

平成19年度卒業研究最終発表

# 無給電素子を用いた指向性 切替アンテナシステムの研究

2008.2.29

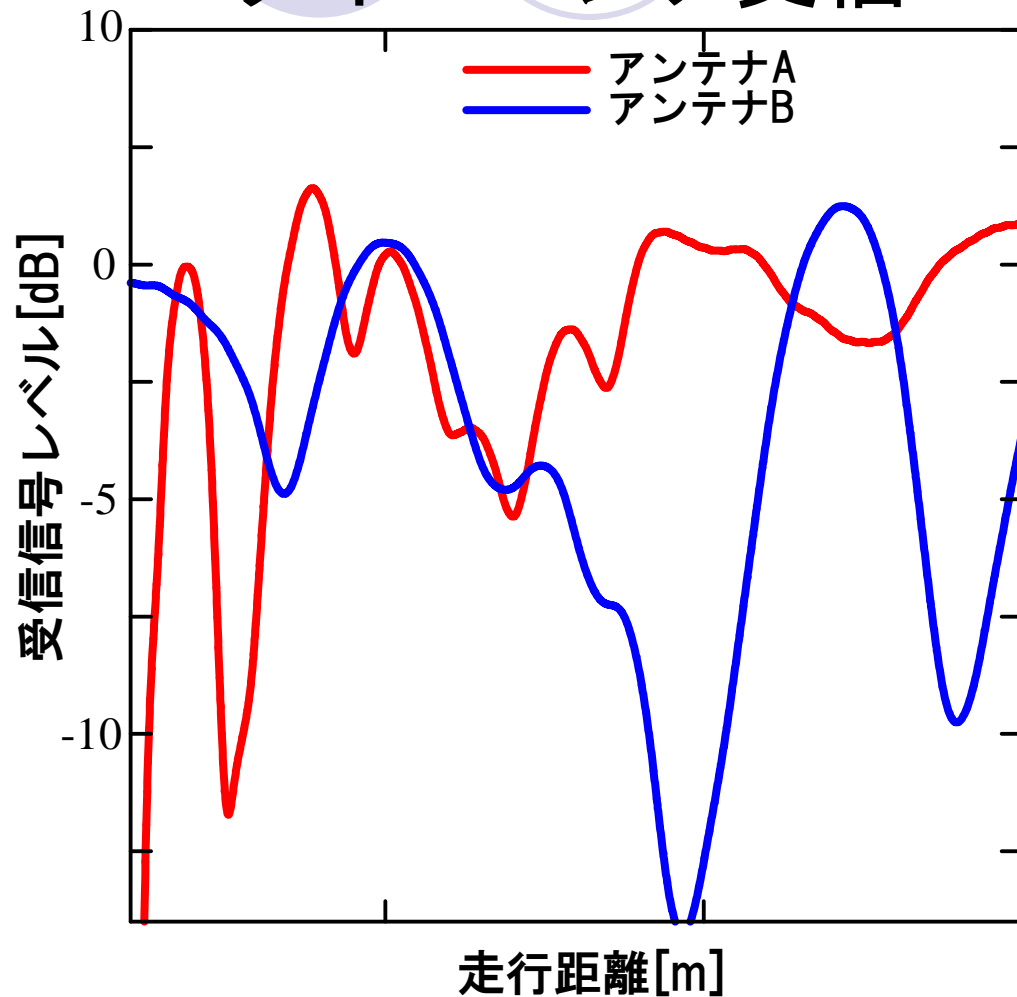
03-303 太田 恵大

指導教員 泉 源

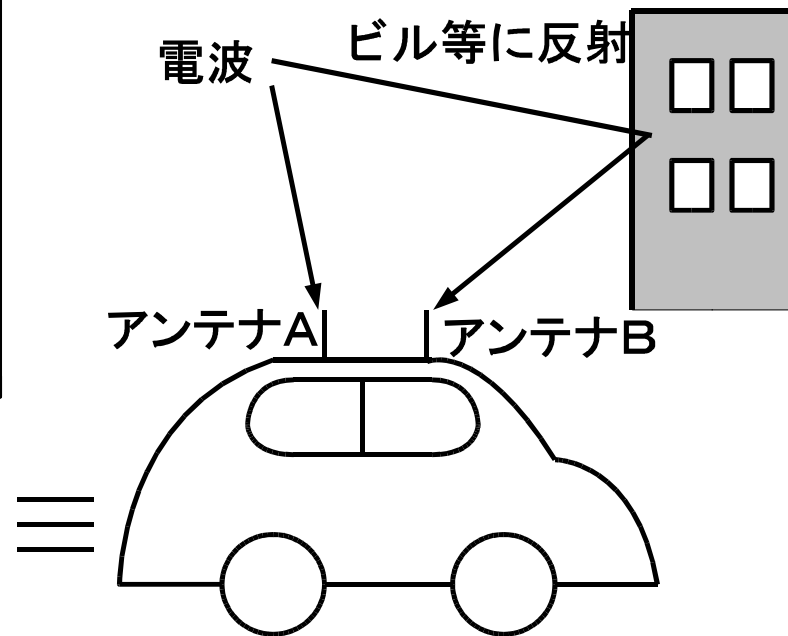
- 指向性切替による利得向上の原理
- 受信システムの構成
- SPDTスイッチ
- 指向性切替アンテナ
- 指向性制御装置
- 指向性切り替え動作実験
- まとめ

