

導電性繊維で構成された電磁結合給電型マイクロストリップパッチアンテナの交差部特性を考慮した地板構成の検討

中村 直紀¹ 市川 大暉¹ 前田 忠彦¹
 Naoki Nakamura Daiki Ichikawa Tadahiko Maeda

立命館大学 大学院 情報理工学研究科¹
 Graduate School of Information Science and Engineering at Ritsumeikan University

1 まえがき

導電性繊維は、フレキシブルでコンフォーマルな3次元アンテナ形成を可能とすることから、次世代の衣類装着型アンテナの材料として注目されている。また、刺繍による給電部の形成に有利であるため、導電性繊維を用いて形成する電磁結合給電型マイクロストリップパッチアンテナが研究されている [1]。

アンテナは衣服等に埋設する場合には柔軟性が必要であることに加えて、導電性繊維のコスト面からも、刺繍量の削減を図る事が望まれる。本報告では、電磁結合給電マイクロストリップパッチアンテナの柔軟性を高めるために、地板の刺繍量を削減する構成法を提案し、電気特性の評価を行った。

2 アンテナモデル

文献 [1] で提案されている電磁結合給電型マイクロストリップパッチアンテナの地板を、文献 [2] を参考に交差部の電気的接続性を考慮した地板刺繍量削減モデルとして4種試作した。これらの刺繍条件を表1にまとめた。Model 1-1はXおよびY方向に5.0mm間隔で刺繍した。Model 1-2はX方向に5.0mm間隔、Y方向に1.0mm幅で2本刺繍し、5.0mm間隔毎に刺繍した。Model 2-1はModel 1-2のX方向とY方向を入れ替えたものである。Model 2-2はX方向およびY方向に1.0mm幅で2本刺繍し、5.0mm間隔毎に刺繍したものである。Model 1-1, 2-2の刺繍形状を図1に示す。比較対象として銅板を用いた同一寸法のアンテナ (Model Copper)、及び文献 [1] で提案されているアンテナ (Model Target) の2種を用いる。

3 測定結果

各試作モデルの反射特性測定結果を図2、指向性測定結果を図3に示す。Targetと比べて最大で約250MHzの周波数シフトが確認された。反射特性の最小値はModel 2-2の約-15.5dB、最大値はModel 1-2の約-15.3dBとなり、Targetと概ね同等の結果となった。また、図3より指向性の最大値はModel 1-2がTargetより約0.2dB低く、最も利得の低いModel 2-1であってもTargetとの差は約0.6dBであり、Targetと概ね同等の放射特性を得ることができる。

4 まとめ

本報告では、電磁結合給電型マイクロストリップパッチアンテナの交差部の電気的接続性を考慮した地板刺繍量削減モデルを試作し、Targetに比べて最大で刺繍量を約90%削減した地板刺繍量削減モデルにおいても動作利得等のアンテナ放射特性に大きな影響を与えない地板形成法の提案を行った。

謝辞

本研究の一部は日本学術振興会 科学研究費補助金挑戦的研究(萌芽)17K20033の援助のもとに行われた。関係各位に感謝する

参考文献

- [1] D. Ichikawa et al., iWEM, pp.1-2, Oct. 2019.
- [2] 洞口大夢 他, 信学論 (B), Vol.J102-B, No.11, pp.883-885, Nov. 2019.

表1 各モデルの刺繍条件

試作モデル	地板刺繍方向と刺繍本数
Model 1-1	X方向: 1本, Y方向: 1本
Model 1-2	X方向: 1本, Y方向: 2本
Model 2-1	X方向: 2本, Y方向: 1本
Model 2-2	X方向: 2本, Y方向: 2本

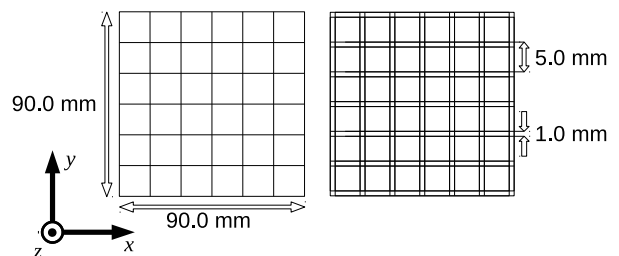


図1 Model 1-1 (左) 及び Model 2-2 (右) の刺繍形状

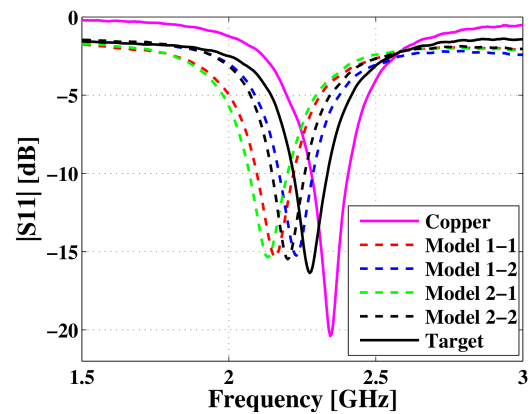


図2 反射特性測定結果

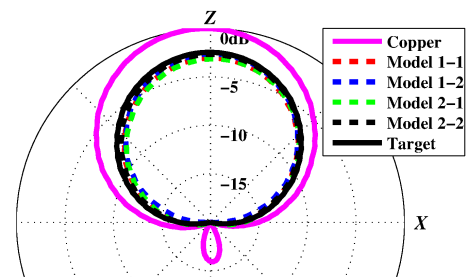


図3 指向性測定結果