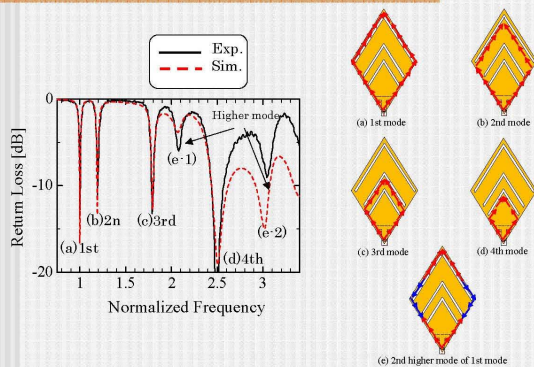
## ひし形多周波MSA (4周波の例)



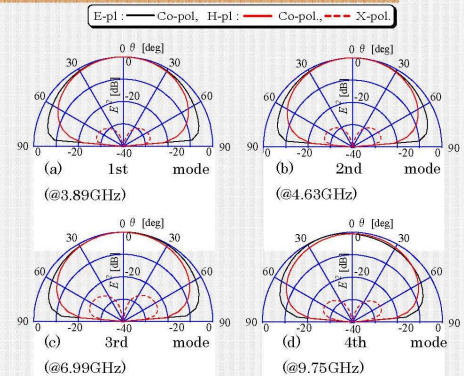
特長

- スリットを3本装荷 → 4周波動作
- ひし形素子 → 交差偏波の低い直線偏波

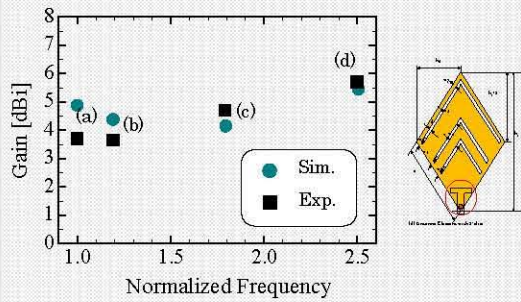
## リターンロス特性と電流分布



## 放射パターン (直線偏波)

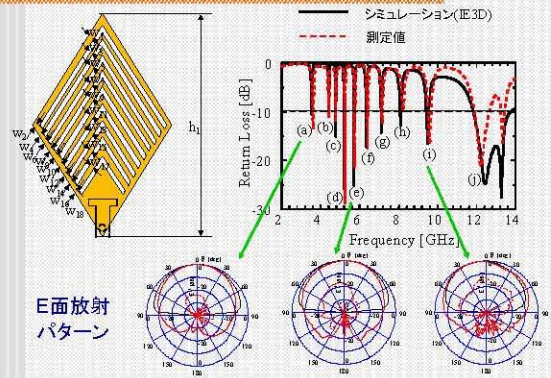