# 指向性切替で利得を上げるために ～ダイバーシチ受信～

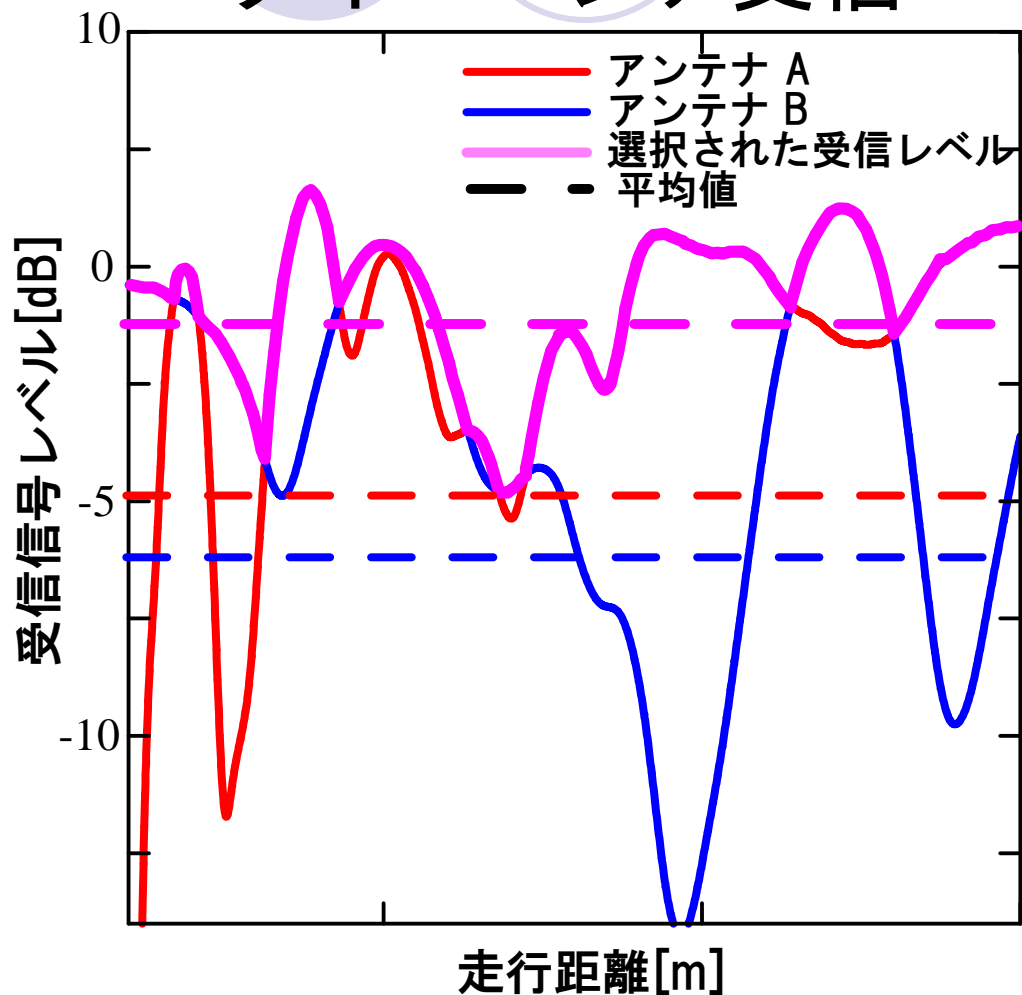
3/14



移動無線通信を  
行くと信号レベル  
が時間的に変動

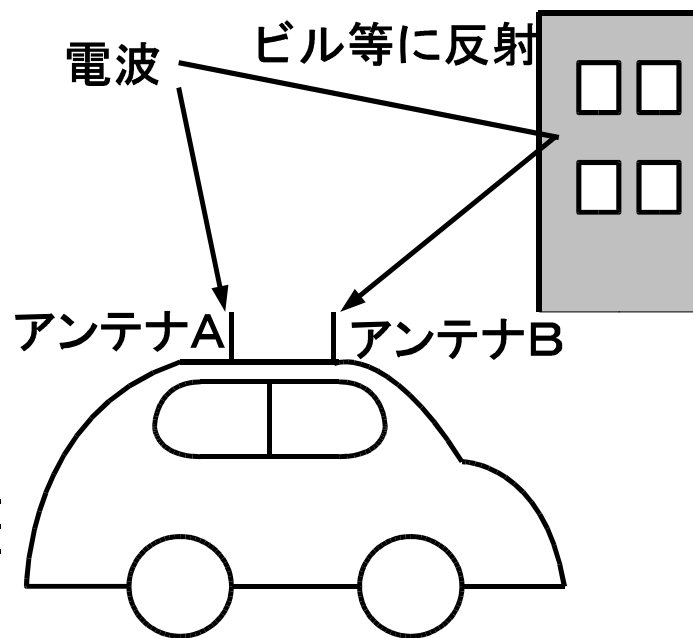


# 指向性切替で利得を上げるために ～ダイバーシティ受信～



選択受信する

