

金属上でのロバスト性を高めた MACKEY II R 型の検討

Feasible study of MACKEY II type R with enhanced robustness on metal

宮下 圭介¹
Keisuke Miyashita

牧野 滋¹
Shigeru Makino

伊東 健治¹
Kenji Itoh

金沢工業大学¹
Kanazawa Institute of Technology

1. まえがき

近年, IoT 化の急速な普及により, 周囲の金属の影響を受けないアンテナが求められている. そこで, 金属に対して, ロバスト性を持つ小型アンテナとして MACKEY(Metasurface inspired Antenna Chip developed by KIT EOE Laboratory)[1] (以下: 基本型) と, 基本型の薄型化を図った MACKEY II[2] が考案されている. 本検討では, MACKEY II の金属に対するロバスト性の更なる向上を目的として, アンテナ縦幅を変更した MACKEY II R 型を提案する.

2. MACKEY II R 型の提案

従来, MACKEY II は自由空間と金属上を比較すると解析値で約 30MHz 程度の周波数シフトが生じていた. そこで, 本研究ではこの周波数シフトを減らすことを目的としている. 基本型において, グリッド縦幅 gw を固定した状態で, アンテナ縦幅 W を変化させると, 自由空間と金属上での周波数シフトが減少することが報告されている[3]. そこで, MACKEY II においても, 同様にアンテナ縦幅を変更させた場合の特性の変化を確認する. 図 1 に MACKEY II R 型のモデル図を示す. 検討を行うのは, 上面給電型と背面給電型, 不平衡型[4] である. 今回は, 3 つのモデルにおいて, グリッド縦幅 gw を 30mm に固定した状態で, アンテナ縦幅 W を 30mm~40mm まで 1mm 間隔で変更した. 図 2 に 3 つのモデルの動作帯域を示す. ここで, 動作帯域とは金属上の比帯域幅から自由空間と金属上の周波数シフトを引いた値であり, 動作帯域が大きいほど, 広帯域かつ周波数シフトが少ないことを表している. 図 2 より, 3 つのモデルとも, アンテナ縦幅を大きくしていくほど動作帯域は向上するが, $W=37\text{mm}$ を超えたあたりで収束していくことがわかる.

3. MACKEY II R 型の解析結果

図 3 にアンテナ幅 $W=37\text{mm}$ で設計した 3 モデルの VSWR 特性の解析値を示す. 図 3 より, 3 つのモデルの自由空間と金属上の VSWR 特性は概ね一致しており, 周波数シフトがほとんどないことがわかる.

4. まとめ

MACKEY II の金属に対するロバスト性の向上を図った MACKEY II R 型を提案した. 提案した 3 つのモデルにおいて, アンテナ縦幅を調整することで自由空間と金属上での周波数シフトを概ね減らせることを示した.

本研究は JSTCREST(JPMJCR16Q) の支援を受けたものである.

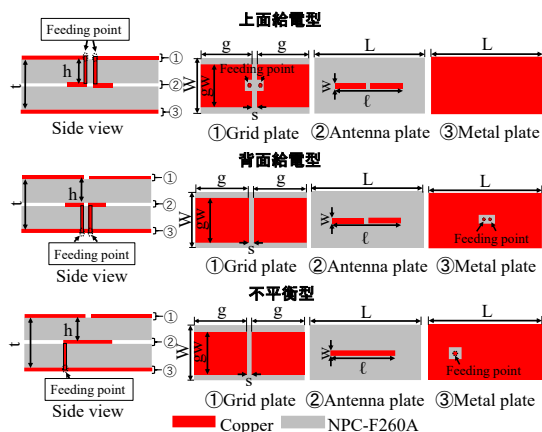


図 1 MACKEY II R 型モデル図

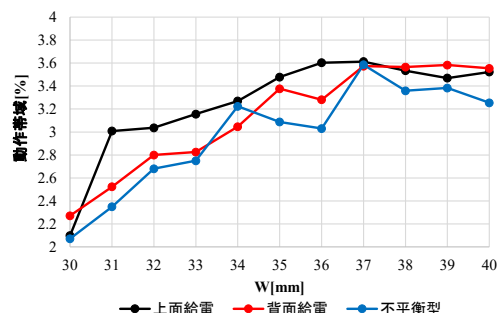


図 2 各アンテナ幅における動作帯域幅

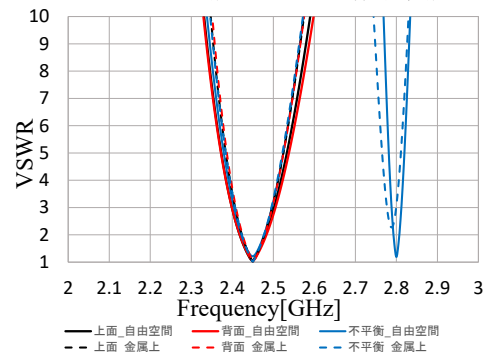


図 3 3 モデルの VSWR 比較

参考文献

- [1] 諸谷他, 信学論(B), vol. J99-B, no.9, pp.786-794, 2016
- [2] 宮下他, 信学技報, AP2020-12, pp15-19, 2020
- [3] 田村他, 信学技報, AP2019-164, PP77-80, 2020
- [4] 宮下他, ソサイエティ大会, AP2020, B-1-56, 2020