

氏 名	水谷 智一
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	第 7 5 6 号
認定課程名	防衛大学校理工学研究科後期課程
学位授与年月日	令和6年3月23日
論文題目	広帯域特性を有する直交偏波無指向性アンテナの小型化構造に関する研究
審査担当専門委員	(主査) 東京工業大学 教授 廣川 二郎 千葉工業大学 教授 長 敬 三 東京理科大学 嘱託 村口 正弘 教授

### 審査の結果の要旨

従来の直交偏波共用化手法は、各偏波素子を鉛直方向上下に並べた構造のため、アンテナ素子高が大きくなる。同軸上に各偏波素子を配置できれば、アンテナ素子高の低減が可能となる。本論文における研究目的を広帯域・小型な直交偏波無指向性アンテナの検討としている。

まず、水平偏波素子の内部に垂直偏波素子を挿入した直交偏波共用化手法を検討している。Halo アンテナ及び無給電素子のギャップ部分の反対側に 2 本の短絡素子を装荷して、垂直偏波素子の水平面の放射パターンを改善し、両偏波で無指向性の指向性を確認している。次に、Halo アンテナにギャップ角の異なる 4 個の無給電素子を鉛直方向上下に装荷し、更なる広帯域化を検討している。細径な特性を維持しながら、装荷する無給電素子の数を増やし広帯域化を達成している。水平偏波で水平面内無指向性を確認している。

次に、無給電素子の位置を Halo アンテナの外側に配置して、素子高を大幅に低減した小型かつ広帯域な Halo アンテナを検討している。さらに、2 重殻 Halo アンテナの鉛直方向上下に 2 個の無給電素子を装荷して更なる広帯域化を検討している。指向性については、両検討モデルとも動作帯域内において水平偏波で水平面内無指向性を確認している。次に、垂直偏波素子の広帯域・小型化を検討している。平面ループスロットアンテナを円筒状に折り曲げた細径の円筒ループスロットアンテナを検討している。広帯域かつ細径なアンテナを実現し、水平偏波素子内部に挿入する条件を満たす垂直偏波アンテナを得ている。また、動作帯域内において垂直偏波で水平面内無指向性を確認している。最後に、2 個の無給電素子を装荷した 2 重殻 Halo アンテナと円筒ループスロットアンテナを組み合わせ、広

帯域かつ小型な直交偏波無指向性アンテナを実現している。

これらの結果は、広帯域特性を有する直交偏波無指向性アンテナの小型化構造に関し新たな知見を示したものである。よって、学術的価値は高く、博士（工学）として合格と判定した。