

VICS 受信におけるアダプティブアンテナの適用効果

Effect by applying the adaptive antenna to the VICS receiver

鈴木雄将
Suzuki Yusuke

桑原義彦
Kuwahara Yoshihiko

静岡大学工学部
Faculty of Engineering, Shizuoka University

1. はじめに

移動通信環境ではフェージングやマルチパス干渉のため、通信品質が劣化する。アダプティブアンテナ[1]はこのような問題を解決するために広く研究されている。我々は FM 多重放送エリア内における VICS 情報の不感エリアの解消のためアダプティブアンテナの適用を検討している。本稿では VICS 受信環境における MMSE および CMA アダプティブアンテナの導入効果を計算機シミュレーションで検証する。

2. VICS 受信環境

VICS 情報は FM 文字多重放送[2]で送信されている。100km/h で走行する車両が 90MHz の FM 放送を受信する環境を想定すると最大ドップラー周波数 8.3Hz となる。この場合、レイリーフェージング環境では、1秒当たり 5.8, 2.1, 0.7 回中央値より -10, -20, -30dB 以上受信レベルが低下する[3]。FM 文字多重放送の変調方式は 16kbps の L-MSK で 62.5 μ s(距離差で 18.75km)以上の伝播遅延があるマルチパスが発生すると周波数選択性フェージングのヌルが発生する。文字放送は 60dB μ V の受信電界強度が期待できる地域で 95%の正受信確率が期待できるが、首都圏の場合その受信エリアは半径約 50km の円内となるので、周波数選択性フェージングが発生する可能性は高くアダプティブアンテナの適用効果が期待できる。

3. アダプティブアンテナ

空間ダイバーシチと干渉除去効果を期待するとともにコストを考慮し、アンテナは半波長離れた 2 素子モノポールアレイを使用する。アダプティブアンテナのアルゴリズムとして N-LMS, LS-CMA を用いる。

4. シミュレーション

2 章の通信環境で 3 章のアダプティブアンテナを用い計算機シミュレーションを行った。図 1 は N-LMS と LS-CMA を用いた時のフェージングパターンと残留誤差電力の関係である。いずれのアルゴリズムも残留誤差電力は -30dB 以下で両者のアルゴリズムが適用できると考えられる。N-LMS について Simulink を用いてリアルタイムのモデルシミュレーションを行った。図 2 はブロック線図の概要である。誤り訂正を行わない場合、アダプティブアンテナを適用しない時の誤り率は 0.3、適用した時の誤り率は 0.015 である。また図 3 に示すように受信信号点の観測からフェージングのヌル区間についてもダイバーシチ効果を発揮することを確認した。

5. 結言

VICS 受信機に適用するアダプティブアンテナの基礎的な検討を行いその適用効果を計算機シミュレーションで確認した。引き続きアダプティブアンテナの試作評価・走行実験を実施する計画である。

文献

- [1] 菊間, “アレーアンテナによる適応信号処理,” 科学技術出版, 1998.
[2] 黒田, “FM 多重放送のシステム,” 放送技術, pp.688-693, 1994.
[3] 信学会編, “移動通信の基礎,” コロナ社, 1986.

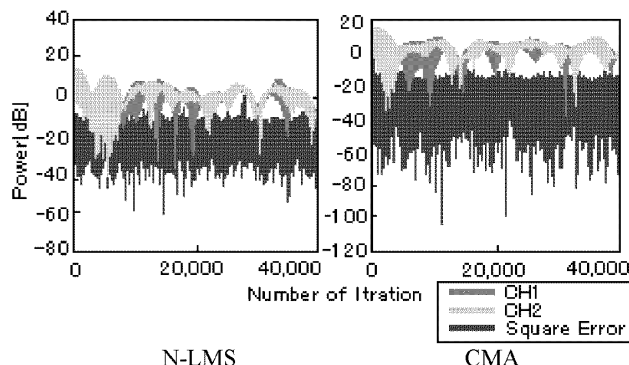


図 1 フェージングパターンと残留誤差電力

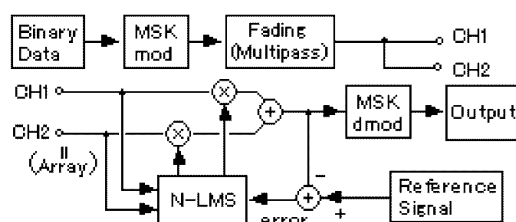


図 2 N-LMS ブロック線図

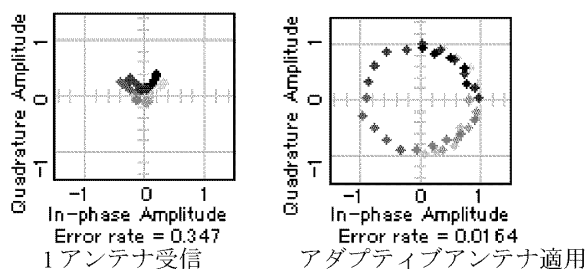


図 3 受信信号点