

直交予備刺繍形成法が広帯域楕円形スロットアンテナの放射特性に与える影響

中村 直紀¹ 鈴木 暉人¹ 前田 忠彦¹
Naoki Nakamura Akito Suzuki 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。放射素子形成時に、一方向に刺繍するのみではなく、直交方向に予備刺繍をすることで、銅板に近い特性が得られることが報告されている [1]。

一方、本刺繍と直交予備刺繍間の接合条件がアンテナの放射特性に与える影響を把握しておくことは重要である。本報告では、楕円形スロットアンテナを用いて、直交予備刺繍の接合条件が、放射特性に与える影響について、実験的に評価を行ったので報告する。

2 アンテナモデル

文献 [1] で提案されている X 軸方向に刺繍した刺繍密度 1.0 yarns/mm の広帯域楕円形スロットアンテナの試作サンプル及び、直交予備刺繍のみを刺繍した試作サンプルをそれぞれ図 1 に示す。また、接合条件として表 1 に示す通り、本刺繍と直交予備刺繍の間に遮蔽膜を挿入せず直接接合させたものを Model A、遮蔽膜を挟み込み接合させたものを Model B、楕円形スロットアンテナに直交予備刺繍を直接刺繍した Model C の 3 つを用意した。なお、すべてのサンプルは 1.0 mm 厚のポリエステル 100% のフェルト生地上に、上糸・下糸共に導電性繊維を刺繍し作製した。また、比較を行うため銅板を用いて同一寸法のアンテナを試作し、これを Model Copper とする。

3 測定結果

各試作モデルの放射特性を測定し、Model Copper で正規化した結果を図 2, 3 に示す。Model B と Model C を比較すると、メインローブ方向の 4 GHz における利得差は約 2.0 dB、また、6 GHz では約 1.6 dB となり、一部において Model C を超える部分もあるが概ね傾向が一致している。

Model A と Model B の比較においても 4 GHz での利得差は約 2.0 dB、また、6 GHz では約 1.2 dB となり、傾向が一致しており、楕円形スロットアンテナと直交予備刺繍間の接合条件は、放射特性に大きな影響を与えないことを示す測定結果が得られた。

4 まとめ

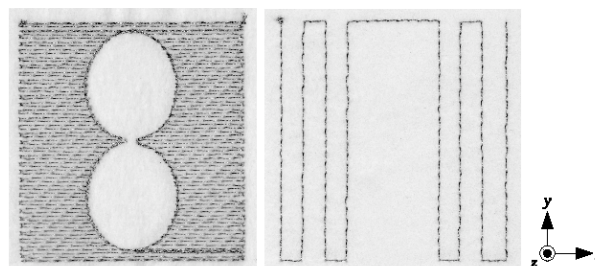
本報告では、広帯域楕円形スロットアンテナサンプルと直交予備刺繍サンプルを試作し、本刺繍と直交予備刺繍間の接合条件による放射特性の影響について実験的評価を行った。その結果、楕円形スロットアンテナと直交予備刺繍の接合条件が放射指向性へ与える影響は少ないと考えられる。

謝辞

本研究の一部は日本学術振興会 科学研究費補助金基盤研究 (B)26289122 および挑戦的研究 (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] 鈴木 他, 信学技報, Vol. 118, No. 310, pp. 15-18, AP2018-104, Nov. 2018.



(a)本刺繍(楕円形スロットアンテナ) (b)直交予備刺繍
図 1 試作したアンテナと直交予備刺繍

表 1 各モデルの接合条件

試作モデル	本刺繍と直交予備刺繍間の接合条件
Model A	遮蔽膜なし
Model B	遮蔽膜あり
Model C	直接刺繍

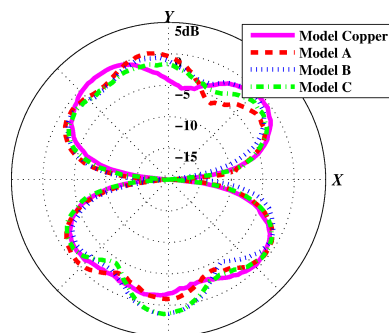


図 2 指向性測定結果 (4 GHz)

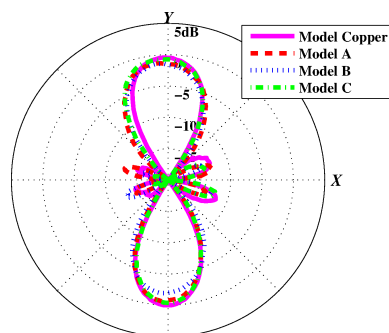


図 3 指向性測定結果 (6 GHz)