

# 要 旨

## ロードノイズを対象とした雑音除去モデル

橋奥大樹

自動車の走行時，エンジン音やタイヤと路面間の摩擦・衝突によって起こるロードノイズが騒音として車内に伝わり，車内にいる人間に不快感を与える．近年，エンジン音に対するアクティブ騒音制御の普及やエンジン音の比較的静かなハイブリッド車の普及によりエンジン音そのものを感じにくくなるといった背景から，これまで目立たなかったロードノイズが問題となっている．このような自動車の車内に伝わる騒音を制御する方式としてアクティブ騒音制御がある．従来，ロードノイズのような非周期性の騒音に対するアクティブ騒音制御では，LMS法に基づく Multiple Error Filtered-X LMS アルゴリズムが広く用いられている．しかし，多数のセンサ，制御音源を必要とし，結果として演算量が高くなり，騒音の変化に対する追従性が低いという問題が指摘されている．また，入力信号が複数あるため，参照信号間で相関が発生することにより，収束速度が劣化してしまう．

そこで本研究では，ロードノイズを対象とし，雑音除去モデルの提案を行う．従来多く用いられていた 2 入力 4 点制御型に対して，処理を前席部分と後席部分に分け，1 入力 2 点制御型を 2 つ用いての制御を行うことで演算量の低減を図る．また，処理を 2 つに分散したことにより，従来の参照信号間の相関による収束速度の劣化を抑えることができる．演算量の比較を行うことにより，提案モデルが従来の多入力多点制御を用いたモデルよりも演算量が大幅に軽減されたことを確認している．提案したモデルを用いて，ロードノイズを軽減できることを計算機シミュレーションを通して確認している．

キーワード ロードノイズ，アクティブ騒音制御，Multiple Error Filtered-X LMS

# Abstract

## Denoising model for road noise

HASHIOKU Hiroki

During driving of the car, the sound made by friction and collision between tire and ground is called as the road noise. The engine sound and the road noise are propagated to the inside of the car as noise. These noise bring displeasure to the person in the car. In recent years, the road noise has become a problem especially. As a background of this, the development of noise control system against the engine sound and the spread of hybrid car are mentioned. As a method of controlling the noise to be propagated to the car, the active noise control is proposed. Until now, the Multiple Error Filtered-X LMS algorithm based on the LMS method is widely used as a main algorithm for the road noise. However, the convergence speed for the MEFXLMS algorithm is decreased in the case of the non-periodic noise as the road noise. As a reason of the problem, the correlation between reference signals occurs because there are multiple input signal.

In this paper, we have proposed a model for removal to the road noise. The proposed model divides 2-input 4-control system into two parts which has one-input and two-control to reduce the amount of calculation. In distributed processing, the decreasing of the convergence speed by the reference signal is suppressed. We have confirmed that the calculation amount of the proposed model is reduced significantly. Moreover, we have showed that the road noise can be reduced using the proposed model by computer simulation.

**key words** road noise, active noise cotrol, Multiple Error Filtered-X LMS