

平成 30 年 11 月 26 日

株式会社奥村組

「アクティブ消音システム」を改良し、適用範囲を拡大 ～ 周辺民家の生活環境に配慮し、走行建設車両による騒音を低減 ～

株式会社奥村組（本社：大阪市阿倍野区、社長：奥村太加典）は、建設機械などから発生する騒音の低減を目的として開発した「アクティブ消音システム」を改良し、走行する建設車両のエンジン音への適用を可能にしました。改良したアクティブ消音システムを山岳トンネル工事で使用しているコンクリート運搬車両（トラックアジテータ車）へ試験的に適用し、エンジン音が低減されることを確認しました。

【背景】

建設現場における騒音対策として多く採用されている、防音シートや防音パネル等により遮音する手法では、低い周波数の騒音に対する効果が小さいことから、当社は低周波数の騒音に有効な技術として「アクティブ消音システム」を開発しました（平成 26 年 7 月発表）。同システムは、卓越周波数（音圧が最も大きい周波数）が変化する騒音に対しても低減効果を発揮するものですが、走行している建設車両のエンジン音のように、低い周波数領域に音圧の大きい周波数が複数存在する場合や、数秒間のうちに周波数が大きく変化する場合は、その急激な変動にシステムが追い付かず、十分な効果が得られないこともありました。

【概要】

アクティブ消音システムは、マイクで騒音を測定し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技術であり、低い周波数の騒音に対する効果が大きいのが特徴です（図-1、図-2）。従来のシステムでは、騒音の周波数を全て拾い出し、その逆位相音を計算してスピーカから出力していましたが、同方法で走行している建設車両のエンジン音を低減しようとするると計算量が莫大となり、計算に時間がかかることにより十分な効果が得られないことがありました。そこで当社は、建設車両のエンジン音は、音圧の大きい周波数が複数存在することが特徴であることに注目し、対象となる建設車両のエンジン音をあらかじめ測定し、音圧が大きく周囲への影響が懸念される複数の音域についてのみ、周波数の変動幅に応じたバンドパスフィルタ^{*1}を設定して、逆位相音を計算する方法を開発（特許出願中）し、同システムに組み込むなど改良を行いました。計算対象となる周波数範囲を限定し、周囲への影響が少ない音圧の小さい周波数については逆位相音の計算を行わないようにすることで、逆位相音の計算時間が大幅に短縮され、逆位相音の計算から出力までを瞬時（1 秒未満）に行えるため、短時間で周波数が大き

く変化するエンジン音でも即座に打ち消すことができるようになりました。また、複数の周波数変動域で設定したそれぞれのバンドパスフィルタで逆位相の音を個別に計算し、最終的に一つの信号に合算してスピーカから出力できるため、騒音を発生するあらゆる機械・設備にも適用することが可能です（図-3）。

【実工事での検証】

本システムの有効性を中日本高速道路発注の中部横断自動車道・森山トンネル工事において検証しました。同工事では、コンクリート運搬に使用するトラックアジテータ車のエンジン音が、車路の近傍にある民家に大きな影響を与える可能性がありましたが、本システムを適用したところ（写真-1）、民家の周囲においてターゲットとしたエンジン音を 8dB 程度低減できていることが確認できました（図-4）。

【今後の展開】

本システムは、走行するエンジン音にまで適用を拡大できたことから、ダンプトラックや重機、発電機などあらゆる機械・設備のエンジン音に適用が可能となるため、今後も、工事現場における周辺環境の保全技術として積極的に展開していく予定です。

※1 バンドパスフィルタ

入力された電気信号に帯域制限をかけたり、特定の周波数成分を取り出したりするための電気回路の一種。

（中部横断自動車道 森山トンネル工事）

- ・発注者：中日本高速道路株式会社
- ・工事場所：山梨県南巨摩郡南部町福士
- ・工 期：2013年12月～2019年01月
- ・施工者：株式会社奥村組

【お問い合わせ先】

株式会社奥村組
技術研究所 環境研究グループ
金澤 朗蘭（かなざわ ろうら）
TEL 029-865-1840／FAX 029-865-1522
E-mail:laura.kanazawa@okumuragumi.jp

