

円筒モノポールアンテナの広帯域特性

朴木 真奈 ・ 堀 俊和 ・ 藤元 美俊 (福井大学 大学院工学研究科)

1. まえがき

円形モノポールアンテナは広帯域特性を持ち [1], 半円形モノポールアンテナは, 円筒状に丸めると小形で広帯域となることが報告されている [2]. 本報告では, 円形, 半円形の板状モノポールアンテナを円筒状に丸めた場合の広帯域特性とその構造について検討する.

2. アンテナモデル

図 1 にアンテナモデルを示す. ここでは直径 70mm ($=h_0$) の円形と半円形モノポールアンテナを扱う. それぞれを徐々に円筒状に丸めて特性の変化を検討する. ここでは, 丸めの度合いを角 α [°] で表す.

3. 特性インピーダンスと帯域特性の関係

図 2 に円形アンテナの特性インピーダンスと帯域特性との関係を示す. (a) は平板時 ($\alpha = 180^\circ$), (b) は円筒時 ($\alpha = 5.6$) を表す. ハッチング部分は $\text{VSWR} 1.5$ 以下の帯域を表す.

図 2 (a) から, 平板時は特性インピーダンス 40Ω 付近で比帯域幅が 124% である. 図 2 (b) と比較すると, 円筒状に丸めた場合のほうが, 断続する帯域がつながり, 50Ω で 132% とより広い帯域特性を達成している.

4. アンテナ長と比帯域幅の関係

円形アンテナの上部を, 半円形まで水平面に切りとった形状についても検討する. 図 3 にアンテナ長と比帯域幅の関係を示す. ここでは, アンテナごとに比帯域幅が最大値となる特性インピーダンスで給電した. 丸め角が $\alpha = 5.6, 19$ および 180° (平板) の場合である.

図 3 より, 丸め具合ごとに最適なアンテナ長が異なることがわかる. また, より小さく丸めるほど最適なアンテナ長が小さくなっている. 平板時は $0.6h_0 < h < 0.75h_0$ の範囲で最も広帯域となっている. このことから, アンテナ長が $h < 0.6h_0$ または $0.75h_0 > h$ の場合, つまり円形または半円形に近い形状であれば, 円筒状に丸めることで広帯域を図ることができるといえる. ここで最も広帯域であったのは高さ $h = 0.55h_0$ のアンテナを $\alpha = 19^\circ$ に丸めたときで, 比帯域幅は 156% である.

5. むすび

円形, 半円形の板状モノポールアンテナを円筒状に丸めた場合の広帯域特性とその構造について検討した. 円形または半円形に近い形状であれば, 円筒状に丸めることで広帯域特性が期待できることがわかった. また半円形に近いアンテナ高 $h = 0.55h_0$ のとき, $\alpha = 19^\circ$ に丸めると比帯域幅 156% を得ることがわかった.

文献

[1] N.P Agrawall, G. Kummar, K.P. Ray: IEEE Trans. Antennas Propag., vol.46, no.2, pp.294-295 Feb. 1998
 [2] 井原, 常川: 信学技報, A・P97-70, Jul. 1997.

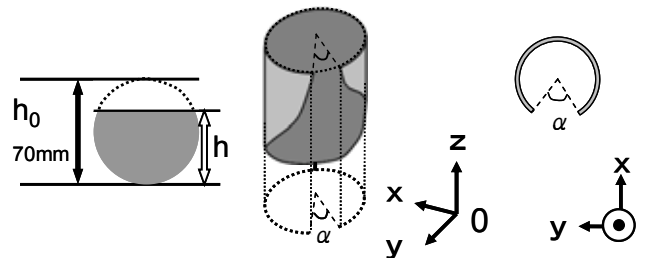
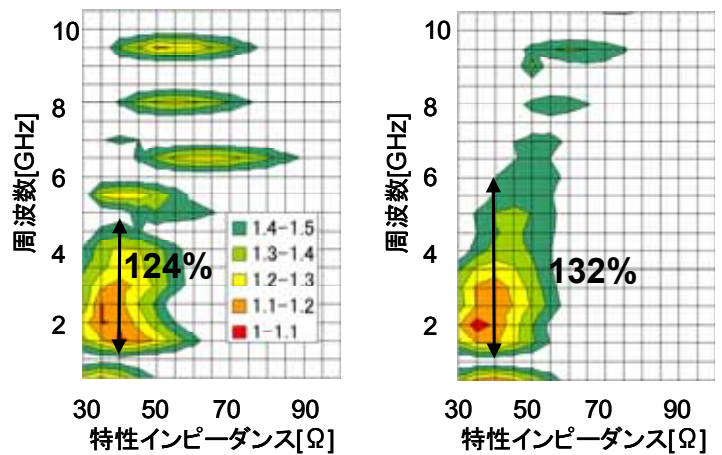


図 1 円筒モノポールアンテナ (半円)



(a) 平板時 ($\alpha = 180^\circ$) (b) 円筒時 ($\alpha = 5.6^\circ$)
 図 2 帯域特性に及ぼす丸め角の影響 (円形)

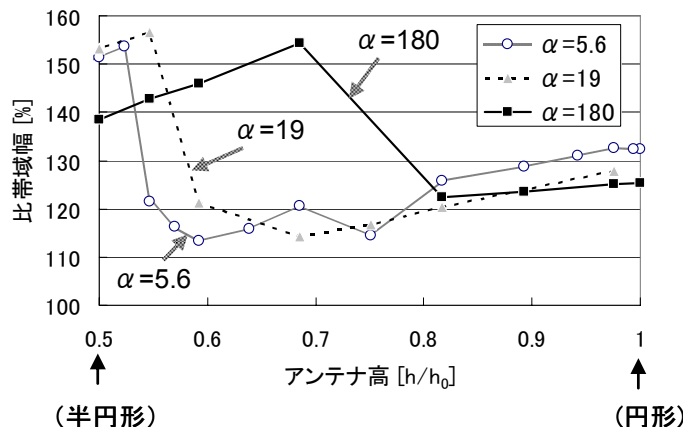


図 3 帯域特性に及ぼすアンテナ高の影響