↓  
平均信号  
レベルの上昇  
3[dB]～6[dB]  
程度



閾値を決めてそれ以下なら切り替える

# 指向性切替アンテナを用いた 受信システム

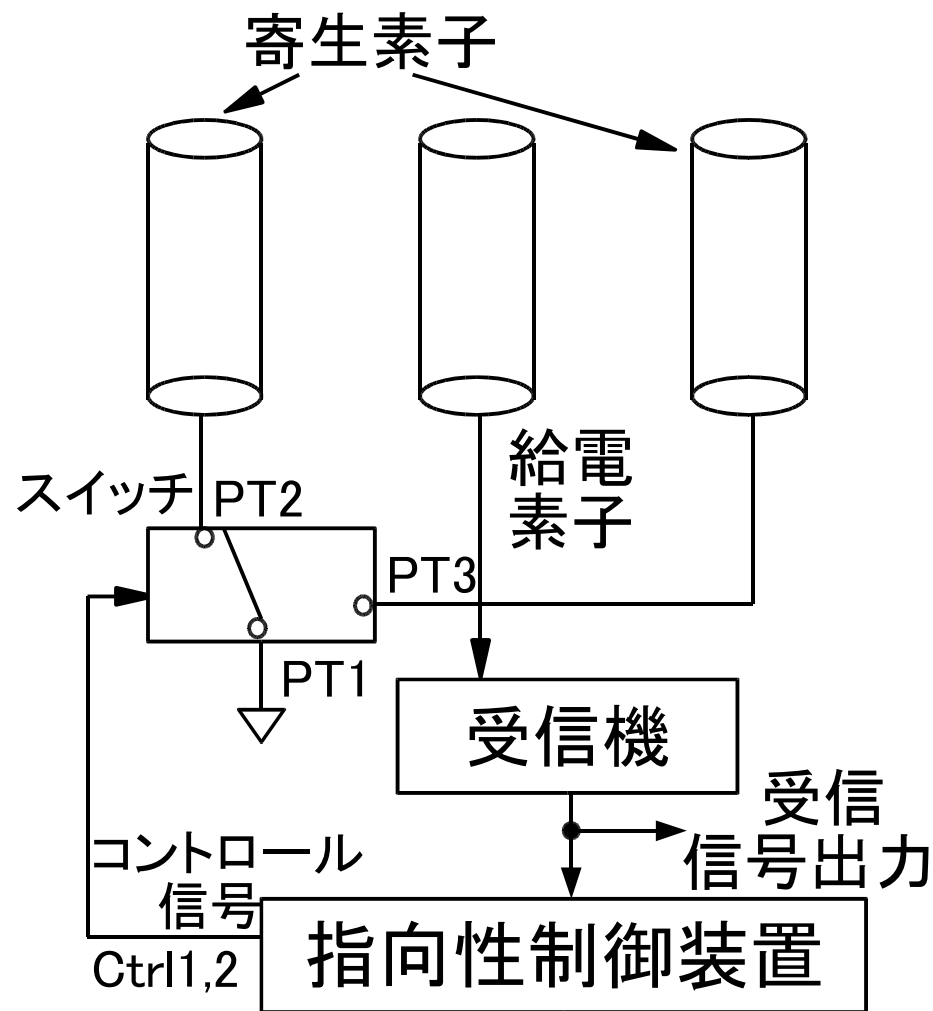
5/14

- 寄生素子2つと給電素子の  
3素子のアンテナ用いる

- 制御装置で操作される  
スイッチで寄生素子の  
