

市街地における偏波MIMOを用いたギャップファイラーに関する研究

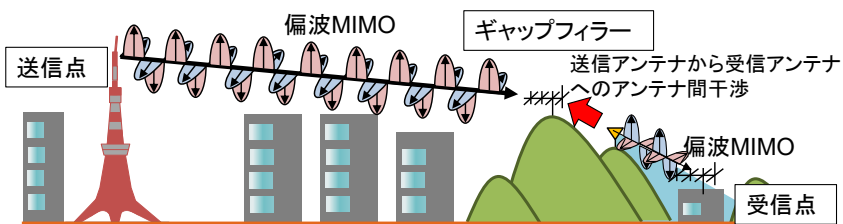


Abstract

地上波8K放送の伝送方式として偏波MIMO伝送が検討されており、これはMIMO伝送に、偏波の直交性を応用したものである。地上波環境では、一般的に送信点と受信点が見通しとなるため、偏波MIMOによる伝送が有効である。また直接波の届かないエリアへはギャップファイラーと呼ばれる中継器の設置により受信電力の改善が図られる。

本研究では地上波放送で偏波MIMO伝送を用いる場合について、中継伝送の必要性とその効果を明らかにした。また中継局で信号分離を行い、交差偏波の校正を行う「多段MIMO中継」について検討を行った。結果、多段MIMO中継が、地上波偏波MIMO伝送において有効であることを示した。

1. 偏波MIMOにおけるギャップファイラー

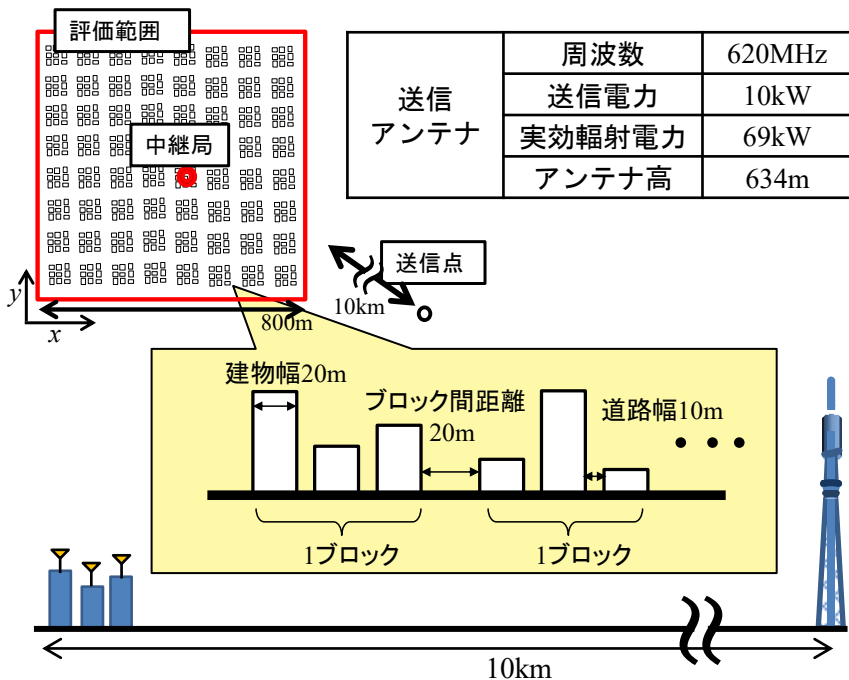


現在 電波障害エリアの解消

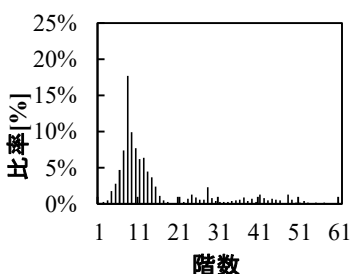
偏波MIMO

メリット アンテナ間を見通し内とすることにより直交性を維持
 ・両偏波使用によるアンテナ間干渉 十分に検討されていない
 ・中継局と送受信アンテナ間の伝搬環境による影響

