

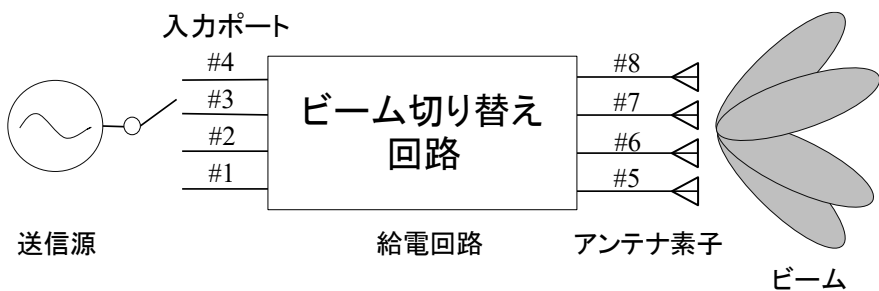
サブテラヘルツ帯 ビーム切り替えアンテナの設計に関する研究



Abstract

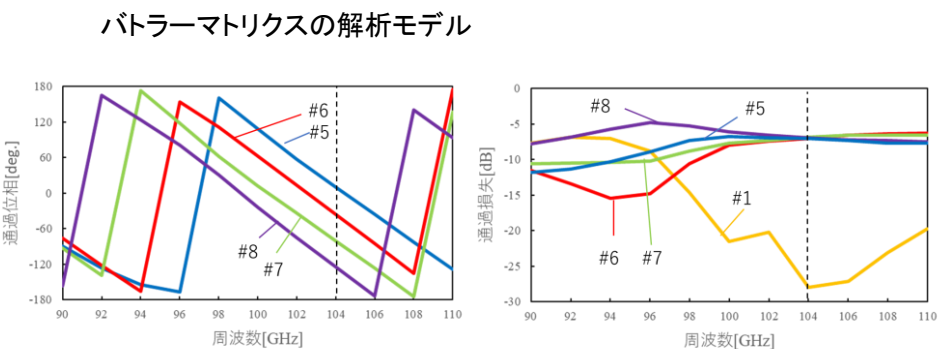
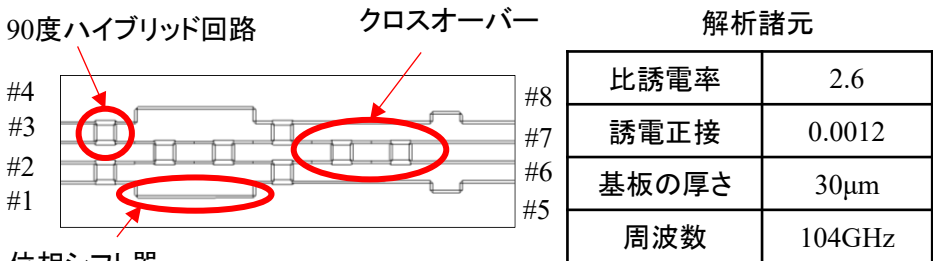
Beyond5Gや6Gなどの次世代移動通信システムでは、高速な通信が求められている。ビームの指向性を素早く制御できるビーム切り替えアレーアンテナにおいては、100GHz以上での動作が求められている。しかし、高周波数帯では電波伝搬損失が大きく、アンテナの小型化も必要となるため、これらを満たすアンテナの実現は容易ではない。
本研究では、誘電体基板に低損失の素材を用いて、100GHz以上で動作するビーム切り替えアレーアンテナを設計し、性能評価を行う。

1. ビーム切り替えアレーアンテナの概要



ビーム切り替え回路にバトラーマトリクスを用いることで、一定の位相差を持った電流が各アンテナ素子に給電され、入力ポートを切り替えることでビームの方向を制御できる。

2. バトラーマトリクスの評価

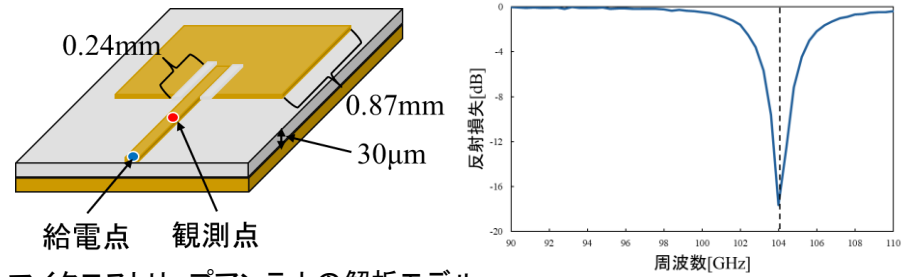


#1からの入力結果

番号	通過位相 [deg.]	位相差	通過損失 [dB]
#8	-124.09	43.22	-7.07
#7	-80.87		
#6	-35.46	45.41	-6.84
#5	10.68		

