

# VICS 受信用 MMSE アダプティブアンテナの DSP への実装

## Implementation of MMSE adaptive antenna for the VICS to DSP

阿部唯人  
Abe Yuito

河合健史  
Kawai Kenji

鈴木雄将  
Suzuki Yusuke

桑原義彦  
Kuwahara Yoshihiko

静岡大学大学院理工学研究科  
Graduate School of Science and Technologies, Shizuoka University

### 1. はじめに

FM 多重方式の VICS[1]受信機能を持つカーナビゲーションシステムの普及が進み VICS は身近な情報となっている。しかし、フェージングやマルチパス干渉のため、本来の放送エリアで情報が受信できないことがある。フェージングやマルチパス干渉を克服する技術としてダイバーシチ受信やアダプティブアンテナ[2]が知られている。我々は MMSE アダプティブアンテナによる FM 多重方式 VICS 情報の受信品質向上の効果を確認するため、Signal Master[3]上の DSP に MMSE アダプティブアンテナ機能を実装した。本稿では実装の実際と基礎的な評価結果について報告する。

### 2. 回路系統

DSP には MMSE アダプティブアンテナに必要な N-LMS による適応ウェイト生成、規範信号生成のほか BER 計測機能を実装した。実装するアダプティブアンテナの仕様を表 1 に、主要系統を図 1 に示す。

表 1 アダプティブアンテナ DSP 実装仕様

DSP	TMSC320C67x
受信信号	L-MSK(16kbps)同期復調信号
アンテナ素子数	2(ADC 入力 4 チャンネル)
ADC サンプル周波数	64kHz
適応アルゴリズム	Normalized LMS
出力	BER, 複素重み係数

### 3. 基本機能の確認

半波長間隔のアンテナで受信した MSK 信号を Signal Master で発生させ、アダプティブアンテナに入力した。図 2(a)はアダプティブアンテナを適用した時、図 2(b)は 1 つのアンテナで受信した (アダプティブアンテナを適用しない) 時のオシロスコープで確認した波形である。ここで直接波の入射角は  $30^\circ$ 、マルチパス波の入射角は  $-45^\circ$  で、平均振幅レベルは同一 (CNR=30dB)、マルチパス波は直接波に対し 1 シンボルの遅延があるとした。アダプティブアンテナの適用により干渉波が除去されていることがわかる。この場合、MSK 変調誤り訂正を行わない時の BER は、アダプティブアンテナを適用しない時 0.345、適用した時 0.0345 であった。

### 4. まとめ

DSP に MMSE アダプティブアンテナを実装し、マルチパス干渉の環境を模擬した信号を用い基本的な性能を確認した。今後 VICS 受信用アダプティブアンテナテストベッドと組み合わせ、実環境での走行実験を行う計画である。

文献

[1] <http://www.vics.or.jp/>

[2] 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.

[3] <http://www.lyrtech.com/>

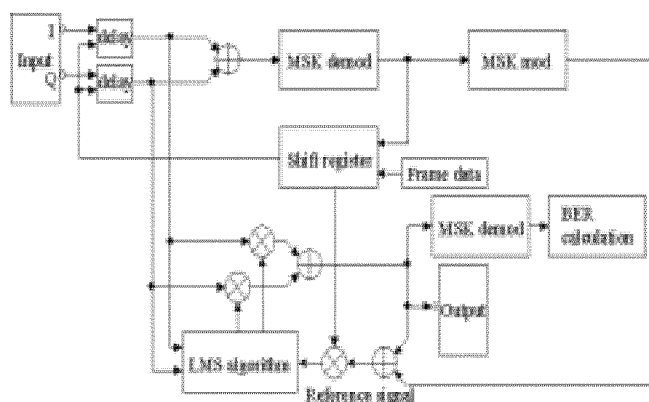
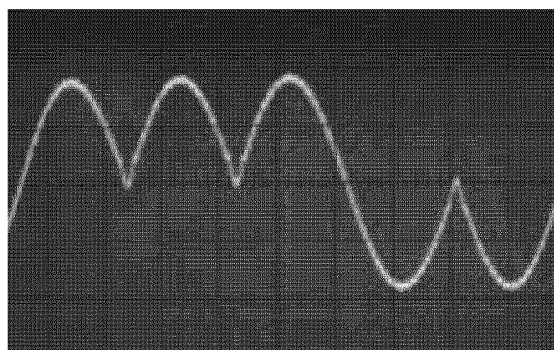
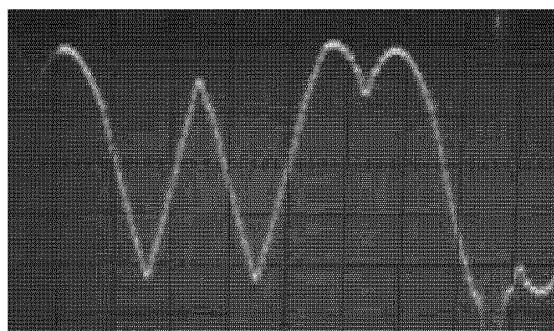


図 1 DSP への実装回路



(a)アダプティブアンテナを適用



(b)アダプティブアンテナを適用しない

図 2 受信信号波形