

二次元複数人体モデルに対する偏波の影響について

丸下 翔大* 横田光広**
 (*宮崎大学工学研究科**宮崎大学工学部)

1 はじめに

近年、携帯電話などの無線通信可能な携帯端末が普及し、セルラー移動通信において静止環境下での移動通信が急増している。端末が静止し、その周辺環境が変化する場合の伝搬モデルとして、これまでの室内環境下で使用する無線 LAN を対象としたチャンネルモデルがある [1]。室外の伝搬損失特性に関しては多くの検討がなされ [2]、伝搬モデルや推定法が基準化されている。本報告では、人体を損失誘電体円柱でモデル化し、人体が 1 から 3 人存在する場合の伝搬損失について FDTD 法 [3][4] を用いて偏波の影響を検討している。

2 数値計算及び考察

本報告では、地面からある高さで建物内を輪切りにした面についての 2 次元屋内モデル図での考察を行う。そのうち 1 つを解析モデル 1 とする。各パラメータは、セル数 2000×1000 、周波数 $f = 3.35[\text{GHz}]$ 、波長 $\lambda = 8.955 \times 10^{-2}[\text{m}]$ 、セルサイズは $\Delta x = \Delta y = 2 \times 10^{-3}[\text{m}]$ とする。人体と仮定した円柱のパラメータとして、比誘電率 $\epsilon_r = 50$ 、導電率 $\sigma = 2[\text{S/m}]$ とし [5]、直径 $0.35[\text{m}]$ としている。入射波には垂直偏波、水平偏波ともに線波源で連続波を用い、入射点は図 1 の解析領域での $(500, 1000)$ の位置とする。本論文では垂直偏波と水平偏波の 2 つの偏波による受信電力の違いについて比較検討した。なお、受信面については入射点より最も遠い人体モデルの後方 $1[\text{m}]$ の位置とする。図 1 は、解析モデル 1 における全電界等高線分布を示している。図 2 は、解析モデル 1 の場合の異なる偏波に対する受信面での受信電力を示したものである。解析モデル 1 において、異なる偏波の間では $9.88[\text{dB}]$ ほど垂直偏波のほうが受信電力が高いことが確認できる。これは、垂直偏波の方が回折しやすいことから妥当であると考えられる。

3 まとめ

本研究では、異なる偏波に対する 2 次元複数人体モデルによる散乱電力の比較検討を FDTD 法を用いて数値解析した。偏波によらず入射点から受信面を見た時の見通しが良いほど平均受信電力が大きくなることを確認した。今後の課題としては、垂直偏波と水平偏波で受信電力の違いがみられたため、人数や配置を変えた場合についても検討する予定である。

参考文献

- [1] 藤井, 太田:”屋内・周辺環境下における伝搬変動モデルの提案 (その 1)”, 信学技法, AP2006-55, 2006.07.
- [2] 太田, 藤井:”人体による電波の遮蔽特性に関する実験的検討”, 信学技法, AP2008-159, 2009.01.
- [3] 宇野 亨,”FDTD 法による電磁界およびアンテナ解析”, コロナ社, 1998
- [4] A.Taflove:”Computational Electrodynamics:The Finite-Difference Time-Domain Method”, Norwood, MA, Artech House, 1995
- [5] C.C.Johnson, A.W.Guy:”Nonionizing electromagnetic wave effects in biological materials and systems”, Proc, IEEE, Vol.60, pp.692-718(1972)

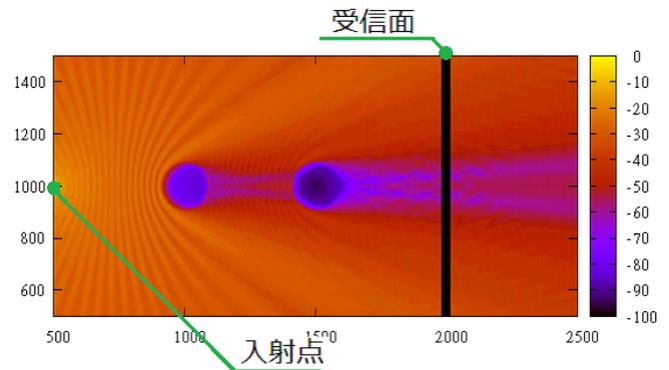


図 1: 解析モデル 1 における全電界分布

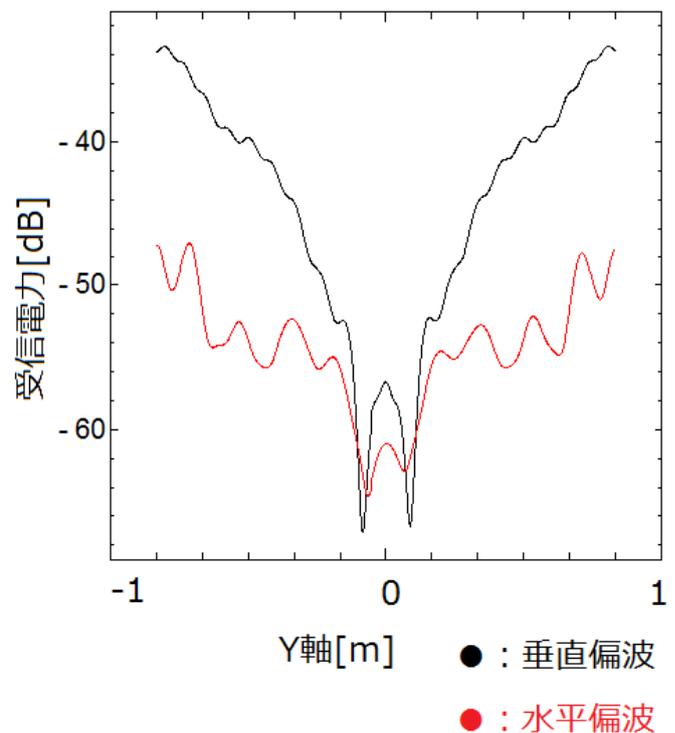


図 2: 異なる偏波に対する受信電力