## 利得特性

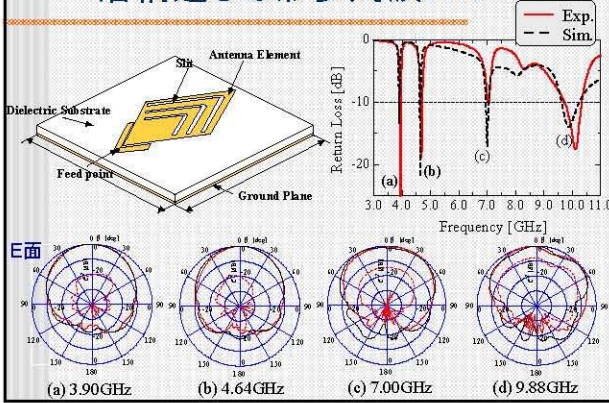


■ どの周波数においても、およそ4dBi以上

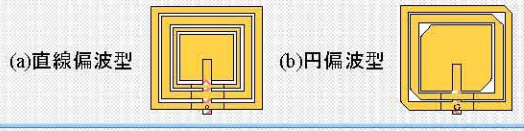
## 10周波動作 ひし形MSA



## 一層構造ひし形多周波MSA

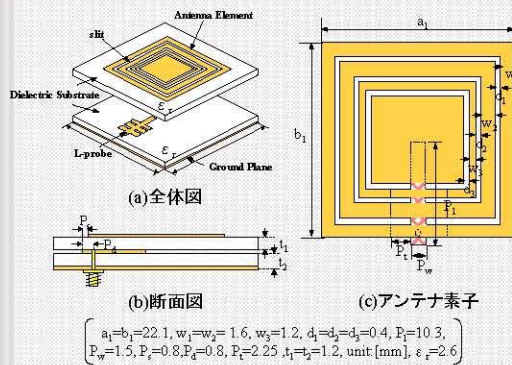


## 多リング型多周波平面アンテナ

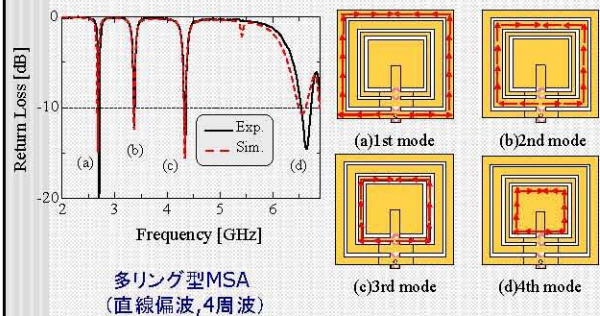


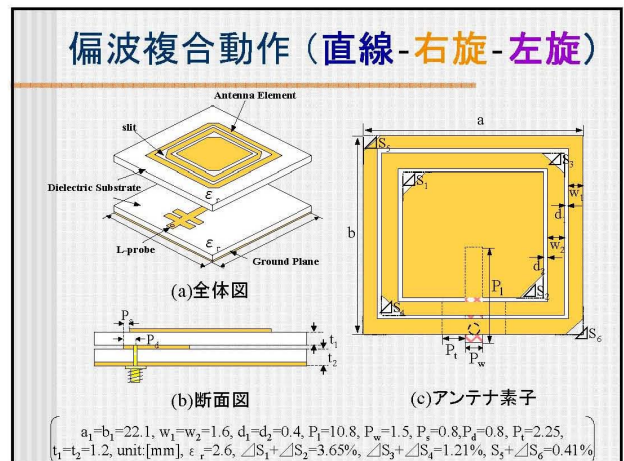