接地・非接地を切り替える



指向性を変え  
複数の信号を受信する



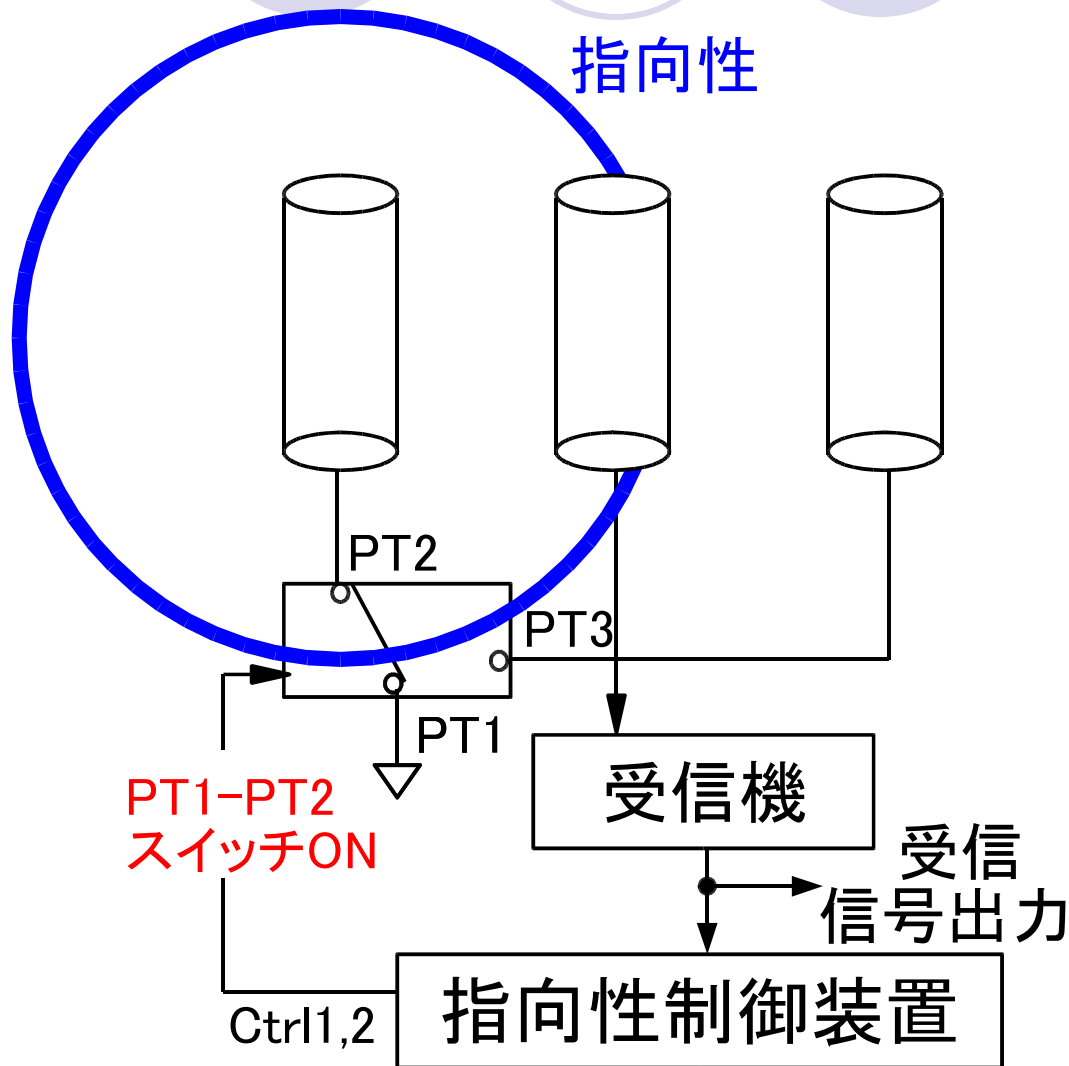
# 指向性切替アンテナを用いた 受信システム

6/14

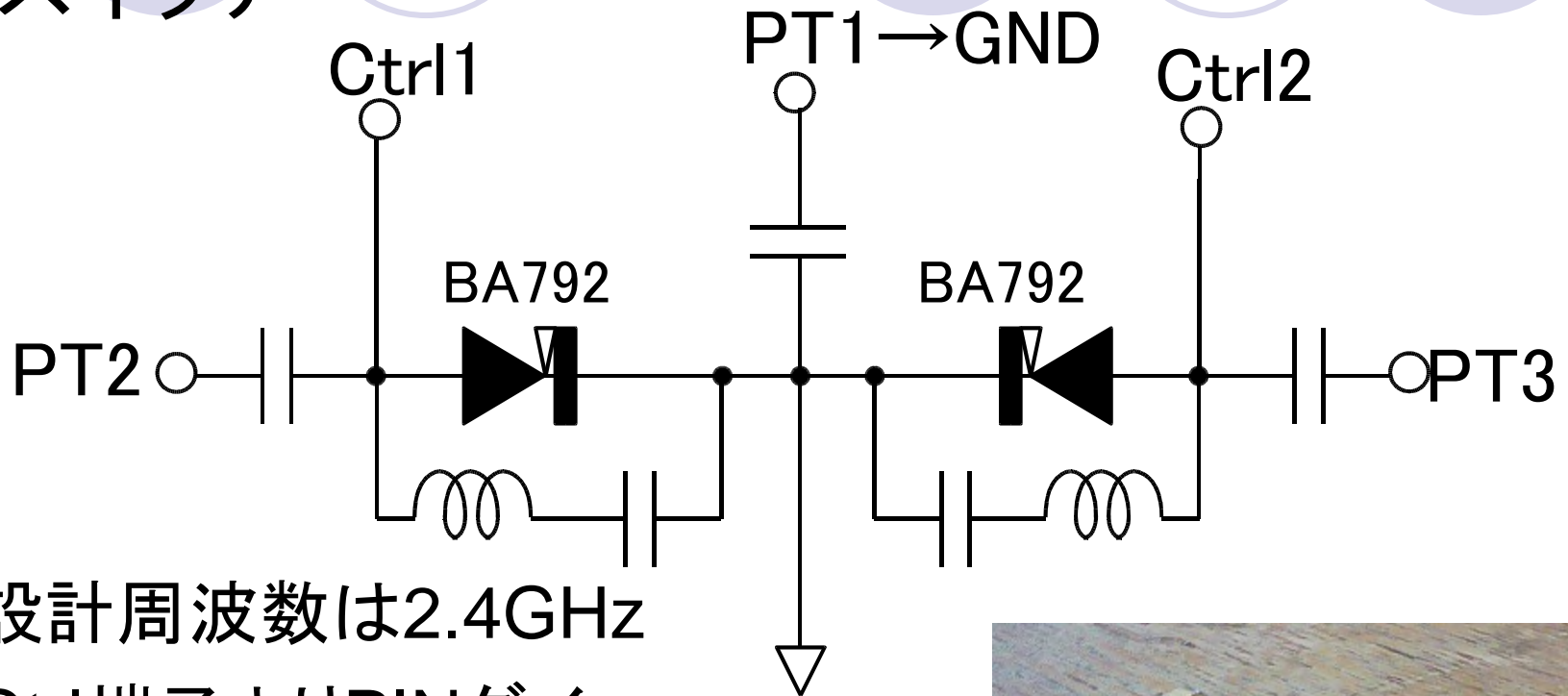
こちら側から電波を  
良く受信する

- PT1-PT2をONすると  
給電素子の指向性が  
