

適応フィルタ

信号処理過程で必要に応じてシステムの変化させる機能を備えた信号処理を適応信号処理 (adaptive signal processing) と呼び、システムを適応フィルタ (adaptive filter) と呼ぶ。また、システムとの特性を変化させる方法を適応アルゴリズム (adaptive algorithm) と呼ぶ。適応フィルタの研究は電気通信の幅広い分野で行われている。

そこで、適応フィルタを用いて ノイズキャンセラ (左図) を構成し実験を行う。

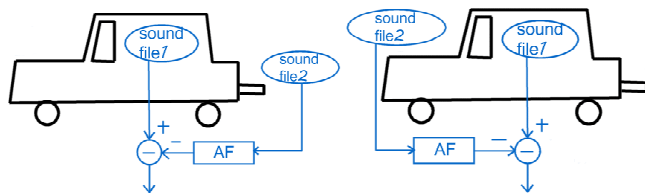
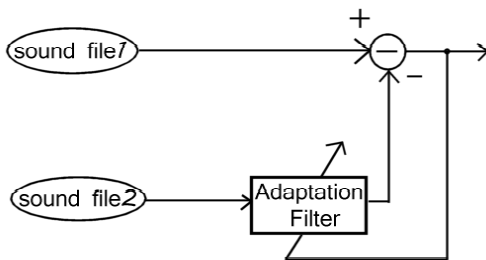
実験

車で発生する音、マフラー音やエンジン音に着目したノイズキャンセラを作る実験を行った。

主要入力 : sound file 1 (車内音) $\Rightarrow x(n) + v_1(n)$

参照入力 : sound file 2 (マフラー音, エンジン音) $\Rightarrow v(n)$

とする。図で表すと下図のようになる。



(I) マフラー付近&車内

① アイドリング時

(II) エンジン付近&車内

× ② エンジンをふかした時

③ オーディオを流した時

の 2x3=6 セットのファイルをノイズキャンセラに通し、出力を比較。

(i) 録音した音声ファイルアイドリング状態時の

マフラー音、エンジン音、車内音の周波数成分をしてみる。

(ii) 周波数成分を比較することで、車内の騒音はマフラー音を用いた方が

うまくノイズキャンセルができると予想し、アイドリング時のマフラー音をノイズキャンセラ

に通し、適応フィルタの次数や、LOOPの回数を変更しながら、適応フィルタのフィルタ係数や、SN比を出力させてみる。

$\Rightarrow$ どちらの結果も次数 3000~4000 付近から値に改善が見られなくなっているの、少し多目に次数を 5000 ととり、すべてのパターンの SN 比の出力結果を比較してみる。

左図がマフラー、右図がエンジンの SN 比。(赤線① 緑線② 青線③)

考察

録音時の環境があまりよくなかったことが単純な原因も結果に反映されていると考えられる。

またエンジン音は車体を伝わって車内に入り込む音の要素が多いため、線形モデルで表すのが難しく、このフィルタではうまく機能しなかったのではないかと考えられた。

一方、マフラー音は空気中を伝わって車内に入り込む音の要素が多く、線形モデルで表すことができたためノイズキャンセルに適していたと考えられた。