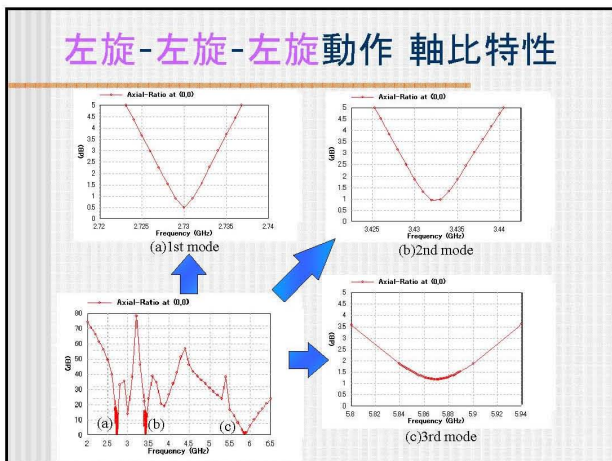
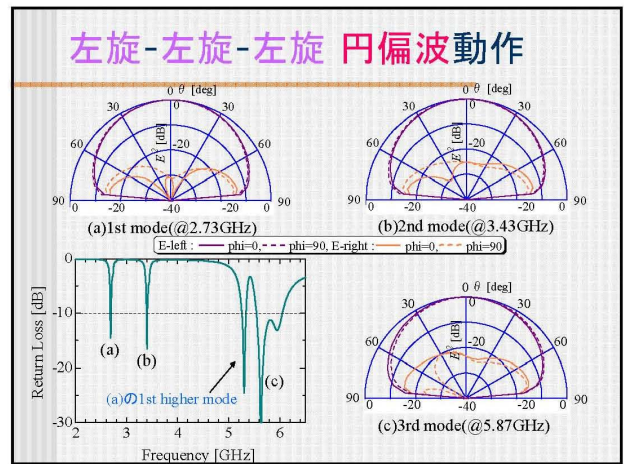
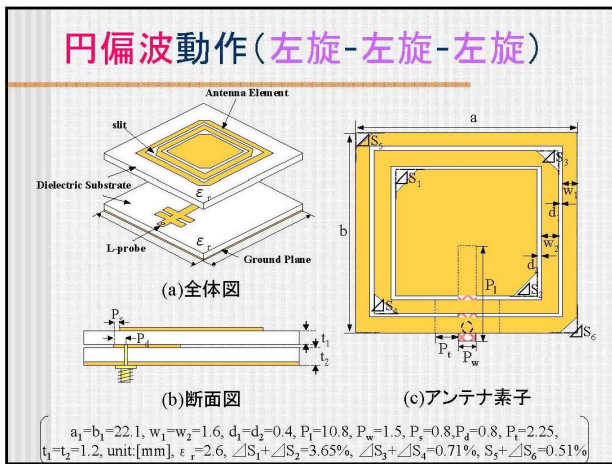
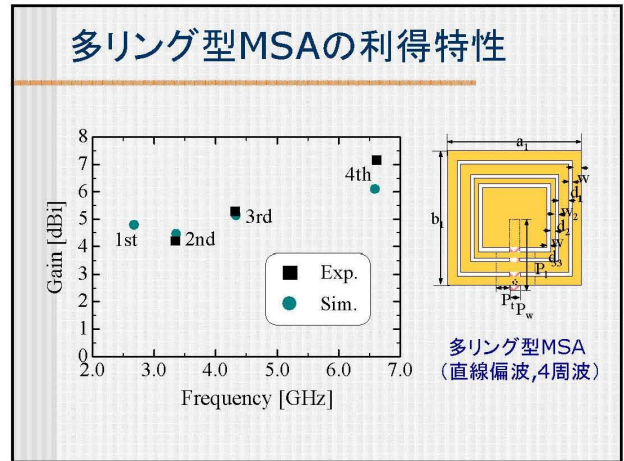
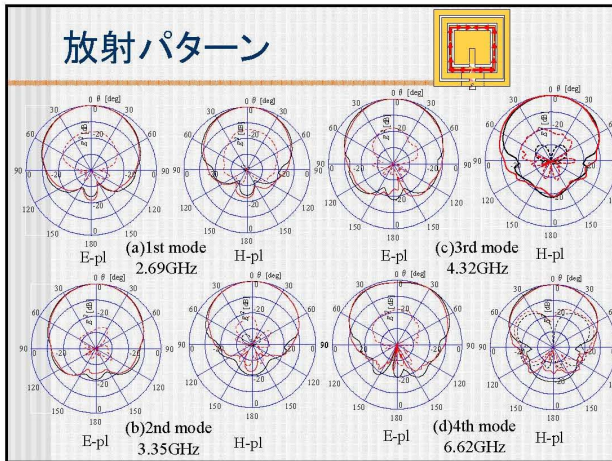
- ・モード数を自由に設定可能
- ・各モードの周波数を自由に調整可能
- ・円偏波の旋回方向を自由に設定可能(右旋-左旋)
- ・直線偏波の偏波共用(水平偏波-垂直偏波)

