

片側短絡により小型化した MACKEY O 型の検討

A study of a miniaturized MACKEY O type with a single-side short circuit

横江 慧人¹ 田村 俊樹¹ 宮下圭介¹ 牧野 滋¹ 伊東 健治¹
Keito Yokoe Toshiki Tamura Keisuke Miyashita Sigeru Makino Kenji Itoh

金沢工業大学¹
Kanazawa Institute of Technology

1. まえがき

周囲の金属における影響を受けない小型アンテナとして MACKEY(Meta-surface inspired Antenna Chip developed by KIT EOE Laboratory, 以下:基本型)[1]について考案し,自由空間および金属上でも動作可能なことを示した.また,これを元にオフセット給電を用いて二周波共用を実現できるモデル(以下:O型)が検討された.本研究では,小型化を目的として短絡板を片側側面に設けた片側短絡型(以下:S1型)[2]にO型を適用することにより,従来のO型よりも小型化した新たなモデルを検討する.

2. 小型化した MACKEY O 型の構造

図1に従来のO型,図2に今回新たに検討を行ったO型のモデル図を示す.いずれも5GHz帯を設計周波数としている.O型では,オフセット給電することで基板横幅方向Lに加えて縦幅方向Wにも高周波電流が流れるため,二周波を共用できる.[3]

図2の片側に短絡板を設置したモデルは,鏡像の原理により図1のモデルと等価である.短絡板は側面に30 μ mTPU(熱可塑性ポリウレタン:TPU)系ホットメルトボンドフィルムを転写した18 μ m電界銅箔を張り付けることで作成することを想定している.モデルサイズを比較すると基板面積は約51%小型化している.

3. 解析結果

図3に自由空間と金属上における従来のO型と今回検討したO型のVSWR特性の比較を示す.図中黒線が今回検討したモデル,赤線が従来のO型の解析結果である.青色で示した範囲がWi-Fi5GHz帯で使用される周波数帯域である.二つのモデルを比較すると,新モデルは狭帯域であるが,自由空間上において縦軸のVSWRの値が3以下の使用帯域を満たしている.金属上では,①の5.2GHz帯の使用帯域は満たしているものの,②の5.6GHz帯の使用帯域は一部満たしていない.

4. まとめ

片側短絡を行うことで小型化を行ったMACKEY O型の検討を示した.解析結果より,基板面積を約51%小型化することができた.従来のモデルと比較して狭帯域となったが,自由空間での使用帯域を満たし,金属上においても概ね満たしたといえる.

本研究はJSTCREST(JPMJCR20Q1)の支援を受けたものである.

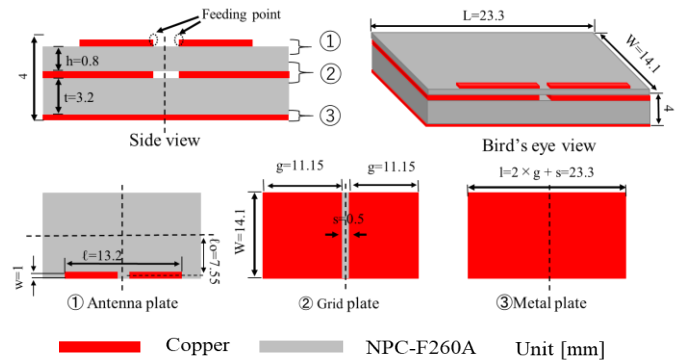


図1 従来のMACKEY O型のモデル図

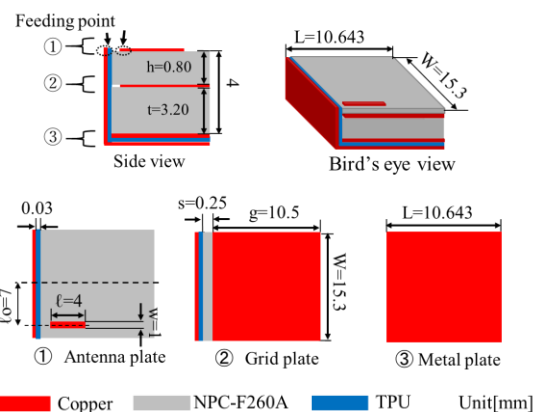


図2 片側短絡したO型のモデル図

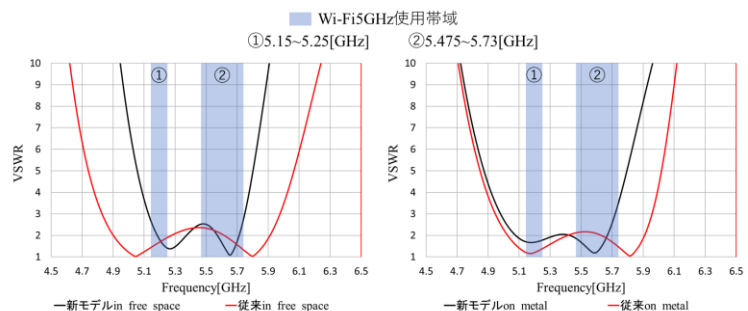


図3 従来と今回のモデルのVSWR特性の比較

参考文献

- [1] 諸谷他,信学論(B),vol.J99-B,no.9,pp.786-794.2016.
- [2] 田村他,信学技報,AP2019-59, pp65-68, 2019.
- [3] 大坪他,信学技報,AP2016-21, pp27-32, 2016.