

## 要 旨

# アクティブノイズコントロールによる 自動車エンジン音の軽減法

野村 俊介

我々の身近な乗物として自動車がある．この自動車自身が放出する騒音が環境問題として取り上げられることも少なくない．この騒音を軽減する方法として，音を音で消すアクティブノイズコントロールが注目されている．アクティブノイズコントロールは，フィードフォワード制御による filtered-X LMS アルゴリズムが広く用いられているが，参照信号が急激に変化した場合に制御システムが不安定となる．対策として，適応フィルタの係数更新量を制御するステップサイズパラメータの値をあらかじめ小さく設定することが挙げられるが，適応フィルタの収束速度の劣化が問題となり騒音の軽減効率は悪くなる．

本研究ではこの問題点に着目し，参照信号の変化に応じてステップサイズパラメータの再設定を行うシステムの提案を行っている．適応フィルタの収束速度を改善することで，より効率の良い騒音軽減方法を実現している．提案システムでは，参照信号の絶対値を 1 サンプルずつ配列に格納を行い，配列の長さ毎に相加平均を算出し，基準値と比較を行うことで，ステップサイズパラメータの再設定を行っている．その結果，配列の長さに応じてステップサイズパラメータの再設定の頻度や制御システムの動作の安定さに違いが現れたことを確認している．提案システムを用いて，自動車エンジン音が軽減できることを計算機シミュレーションにより確認している．

キーワード    アクティブノイズコントロール，フィードフォワード制御，filtered-X LMS  
アルゴリズム

# Abstract

## Car noise alleviation method by active noise control

Shunsuke NOMURA

In recent years, the noise of a car is taken up as an environmental problem in many cases. The method of noise reduce active noise control attracts attention. In active noise control, feedforward control by filtered-X LMS algorithm is used widely. This method a regulating system becomes unstable when a reference signal rapid changes. This measures the step size parameter of an adaptation filter coefficient updating is made small. In that case, the fall of the convergence speed of an adaptation filter poses a problem.

A system is proposed in order to solve this problem. The re-setup of the step size parameter of a proposal system is performed by change of a reference signal. The convergence speed of an adaptation filter is improved and the efficient noise mitigation method is realized. In a proposal system, first the absolute value of a reference signals stored in arrangement, next arithmetic average is computed from a procession, finally a re-setup of a step size parameter is performed as compared with a fiducial point. The number of times of a re-setup of a parameter changes by the length of arrangement and difference appears in operation of a regulating system. Automobile engine sound is reduced well possible by it checks in a simulation.

**key words**     active noise control , feedforward control , filtered-X LMS algorithm