通過位相は、一定の位相差で出力されている。入力電力が、出力ポートのport5からport8へ均等に分配されている。

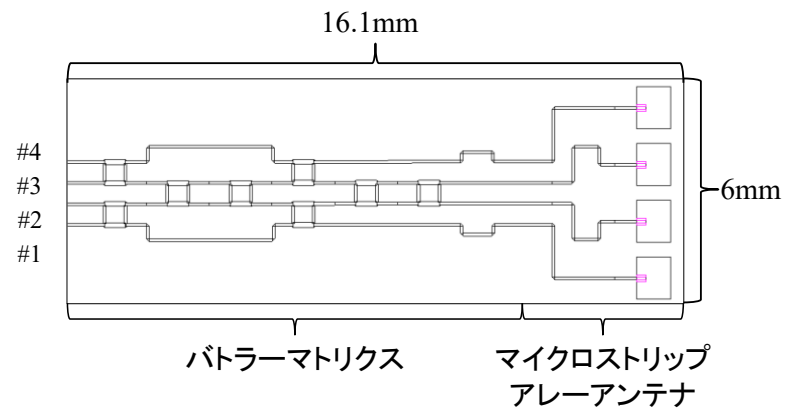
3. マイクロストリップアンテナの設計



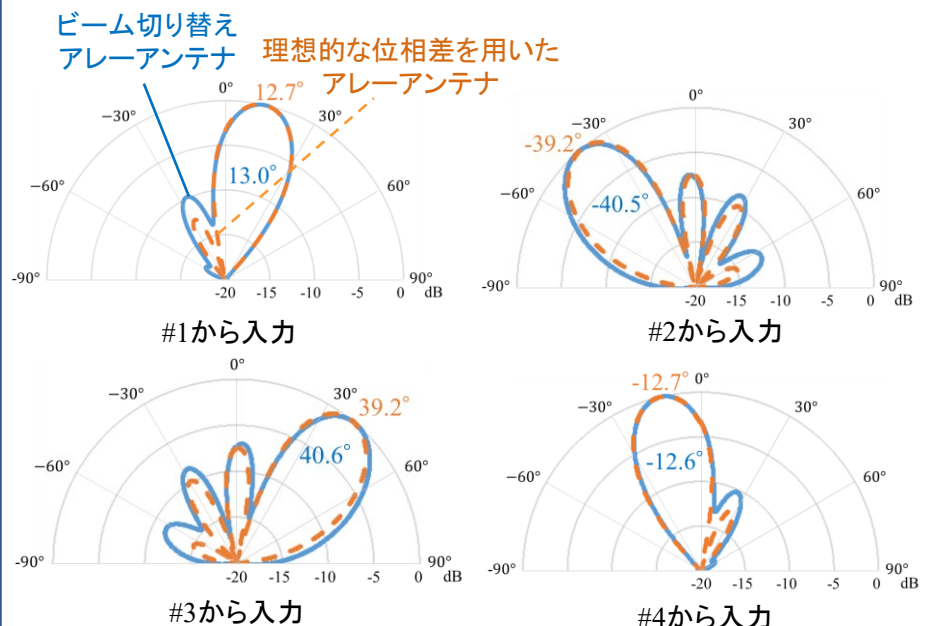
マイクロストリップアンテナの解析モデル

反射損失が約-17.7dBであり、入力のほとんどが出力されている

4. ビーム切り替えアレーアンテナの性能評価



ビーム切り替えアレーアンテナの解析モデル



入力ポートを切り替えることでビームが制御できていることが確認できた。また、メインビームの方向も理想的な位相差を用いたアレーアンテナとの差が小さく、正常に動作していると言える。

5. まとめ

104GHzで動作するビーム切り替えアレーアンテナを設計し、性能を評価した。低損失の誘電体基板を用いることで、高周波数帯(100GHz帯)で動作するアンテナを実現した。また、解析結果より、入力ポートを切り換えることで、ビームの方向を制御できていることを確認した。