接地した方向に傾く

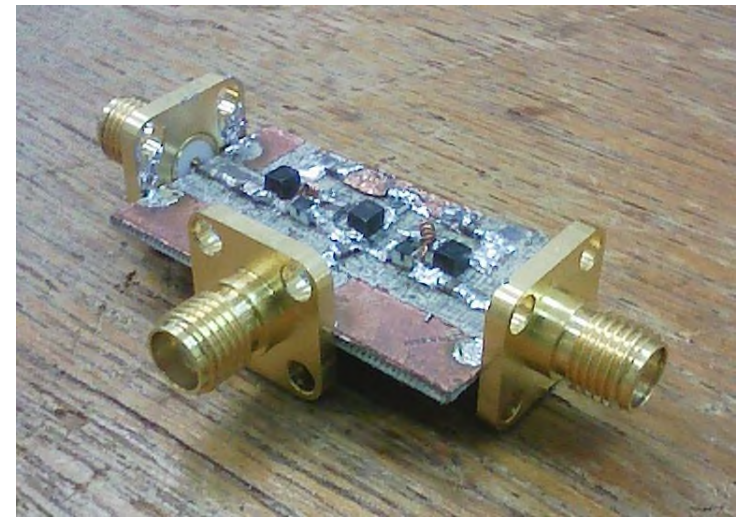
PT1-PT3も同様



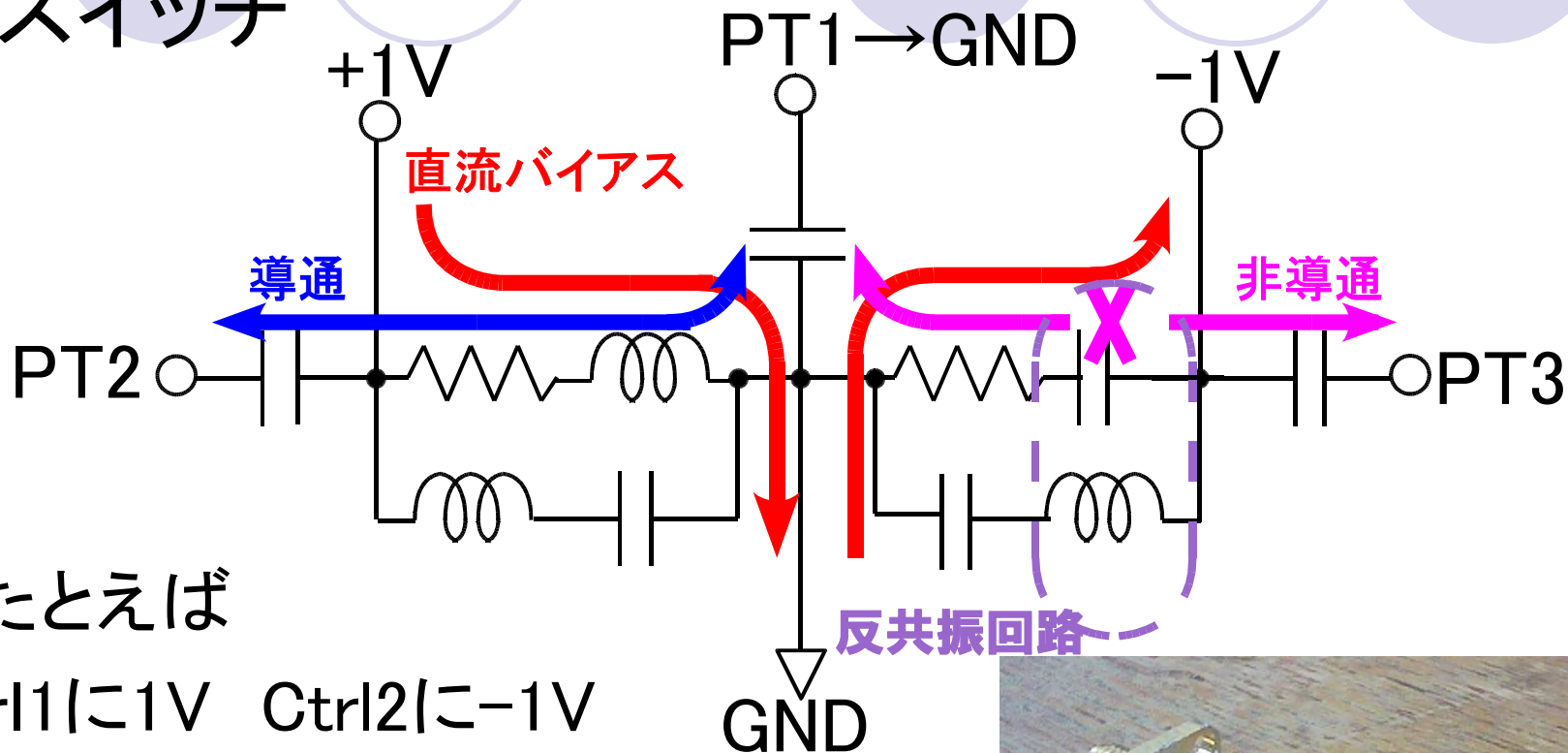
# SPDT(1入力2出力) スイッチ



- 設計周波数は2.4GHz
- Ctrl端子よりPINダイオードのバイアスを変えることで高周波での導通・非導通が切り替わる



