

複数の卓越周波数を含む騒音に適用した アクティブ消音システム

Application of Active Noise Control System to Noise Including Multiple Predominant Frequencies

金澤朗蘭* 竹本光慶** 出雲理祐***
Laura Kanazawa, Mitsuyoshi Takemoto, Masayoshi Izumo

研究の目的

アクティブ消音システムとは、スピーカから騒音と逆位相の音を出力して騒音を打ち消す騒音対策技術であり、防音壁など従来の対策方法では低減が難しい低音域のエンジン音などの対策に有効である。建設機械にアクティブ消音システムを適用する場合、エンジン音の主な音源である排気筒の近傍にスピーカを設置し、逆位相の音を出力することで、周囲の広い範囲で効果が得られる。さらに、作業に応じて音圧や周波数が変化する複数の卓越音を含むエンジン音を低減することを目的として、変化に追従し対応できるシステムを開発した。建設現場において、コンクリートミキサー車および発電機に適用し低減効果を確認したので、概要を報告する。

研究の概要

制御方法は、エンジン音の特性に応じ、以下の2タイプとした。

【並列タイプ】

複数の卓越周波数の逆位相音を同時に計算し合算して出力する。計算時間は、単一の卓越周波数を対象とする場合とほとんど変わらず、音圧の急激な変化に対応する。走行する建設車両のエンジン音などに適用できる(図-1(a))。

【直列タイプ】

複数の卓越周波数の逆位相音を、音圧の大きな順に計算して合算する。計算時間は並列よりも長くなる傾向があるが、卓越周波数の大きな変化に対応できる。発電機など、作業に応じた回転数の変化に伴い、エンジン音の卓越周波数が大きく変化する場合に適用できる(図-1(b))。

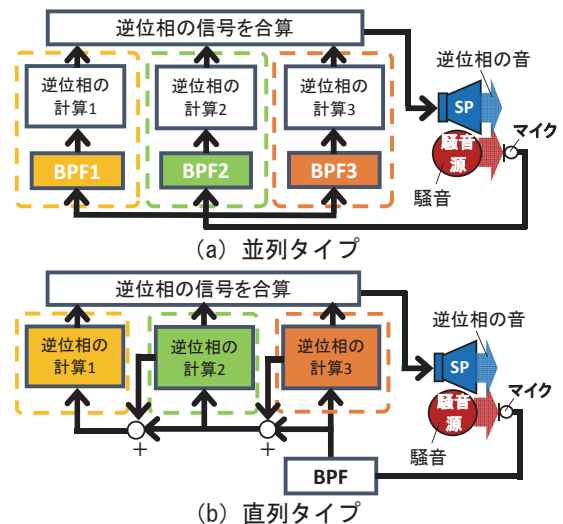
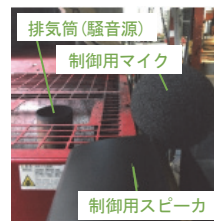


図-1 複数の卓越周波数を対象とした制御方法



(a) ミキサー



(b) 発電機

写真-1 システムの適用状況

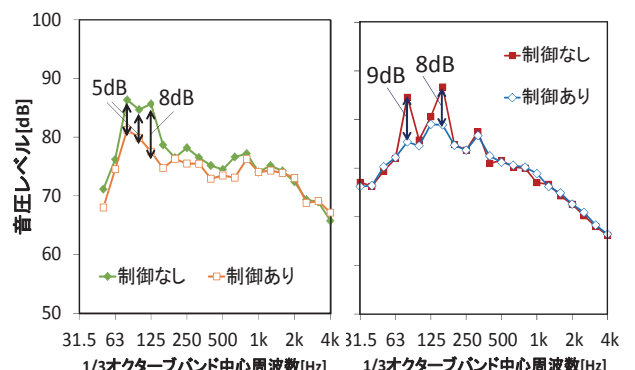


図-2 制御の効果

研究の成果

複数の卓越周波数を対象としたアクティブ消音システムを実際の建設機械(コンクリートミキサー車および発電機)のエンジン音に適用し、対象とした複数の卓越周波数の1/3オクターブバンド音圧レベルを5~8dB程度(コンクリートミキサー車)、8~9dB程度(発電機)、低減できることを確認した。

今後は、騒音の低減効果をさらに高める方法を検討するとともに、より多くの現場への適用を考慮して、耐久性の確認や小型化を図っていきたい。

*技術研究所環境研究グループ **東日本支社土木第2部 ***東日本支社ビルライフケア部