

適応等化器の多段接続による通信品質改善に関する検討 Communication quality improvement with cascaded adaptive equalizers

山崎 悟史*¹
Satoshi Yamazaki

デービッド アサノ*²
David Asano

*^{1,2} 信州大学大学院 工学系研究科 情報工学専攻
Department of Information Engineering, Shinshu University

1. まえがき

近年、携帯電話や高速無線 LAN、地上波デジタル TV などデジタル通信放送システムの普及が急速に進んでいる。しかし、ワイヤレス通信では通信途中において、マルチパスフェージングなどの影響により、信号が劣化する。そこで本研究では、通信品質改善を目的として、適応等化と誤り訂正符号を用いた情報伝送システムを提案する。まず、適応等化と誤り訂正符号を組み合わせ、その効果を確認する。次に、従来あまり見られない形態として、等化器が多段接続されたシステムを提案し、更に特性が改善されていることを示す。

2. 提案方式

本研究で提案するシステムを fig.1 に示す。図中には各信号を示す。適応等化器として、動作が安定なトランスバーサル型の正規 LMS 等化器を採用する。それはトレーニングモードから一定時間経過後、トラッキングモードへ切り替える仕組みとする。

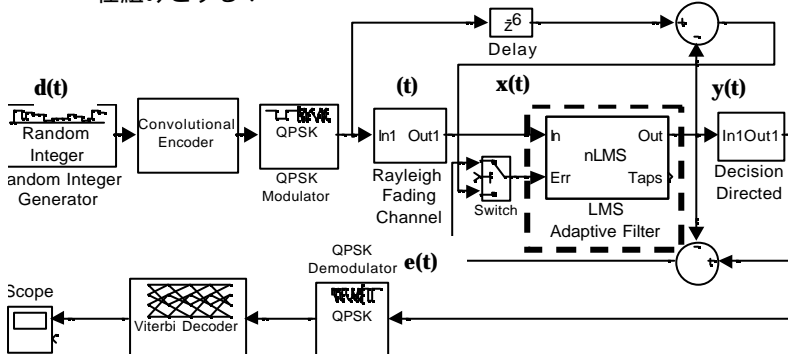


fig.1 提案システム

3. 新規性

従来、等化器は単体で用いられていたが、更なる通信品質改善を目的に、等化器を多段接続する手法を提案する。具体的には、fig.2 のように、1 つ目の等化器の出力を次の等化器の入力として使用する。例として 3 段の接続を考える場合、fig.1 の点線箇所を fig.2 が挿入される。このような接続形態に従えば、1 つの等化器にて歪みが補正された出力信号が、次の等化器への入力信号になり、再度歪みが補正される。これを繰り返すことにより、更なる特性改善が期待できる。

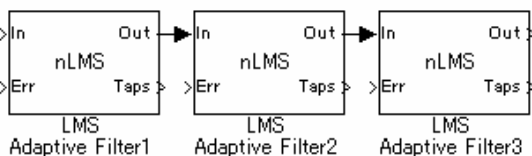


fig.2 適応等化器の多段接続

4. 計算機シミュレーション

4.1 条件

主なシミュレーション緒元を以下に示す。

送信信号	{0,1} のランダムなデータ列
符号化/復号化	畳み込み符号/ビタビ復号
通信路	レイリーフェージング (1 波)
変調方式	QPSK
等化器の構造	FIR 型
等化器のタップ数	11
等化器のステップ サイズ	0.01

4.2 測定パターン

以下のパターンに対して、ビット誤り率特性を測定した。

(A)	レイリーフェージング 通信路 (1 波) 理論値
(B)	LMS 1 段 (誤り訂正 無し)
(C)	LMS 1 段 (誤り訂正 有り)
(D)	LMS 2 段 (誤り訂正 有り)
(E)	LMS 3 段 (誤り訂正 有り)

4.3 特性評価

シミュレーション結果を fig.3 に示す。(B) と (C) を比較して、誤り訂正符号の効果を確認した。また (C) (D) (E) と等化器の段数を上げるにつれ、良好な特性を得た。

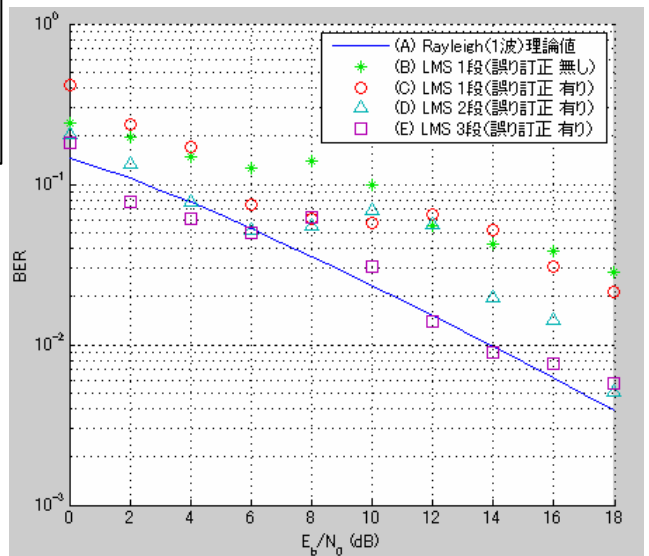


fig.3 シミュレーション結果

5. むすび

通信品質改善を目的として、適応等化と誤り訂正符号を用いた情報伝送システム、および等化器の多段接続システムを提案した。計算機シミュレーションにより、それらの有効性を示した。