# SPDT(1入力2出力) スイッチ



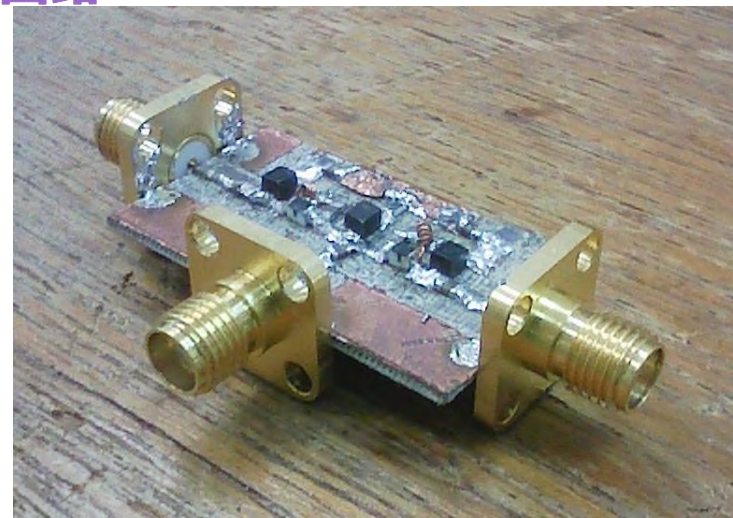
● たとえば

Ctrl1に1V Ctrl2に-1V



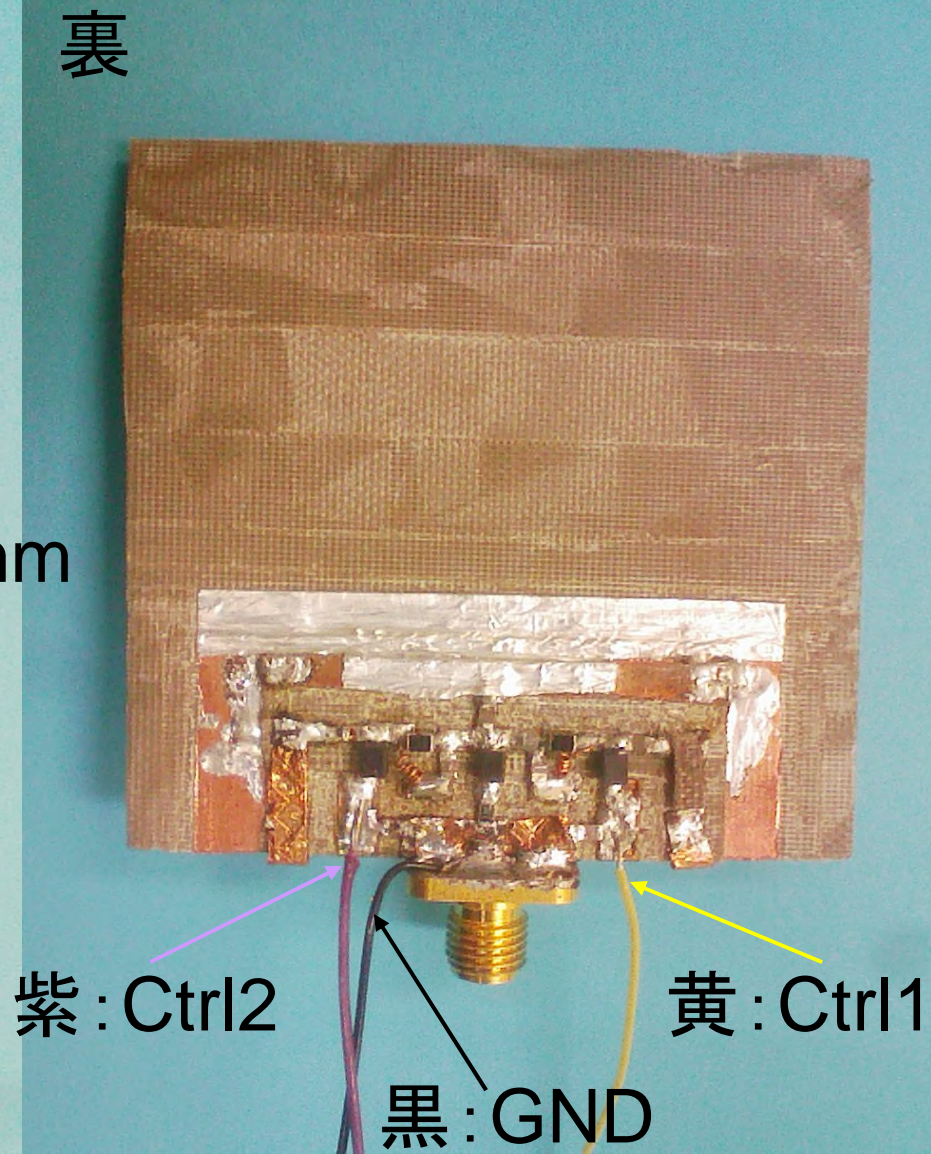
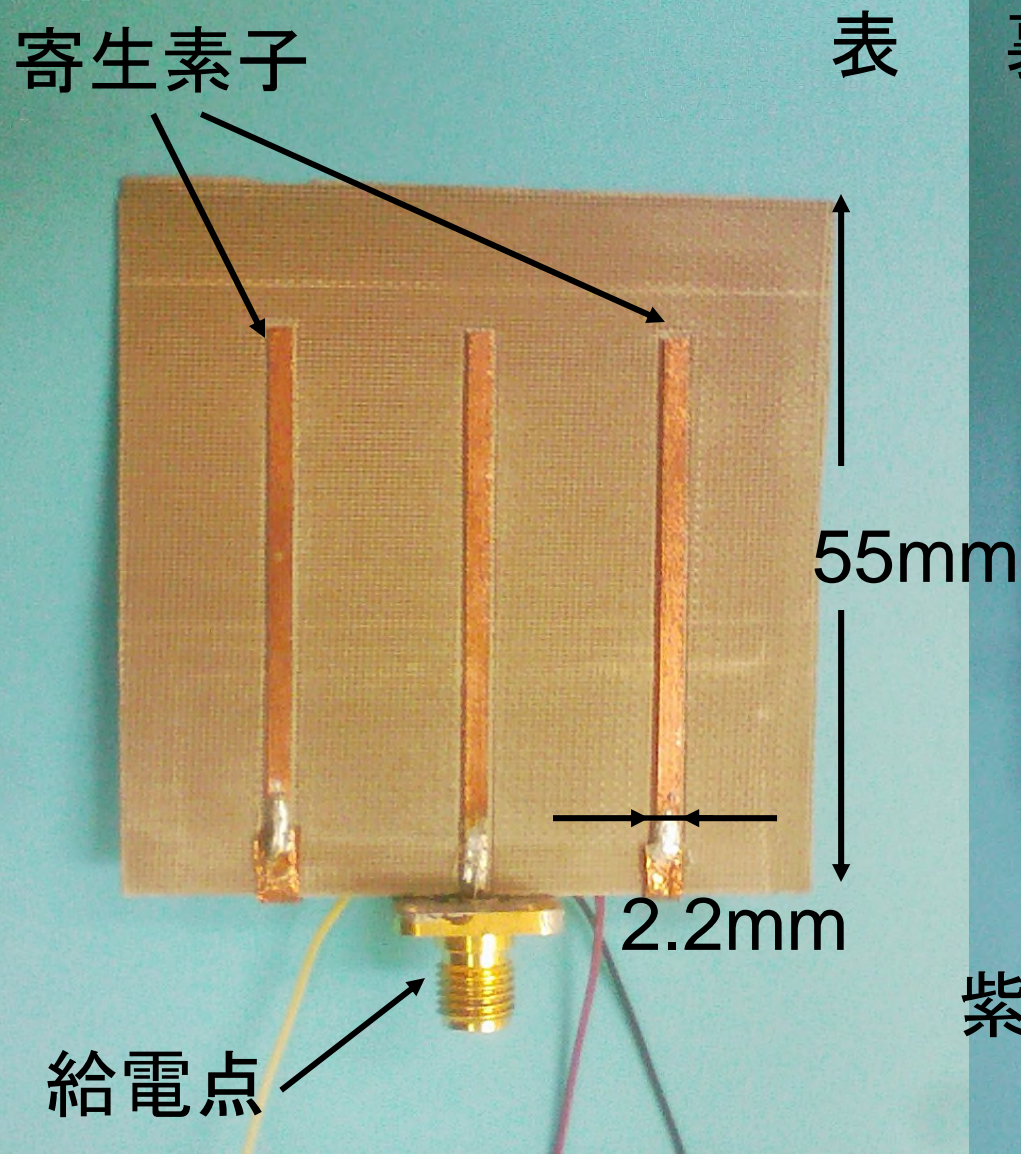
PT1-PT2は導通