2. 解析モデル

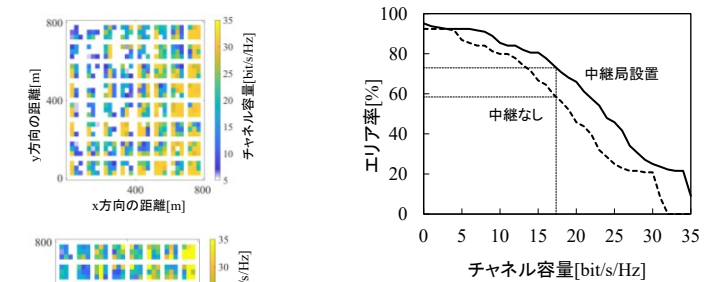


建物の高さの決定



新宿の建物の階数分布をもとに高さを決定

3. 中継によるチャンネル容量改善



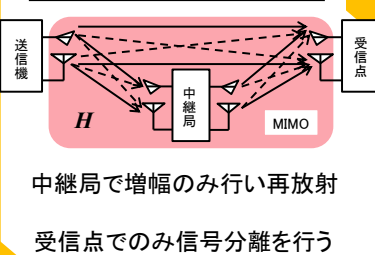
17bit/s/Hz以上(8K視聴可能)となるのは
 中継を行わない場合58%
 中継を行う場合72%

* 17bit/s/Hz: 帯域6MHzで8Kの達成に必要なチャンネル容量

4. 多段MIMO中継

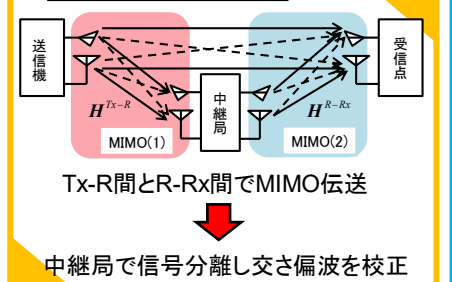
多段MIMOの構成

受信点でのみ分離



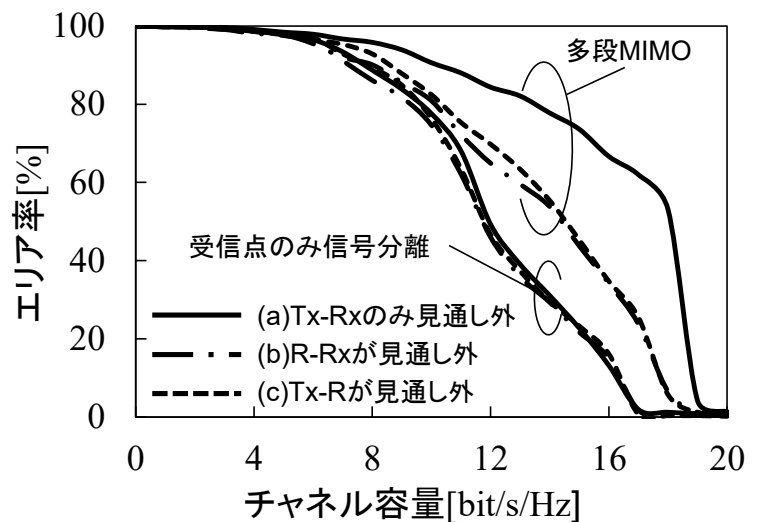
中継局で増幅のみ行い再放射
 受信点でのみ信号分離を行う

多段MIMO伝送



Tx-R間とR-Rx間でMIMO伝送
 中継局で信号分離し交差偏波を校正

多段MIMOによるチャンネル容量改善



中継局の設置が必要となるTx-Rx間が見通し外の場合に大きく改善

偏波MIMO伝送において多段MIMO中継が有効

まとめ

市街地モデルを作成し、地上波偏波MIMO伝送におけるギャップファイラー設置によるチャンネル容量改善効果を検討した。各経路でMIMO伝送を行い中継局で信号分離を行う多段MIMO中継により、チャンネル容量を改善可能であることを明らかにした。特にTx-Rxが見通し外かつTx-RとR-RxがLOSとなる、理想的な中継環境においてチャンネル容量を大きく改善可能なことから、多段MIMO中継が偏波MIMO伝送において有効であることが分かった。