

UWB 用半円台形不平衡ダイポールアンテナの放射パターンの改善

○櫻井 愛里[†]

秋山 侑祐^{††}

越地 福朗^{†,*}

越地 耕二^{‡,*}

[†]国士舘大学 理工学部

^{††}国士舘大学大学院 工学研究科

〒154-8515 東京都世田谷区世田谷 4-28-1

[‡]東京理科大学 理工学部

*東京理科大学 総合研究機構

E-Mail: s13a396x@kokushikan.ac.jp

1. はじめに

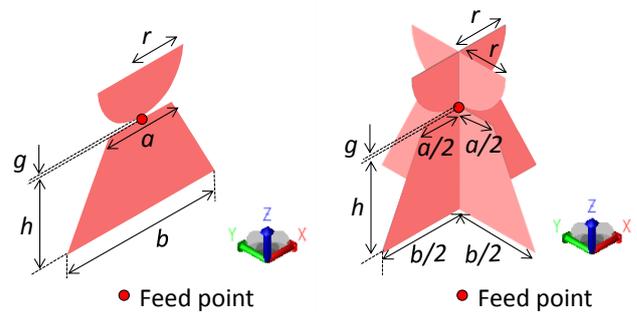
近年、ユビキタスネットワーク社会を実現するための有力な通信技術として、Ultra Wideband (UWB) 通信技術に注目が集まっている[1]。UWB 用アンテナの半円台形不平衡ダイポールアンテナは、5 GHz 以上の周波数帯において、放射パターンの変形が起こることが確認されている。この放射パターンの変形は、使用形態によって姿勢が変化する機器においては実用上問題ないが、室内に設置して利用する機器のアンテナとして用いる場合には好ましくない。

本研究では、平面形状の半円台形不平衡ダイポールアンテナの立体形状化による放射パターンの改善について、Finite Difference Time Domain (FDTD) 法に基づく電磁界解析を用いて検討を行う。

2. 提案するアンテナの構成

図 1 は、本稿で検討するアンテナの構成を示したものである。同図(a)は、平面形状の半円台形不平衡ダイポールアンテナであり、zx 面上に半円放射素子と台形放射素子を設けた構成である。同図(b)は、本稿で提案する立体形状の半円台形不平衡ダイポールアンテナであり、zx 面およびyz 面上に半円放射素子と台形放射素子のペアをそれぞれ設け、z 軸上でzx 面およびyz 面に配置された放射素子同士がお互いに交差するように配置された構成である。給電は、両者ともに、半円放射素子の円弧と台形放射素子の上底の最も近接した部分で行う。

図 1 中の各パラメータは、半円形放射素子の半径 $r = 11$ mm, 台形放射素子の上底 $a = 16$ mm, 下底 $b = 38$ mm, 高さ $h = 21$ mm, 半円放射素子と台形放射素子の間隔 $g = 0.2$ mm である。



(a) Conventional flat type of antenna (b) Proposed cross type of antenna
Fig. 1 Antenna configuration

3. 放射パターン

図 2 に、図 1 に示すアンテナの 3.1 GHz および 6.8 GHz, 10.6 GHz における、xy 面, yz 面, zx 面それぞれの放射パターンを示す。

同図からわかるとおり、同図(a)~(c)に示す 3.1 GHz における xy 面, yz 面, zx 面の放射パターン、および、同図(d), (g)に示す 6.8 GHz, 10.6 GHz における xy 面の放射パターンについては、平面形状および立体形状における差異はないが、同図(e), (f), (h), (i)に示す 6.8 GHz, 10.6 GHz における yz 面, zx 面の放射パターンについては、角度に対する放射パターンの変動が緩やかになり、八の字のダイポールアンテナに類似した特性が得られていることがわかる。特に、同図(e), (f)に示す 6.8 GHz における yz 面, zx 面の放射パターンについては、立体形状化により放射が弱い方向がなくなるなど、放射パターンの顕著な改善が見られることがわかる。このことから、半円台形不平衡ダイポールアンテナの立体形状化により放射パターンの改善が可能ことが確認された。