PT1-PT3は非導通



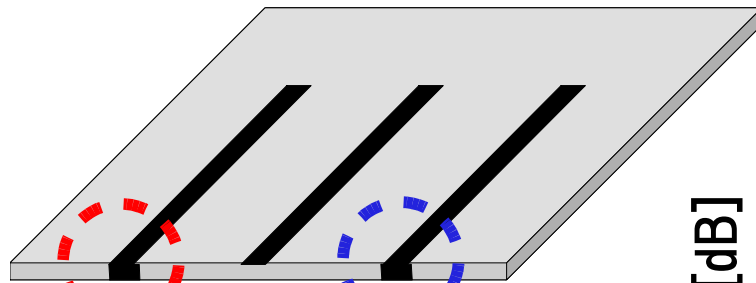


# 指向性切替スイッチ付きアンテナの製作<sup>9/14</sup>



# アンテナ特性の解析(1)

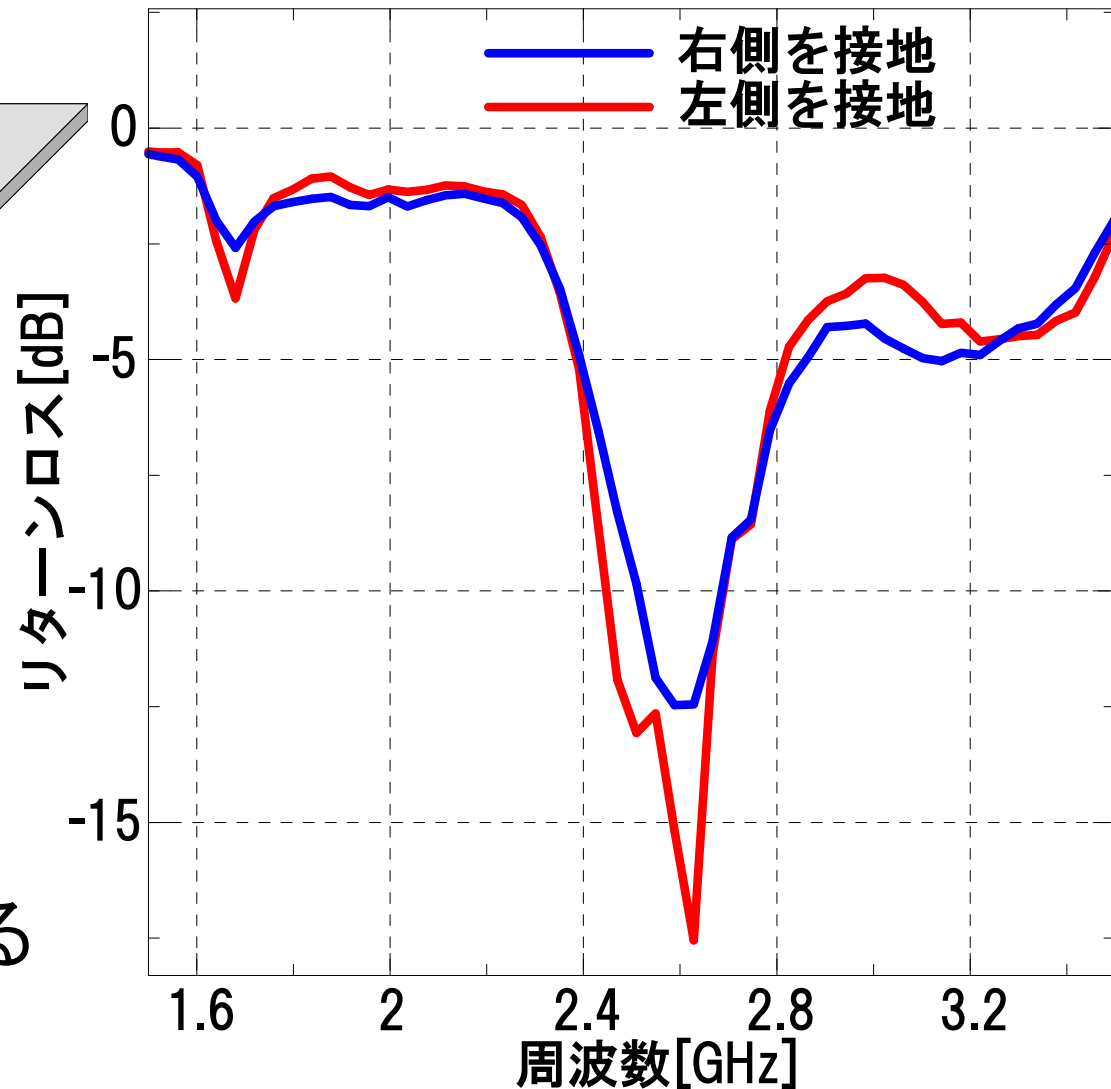
## リターンロス特性



青：右接地

赤：左接地

- ・  $-10[\text{dB}]$  以下で  
アンテナとして動作
- ・ 所望の特性を示している

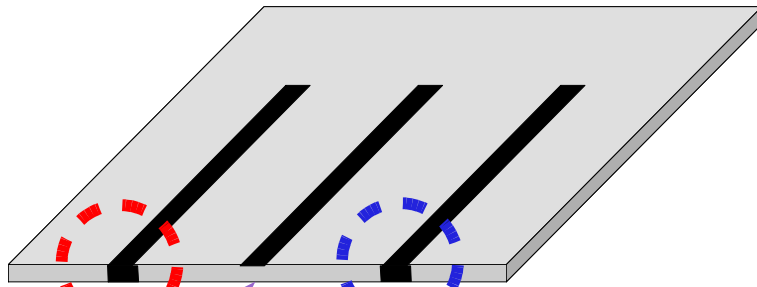


# アンテナ特性の解析(2)

## 放射指向性

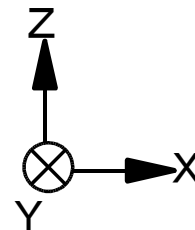
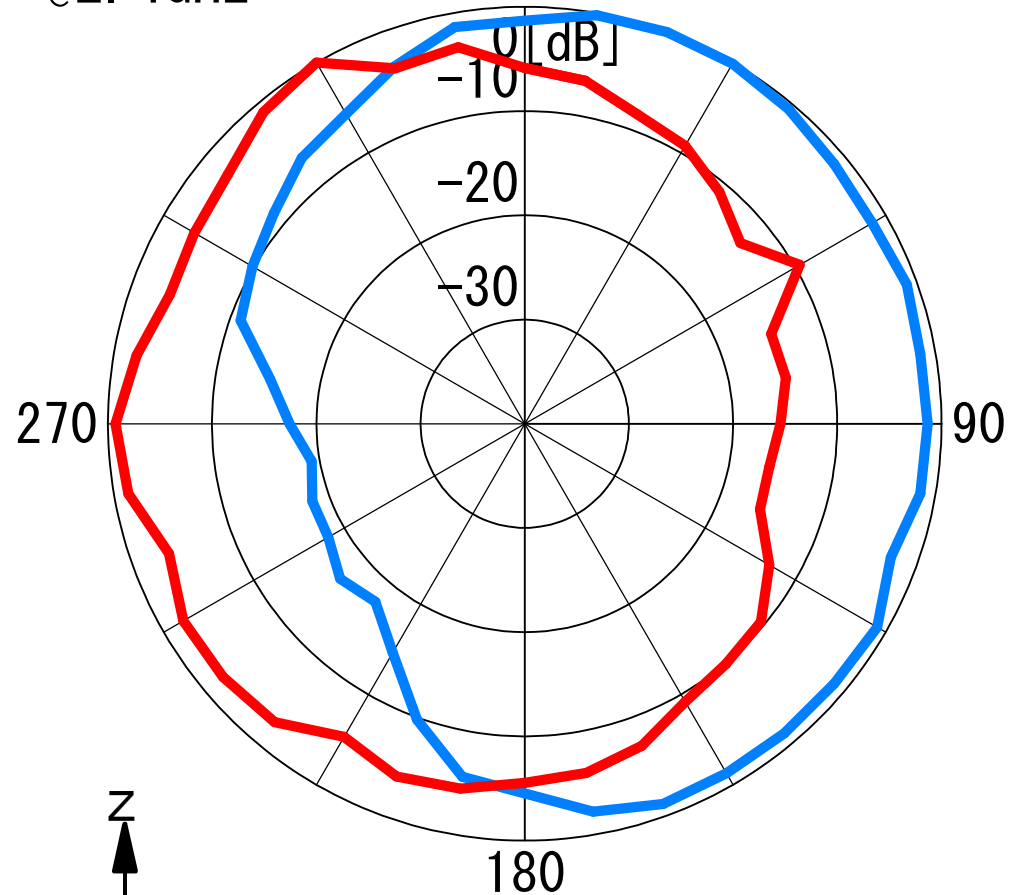
垂直面  
@2.4GHz

0 角度[°]



