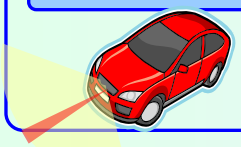
2.5GHz低損失MEMS移相器とフェイズドアレイアンテナの基礎検討

立命館大学　理工学研究科　阿戸弘人・鈴木カレブ・山本翔司・古塚岐・鈴木健一郎（研究代表）

1.背景

社会の要求：高性能アンテナによる外界検出・相互通信
研究の目的：フェイズドアレイアンテナの基礎検討

フェイズドアレイアンテナに求められる性能
- 広範囲の検知
- 高速走査
- 低損失（高効率）
- 小型



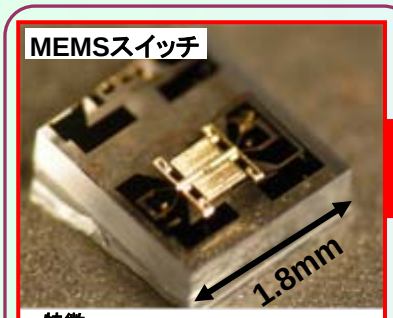
応用例
車載レーダ　（車間距離制御・アクシデントに高速で対応）
無線LAN　（高効率・高速大容量通信）

MEMS技術による実現

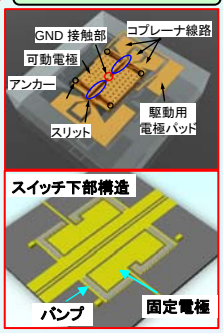
2.研究内容

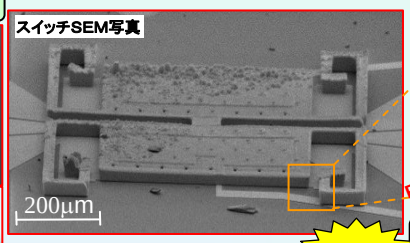
フェイズドアレイアンテナに不可欠なスイッチ・移相器・アレイアンテナの研究

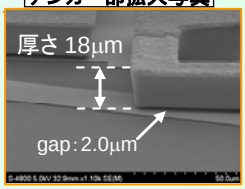
MEMSスイッチ



-特徴-
低電圧駆動設計
低温プロセスで作製、集積化可能





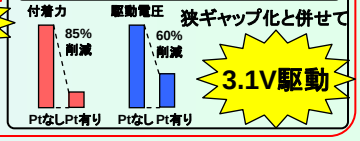


サイズ：500μmx500μm
挿入損失@10GHz：-0.3dB
アイソレーション@10GHz：-45dB
プルイン電圧：21V

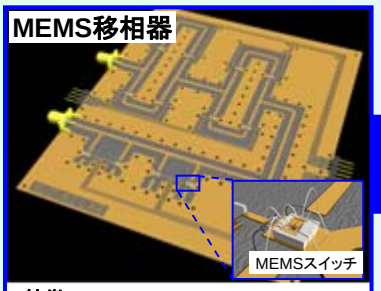
低損失

Future Work!

Ptによる付着、駆動電圧の低減



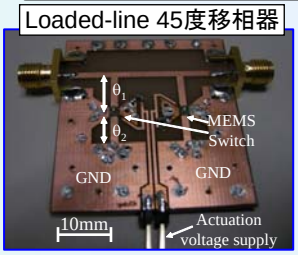
MEMS移相器



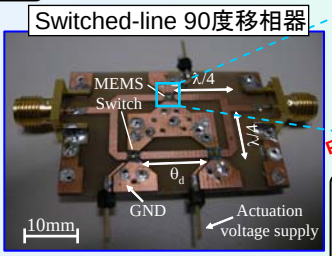
-特徴-
二種類の移相方式を利用し小型化
ワイヤを用いたハイブリッド構造

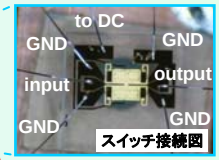
ハイブリッド型MEMS移相器

Loaded-line 45度移相器



Switched-line 90度移相器





周波数特性@2.5GHz
挿入損失 -1.0dB
移相　41.3度

低損失　**精確**

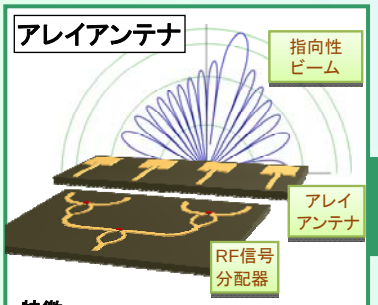
周波数特性@2.5GHz
挿入損失 -1.8dB
移相　91.3度

Future Work!

モノリシック移相器の研究
集積化・小型化・低損失化・高周波化

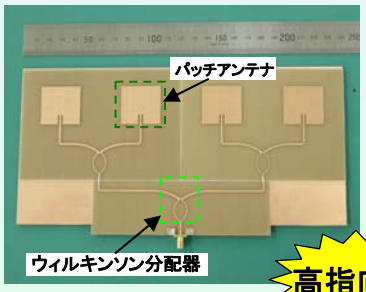
デバイス特性（解析値）
周波数　30GHz
挿入損失　-0.6dB
サイズ　5mmx5mm
4ビットモノリシックMEMS移相器

アレイアンテナ

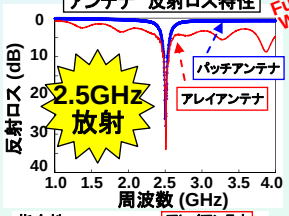


-特徴-
アンテナをアレイ化し高指向性

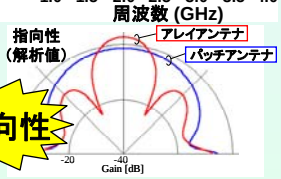
2.5GHzアレイアンテナ



アンテナ　反射ロス特性



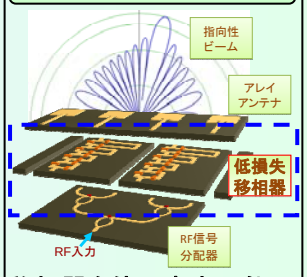
指向性（解析値）



高指向性

Future Work!

フェイズドアレイアンテナ



移相器を使い走査可能に

スイッチ・移相器・アンテナの要素研究からフェイズドアレイアンテナの実現を目指す

3.まとめ

- ✓低損失・高絶縁のCMOS回路と集積可能なMEMSスイッチを作製・Ptを用いた3V駆動のスイッチを設計
- ✓複数方式を併用した小型・低損失のハイブリッド型MEMS移相器を作製
- ✓2.5GHzのアレイアンテナを作製・アンテナの放射を確認

連絡先：鈴木健一郎　E-mail：ksuzuki@se.ritsumei.ac.jp