## 多リング型MSA (直線偏波,4周波)

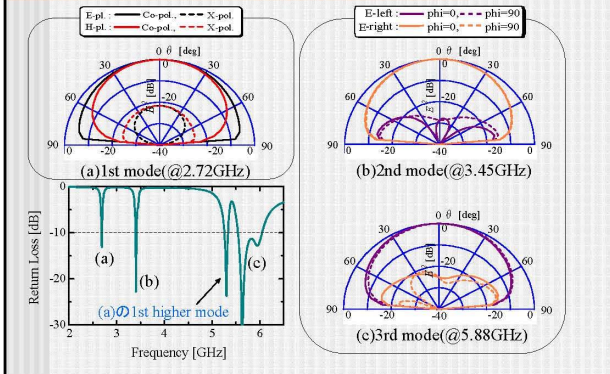


## リターンロス特性と電流分布

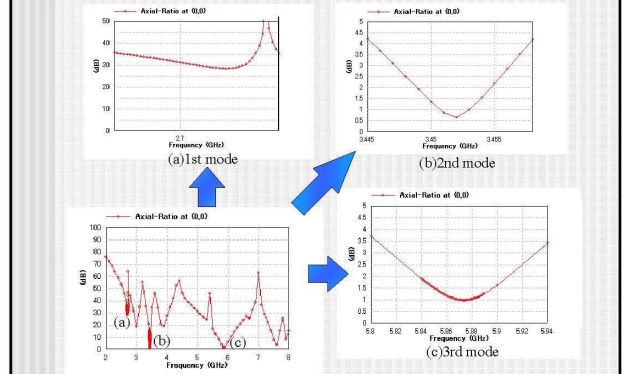




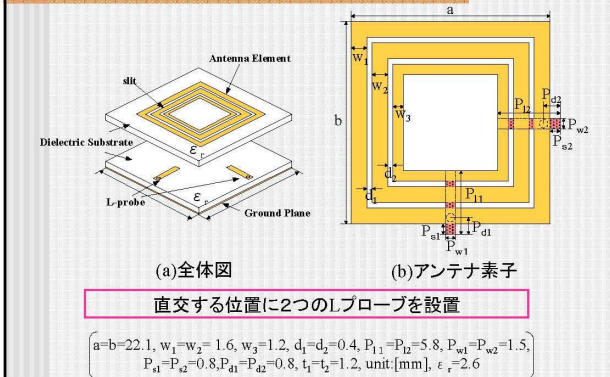
## 直線偏波-右旋-左旋円偏波動作



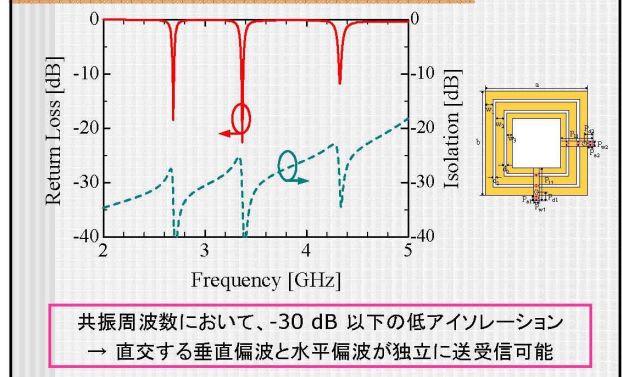
## 直線-右旋-左旋動作 軸比特性



## 直線偏波の偏波共用 (垂直-水平)



## 直交偏波動作のアイソレーション



## 多周波平面アンテナのまとめ

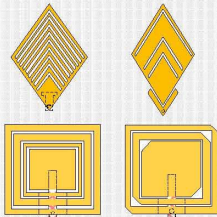
- ◆従来のアンテナより、多数の周波数で動作
- ◆動作する周波数が自在に設定可能
- ◆動作する周波数の個数も自在に設定可能
- ◆どの周波数においても、単向性の指向性

### ひし形多周波MSA

- 直線偏波、低交差偏波
- 一層構造も可能

### リング形多周波MSA

- 直線偏波・円偏波を設定可能
- 直交する直線偏波の共用



おしまい

15:00~のコーヒープレイクでは、  
パネルとアンテナのサンプルを展示します。  
どうぞご覧ください！