この方向から  
見た時の指向性

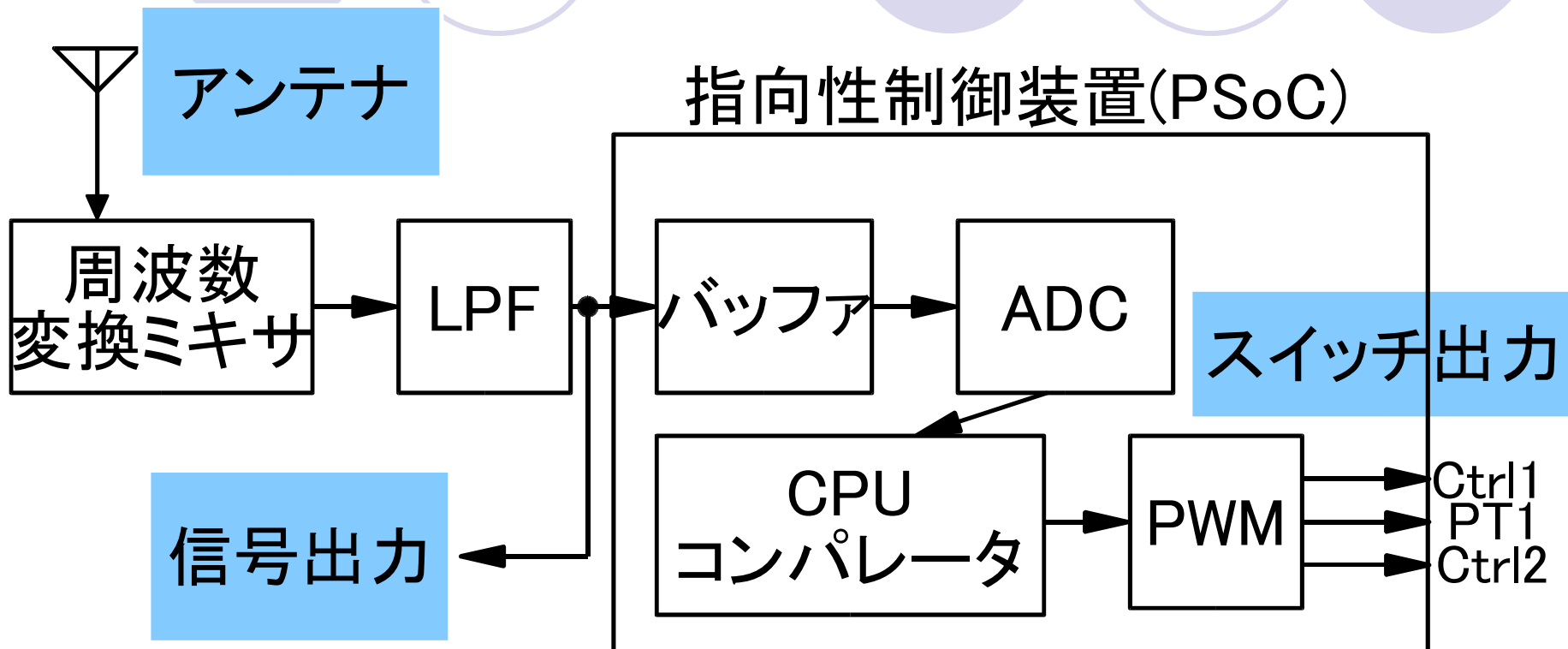
青：右接地  
赤：左接地



— 右接地  
— 左接地

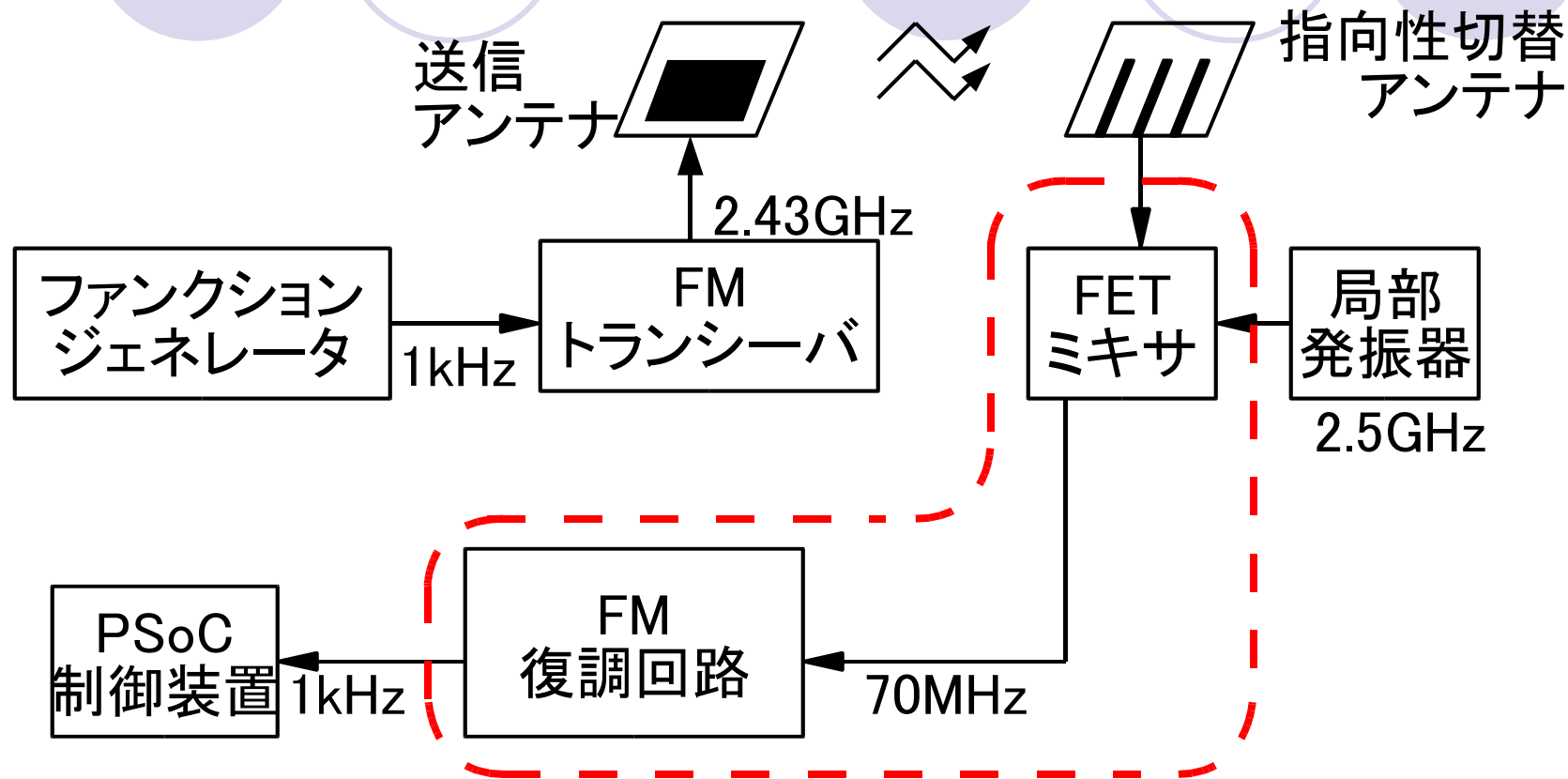
- ・最大値と最小値の差が10[dB]以上ある
- ・左右で指向性を切り替えることができる

# 指向性制御装置の製作



- PSoCマイコンを用いた
- 小型化・軽量化

# 指向性の切り替え動作実験



新たに製作

送信アンテナを傾けると  
マイコンが実効値を判断して指向性を切り替えた



## 結果

- 電波の強い方向を判断し，指向性を切替えるアンテナを作ることができた
- 移動通信時に用いれば，利得の向上を図ることができる

## 問題点

- 消費電力が大きい
- 大きさが大きい