平成	31	年	2	月	1	月
クラス	4J 番		番号		2	
基本取組時間				Į.	5	時間
自主課題取組時間				-	1	時間

1. 結果

LMS アルゴリズムを利用し、エコーキャンセラの コンピュータ・シミュレーションを行う。

入力信号には、白色信号、有色信号、音声信号の3種類を利用し、未知システム w_n の係数の個数はN=50とした規定のデータを利用する。

未知システムからの出力信号 d(n)の白色信号,有色信号,音声信号それぞれの時の波形を図 1,2,3 に,疑似エコーy(n)を図 4,5,6 に,誤差 e(n)を図 7,8,9 に,収束特性グラフを図 10 に示す。

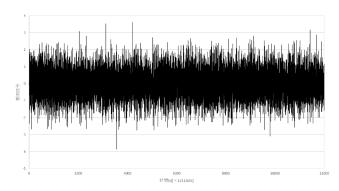


図 1 白色信号の出力信号 d(n)

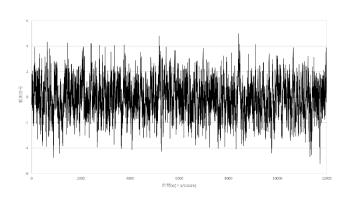


図 2 有色信号の出力信号 d(n)

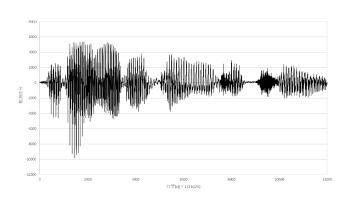


図3 音声信号の出力信号 d(n)

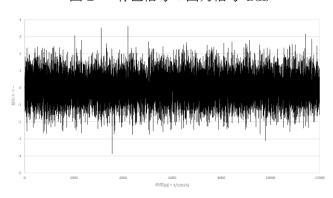


図4 白色信号の疑似エコーy(n)

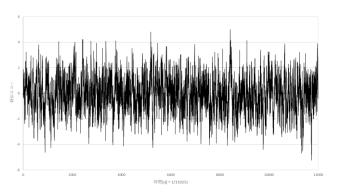


図5 有色信号の疑似エコーy(n)

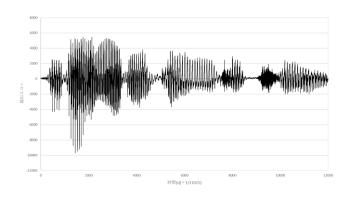


図 6 音声信号の疑似エコーy(n)

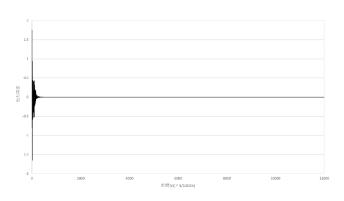


図 7 白色信号の誤差 e(n)

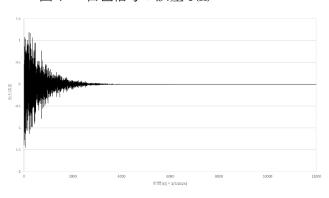


図 8 有色信号の誤差 e(n)

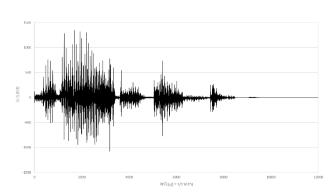


図 9 音声信号の誤差 e(n)

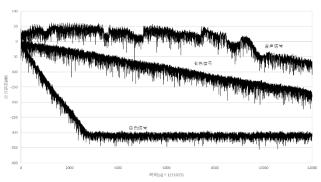


図 10 各信号における収束特性グラフ

2. 考察

- ・LMS アルゴリズムを利用することによって、 未知システム $\mathbf{w_n}$ の値を求めるとき、元々のデーの 分散が少ないと収束が早くなる。
- ・このアルゴリズムはリアルタイム処理に向いており、常に未知システムの係数を更新していくため、ノイズの発生元が移動等しても係数の更新に時間がかかるが、ノイズ除去が可能であると考えられる。

3. 自主課題

係数 N の値を変更した場合について考察を行う。

図 11 に N を 10 とした場合と, 500 とした場合についての収束特性グラフを示す。

図から読み取れることは、係数を少なくすることによって、収束が早くなる。これは、未知システムの未知な値、つまり係数の数がそもそも少ないため、計算量が減るためと考えられる。

逆に未知システムの係数が膨大,例えばトンネルなどでかなり遅れたエコーが来るような場合は,収束にかなり時間を要することが考察できる。

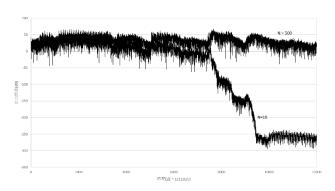


図 11 音声信号の収束特性グラフ