

偏波 MIMO ギャップファイラーの効果に対する建物環境の影響

田中 健太郎 (福井大学大学院 工学研究科) ・ 藤元美俊 (福井大学学術研究院 工学系部門)

1. まえがき

地上波 4K,8K 放送の実現に向けて,MIMO 伝送と偏波の直交性を用いた偏波 MIMO 伝送の導入が検討されている.しかし,偏波 MIMO は見通し外環境で伝送品質が低下する.そこで,中継器を用いて伝送特性を改善する図 1 のような偏波 MIMO ギャップファイラーが検討されている [1].本報告では,偏波 MIMO ギャップファイラー利用時の受信特性に対する建物幅の影響について検討する.

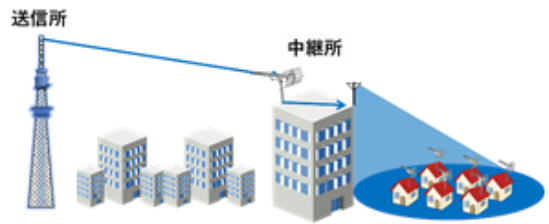


図 1 ギャップファイラーの概要

2. 解析モデル

解析モデルを図 2 に,送信所のパラメータを表 1 に示す.送信所から 100km 離れた建物群のすべての建物屋上における受信特性を解析する.このとき,建物群は 800x800m のエリアに建物 9 個を 1 ブロックとして,64 ブロックからなるモデルとしている.建物高に関しては,平均 30m と 100m のポワソン分布に従い,ブロックごともしくは建物ごとに設定する.この解析モデルを用いてレイトレースにより解析を行う.しかしながら,レイトレースで長距離伝送の解析を行う場合,解析に膨大な時間を要する.そこで長距離伝送の伝搬損失は奥村・秦モデルを用いて算出した[2][3].実際の解析では図 2 のように,建物群から 10km の地点に送信点を設置し,レイトレースを行う.このとき送信電力は,100km 離れた送信所からの電波が建物群に到達したときの電界強度と同じになるように奥村・秦モデルを用いて設定した.

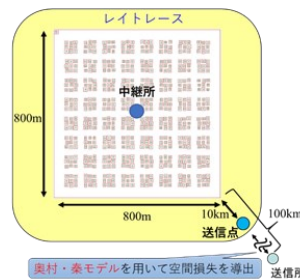
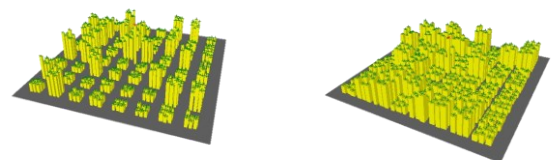


図 2 解析モデル

表 1 送信所のパラメータ

高さ	632m
送信電力	10kw
EIRP	69kw
周波数	620MHz
再送信所までの距離	100km



(a) 幅 15m

(b) 25m

図 3 高い建物の割合を変化させた建物モデル

3. 建物幅が受信特性に与える影響

建物幅が受信特性に与える影響について確認した.中継所は図 2 に示すように建物群の中央に設置し,無指向性で高さ 200m から再送信している.高い建物群の割合を 40%とし,平均建物幅を変化させ影響を確認した(図 3).このときの受信可能な建物の割合を図 4 に示す.

図 4 より,建物幅は中継なしの場合に大きく影響を与えることがわかる.また,建物幅は送信所から建物群までの伝搬に大きな影響を与えることが分かる.これは,遠距離伝搬では送信所から見た受信点の見込み角が非常小さくなる,建物による遮蔽面が多くなるためと考えられる.このことから,受信特性をさらに改善するためには中継所の工夫が必要になると考えられる.

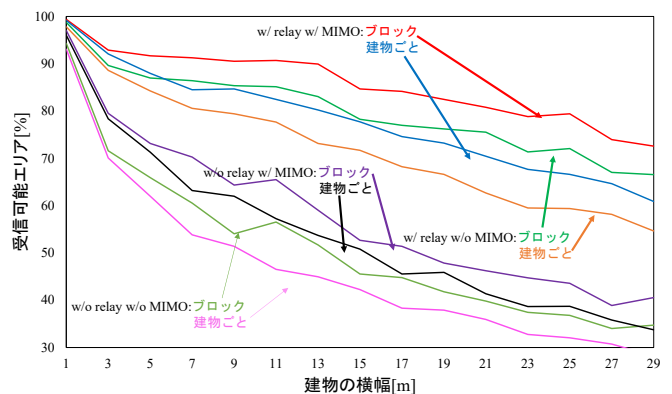


図 4 解析結果

4. むすび

今回の解析より,建物幅の影響は送信所から建物群までの通信に大きな影響を与えることが分かった.今後の課題として,建物の環境に合わせた適切な中継所設置位置について検討する.

謝辞

本研究はJSPS科研費JP19K04372の助成を受けたものである.

文献

- [1] 部 拓也 “マルチパス環境における 偏波MIMO-超多値 OFDMの伝送特性”,NHK技研 R&D/No.136/2012.11.
- [2] 奥村 善久, 他 “移動無線における伝播特性(I)” アンテナ・伝播研究会資料 1966.8.24
- [3] 河東 晴子 “移動体通信波の多様な地形での伝搬に関する考察” IPSJ SIG Technical Report, Vol2011-MBL-59, No.7, pp1~7, 2011.9.5