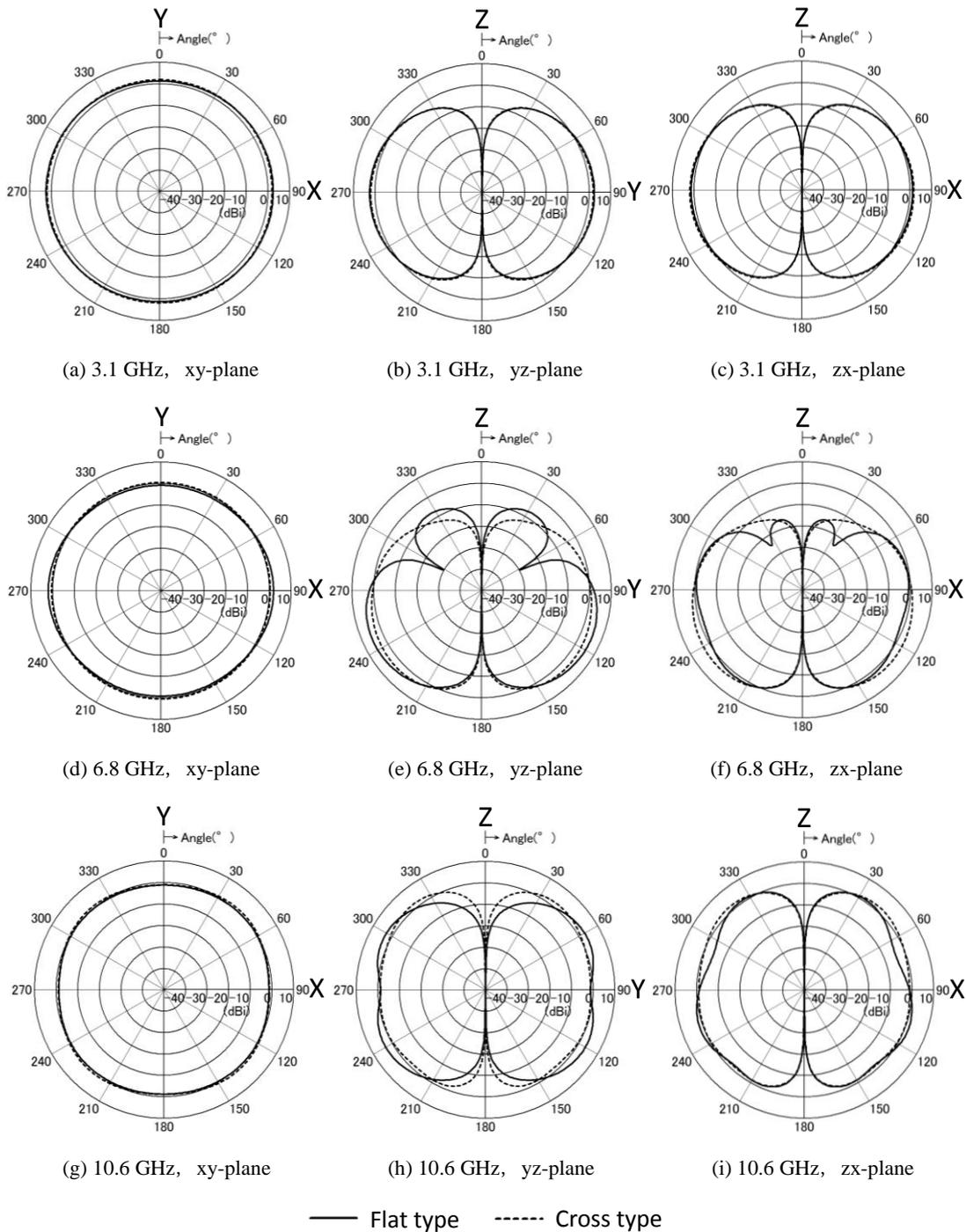


Fig.2 Radiation patterns

4. まとめ

本研究では、平面形状の半円台形不平衡ダイポールアンテナに着目し、立体形状化による放射パターンの改善について検討を行った。その結果、放射パターンは、特に、6.8 GHz 以上における yz 面, zx 面において、平面形状の半円台形不平衡ダイポールアンテナでは、放射の弱い方向があったが、立体形状化により放射特性が顕著に改善されることを確認した。以上から、半円台形不平衡ダイポールアン

テナの立体形状化による放射パターンの改善が可能なのが確認された。

参考文献

- [1] D. Porcino, W. Hirt, "Ultra-wideband radio technology: potential and challenges ahead", IEEE Communication Magazine, vol.41, no.7, pp.66-74, July 2003.