

■ 共 通 ■ (環 境 (音 響))

アクティブ・ノイズ・コントロールの制御方法に関する研究 —騒音変動に対する追従性能の検討—

A study on Active Noise Control Method
- Evaluation of Performance in Tracking Fluctuating Noise -

金澤朗蘭* 安井健治* 柳沼勝夫* 稲留康一*
Laura Kanazawa, Kenji Yasui, Katsuo Yaginuma, Koichi Inadome

研究の目的

実用化している重機騒音対策用アクティブ消音システムでは、LMS アルゴリズムを組み込むことで、重機の作業状況に応じて卓越周波数が変動する騒音の低減が可能となった。本システムでは、周波数変動の追従スピードを決定するステップサイズパラメータ μ は、制御システムの安定性を優先し、実験により数値を決定していた。しかし、騒音の周波数変動の速さに応じたステップサイズパラメータ μ を設定することにより、制御システムの安定性を保ったまま、アクティブ消音システムの性能を向上させて対象の騒音をより低減できる可能性がある。そこで本研究では、ステップサイズパラメータ μ と制御による騒音の低減性能の関係を把握し、その結果、対象騒音の変動特性に合わせたステップサイズパラメータ μ の設定を可能にした。

研究の概要

1. アクティブ消音システムの実適用

実験室における事前確認によりステップサイズパラメータ $\mu=0.001$ とし、アクティブ消音システムを実機（バックホウ）に適用した。制御用のスピーカから騒音と逆位相の音が出力していることを確認し、実機後方 5m 位置での効果を確認した（図-1）。

2. ステップサイズパラメータ μ による効果

ステップサイズパラメータ μ を 0.0001~0.1 まで変化させ、アクティブ消音システムの騒音変動に対する効果を実験で確認した。音源は、正弦波、ラフテレーンクレーンからの騒音（一定作業時の収録音）、バックホウからの騒音（アイドリングとエンジン空ふかしを周期的に繰り返したときの収録音）を使用し、各ステップサイズパラメータ μ をシステムに適用したときの効果を測定した。音源が正弦波および今回用いたラフテレーンクレーンからの騒音のように変動が少ない場合、ステップサイズパラメータ μ による効果の違いは見られなかった。音源が今回用いたバックホウからの騒音のように変動する場合、ステップサイズパラメータ $\mu=0.005\sim0.1$ の場合には制御が騒音の急激な変化に対応できず、制御 OFF とした場合よりも音圧が増幅した。ステップサイズパラメータ $\mu=0.0001\sim0.001$ の場合には、騒音が急激に変化した場合にも対応でき、制御効果を保持した（図-2）。

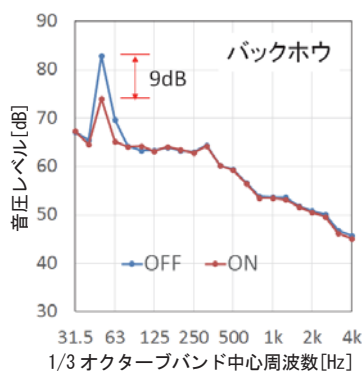


図-1 アクティブ消音システムの実適用効果

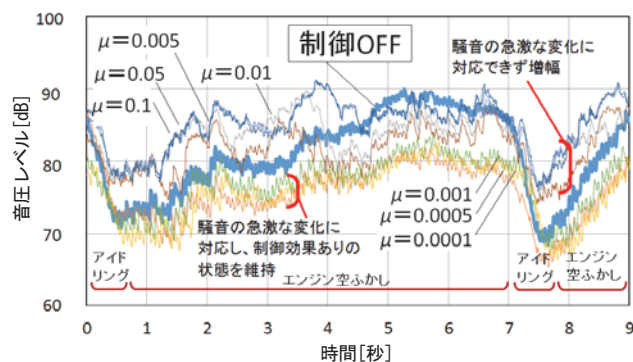


図-2 ステップサイズパラメータ μ と制御効果

研究の成果

- i. ステップサイズパラメータ $\mu=0.001$ において、アクティブ消音システムの適用によりバックホウの騒音を約 9dB 低減できた
- ii. 制御効果を実験室で確認したところ、バックホウのような変動騒音では、ステップサイズパラメータ $\mu=0.0001\sim0.001$ とすることで、制御効果が得られることが分った

*技術研究所