

MACKEY H型の小型化に関する検討 Feasible study of Miniaturization for MACKEY type H

袴田 幸汰¹ 宮下圭介¹ 牧野 滋¹ 伊東 健治¹
Kota Hakamata 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 Labo-ratory)[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。本報告では、図1に示す920MHz帯MACKEY H型[2]のさらなる小型化を目的とする。また、構造はMACKEY II[3]で検討を行う。

2. 小型化の検討

従来のH型は横幅が1[mm]の細かいスリットを入れて検討を行っていたが、基盤横幅が目標である80mmにならないという課題があった。そこで、最適な金属幅 g_m について検討する。基盤横幅 L を80mm、アンテナ長 l を40mmに固定して、金属幅 g_m と、解析結果のインピーダンス特性の実部が $50[\Omega]$ で交わる周波数との関係を図2に示す。図2より、920MHzにおいて 50Ω となる点が存在することから、H型は80mmで整合をとることができる金属幅 g_m が存在することが分かる。図3に金属幅 g_m を最適化(図2黒丸)して小型化したH型のモデル図を示す。このモデルは従来のH型よりも39%小型化していることがわかる。

3. H型の解析結果比較

従来のH型と、 g_m を最適化したH型を自由空間と金属上で比較したVSWR特性を図4に示し、比帯域幅を表2に示す。図4と表2より、自由空間では g_m を最適化したH型は、従来のH型よりも広帯域となったが、金属上では、狭帯域かつ金属上の影響が大きかった。図5に自由空間と金属上で比較した放射パターンを示し、表3に正面方向の利得を示す。図5と表3より g_m を最適化したH型は、従来のH型よりも正面方向の利得は低くなった。

4. まとめ

金属幅 g_m を最適化することで、さらなる小型化を図ったH型について示した。解析結果より、 g_m を最適化したH型は、従来のH型よりも基盤横幅が短くなり、目標の80mmに小型化することができた。しかし、金属上で狭帯域となることを示し、正面方向の利得が低くなることを示した。

本研究はJSTCREST(JPMJCR20Q1)の支援を受けたものである。

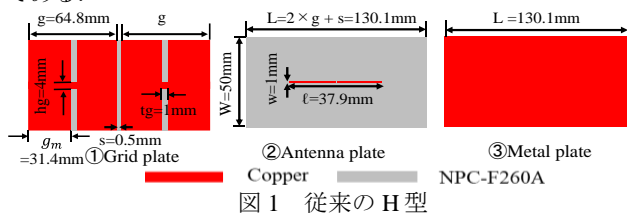


図1 従来のH型

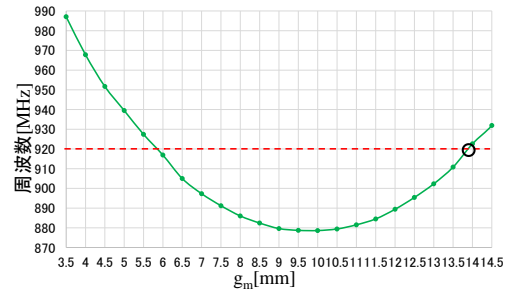


図2 基盤横幅 $L=80\text{mm}$ における g_m と周波数の関係

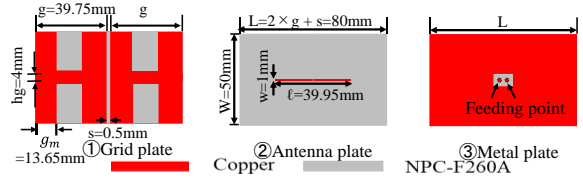


図3 金属幅 g_m を最適化して小型化したH型

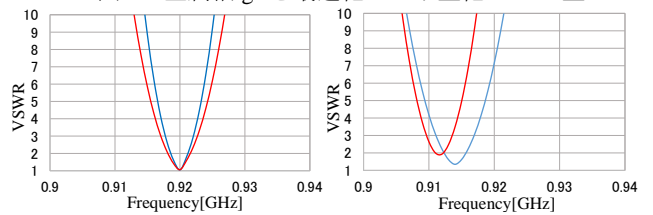


図4 VSWRの比較(自由空間と金属上)
(a)自由空間 (b)金属上

表2 2モデルの比帯域幅

BW[%]	従来のH型	g_m を最適化したH型
自由空間	0.435	0.435
金属上	0.438	0.329

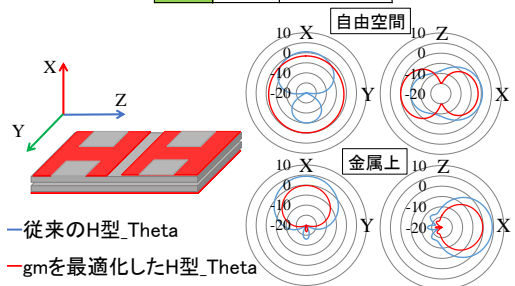


図5 放射パターン比較

表3 2モデルの正面方向の利得

利得	従来のH型	g_m を最適化したH型
自由空間	0.55	-1.59
金属上	4.38	-0.24

参考文献

[1] 諸谷他, 信学論(B), vol. J99-B, no.9, pp.786-794, 2016.
[2] 袴田他, ソサイエティ大会, AP2020, B1-55, 2020.
[3] 宮下他, ソサイエティ大会, AP2019, B1-99, 2019.