

サブテラヘルツ帯 ビーム切り替えアンテナに関する研究

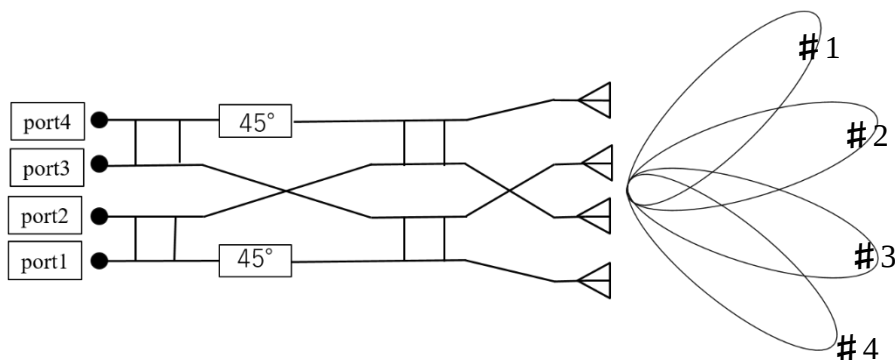


Abstract

近年、次世代移動通信システムにおいては、超高周波数帯での電波の利用が検討されている。超高周波数帯での電波では伝送損失や伝搬損失により、通信品質が低下する可能性がある。その対策として、高利得なアレーアンテナの利用が求められている。

そこで、本研究では誘電体基板に低損失素材を用いることで、低損失ビーム切り替え回路を実現し、その性能評価を行う

1. バトラーマトリックスの概要



入力portを入れ替えることで指向性の向きを変えることができる

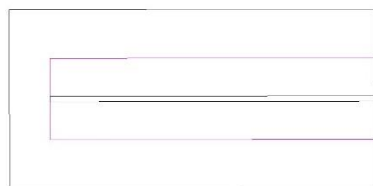
2. マイクロストリップライン設計

マイクロストリップライン諸元

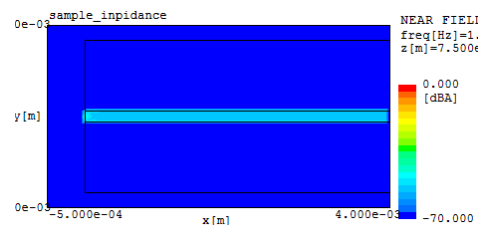
特性インピーダンス	50Ω
基板の比誘電率	2.6
基板の比誘電率	0.0012
基板の厚さ	30μm
線路の厚さ	10μm
線路の幅	69μm

比誘電率、誘電正接のどちらも低いことで回路内での損失を減らすことが可能である。

・シミュレーションモデル・電流分布



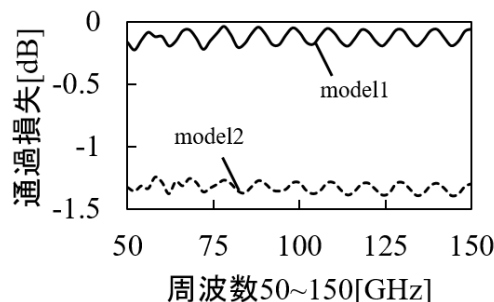
モデル



電流分布

・誘電正接が0.012のものと比較した結果

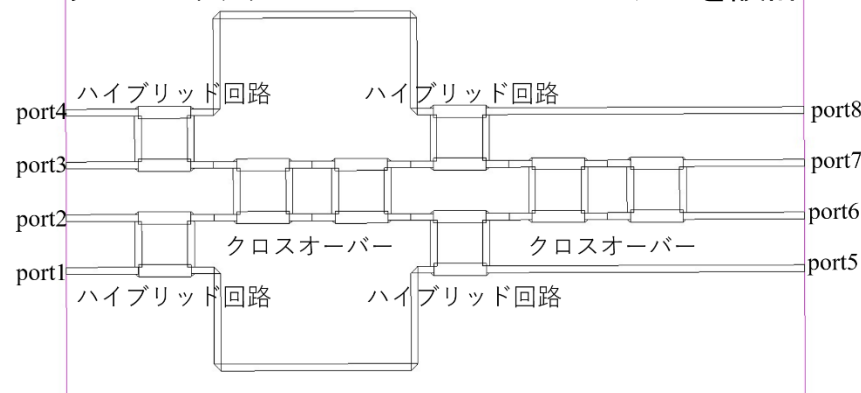
マイクロストリップラインの1mm間の損失を確認した



1dBほどの損失の差が発生した

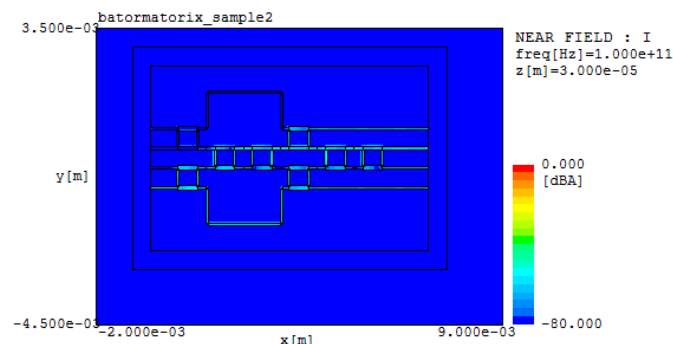
3. 解析モデル

ハイブリッド回路、クロスオーバー、位相シフト器を用いてバトラーマトリックスのシミュレーションモデルを設計した



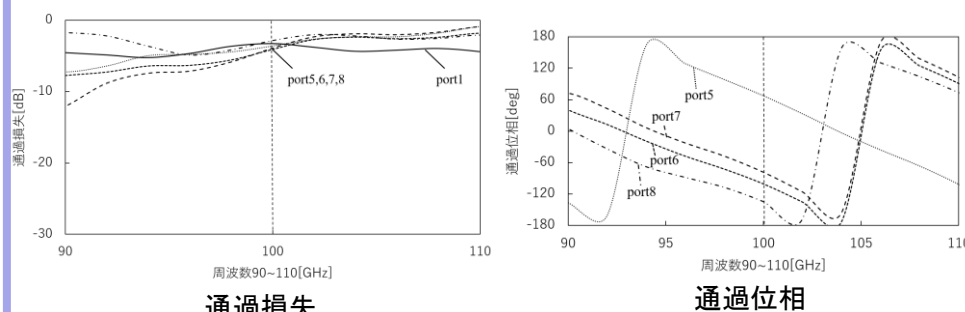
4. バトラーマトリックスの解析結果

・モデル電流図面



port1から入力された電流がport5~port8に均等に出力されている

・解析結果



通過損失

通過位相

通過損失はport5~port8で、均等に出力されていることが確認できたが位相は等間隔にはならなかった。

通過位相は、port5とport6~8の間に大きな位相差があり、これは回路内のクロスオーバーなどで位相がずれているためだと考えられる。そのため、クロスオーバーを通過していないport5と通っているport6~8の信号間で位相差が生じているのではないだろうか。

5. まとめ

本研究では、低損失素材を用いたビーム切り替えアンテナの給電回路を設計した。低損失素材を用いたことで、全体の損失を低減することが可能だった。また、バトラーマトリックスの動作では、port1から入力した信号をport5~port8に、均等な電力で出力し設計通りに動作することを確認した。ただ、位相差は等間隔にはならなかった