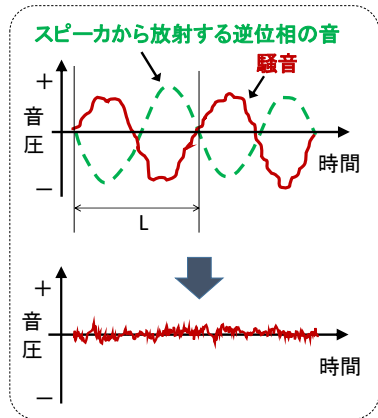


図-1 アクティブ消音の概要

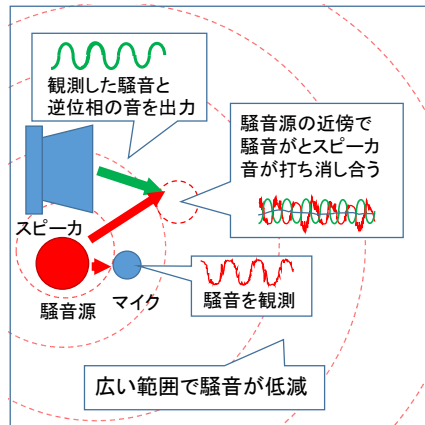


図-2 スピーカ配置と消音方法

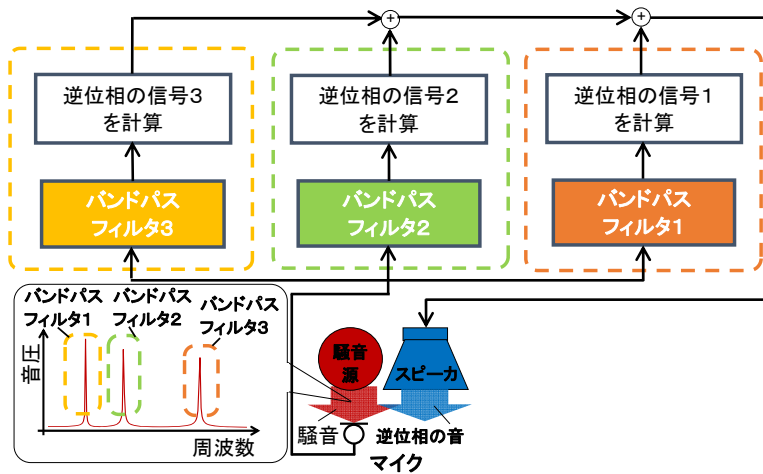


図-3 開発したアクティブ消音システムの制御方法

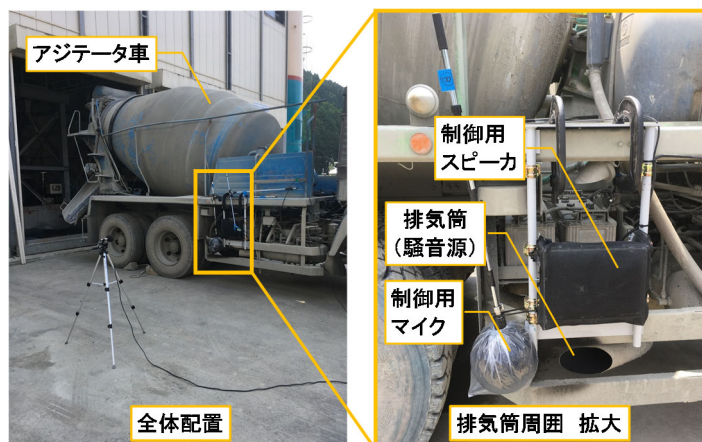


写真-1 システムの適用状況（アジテータ車）

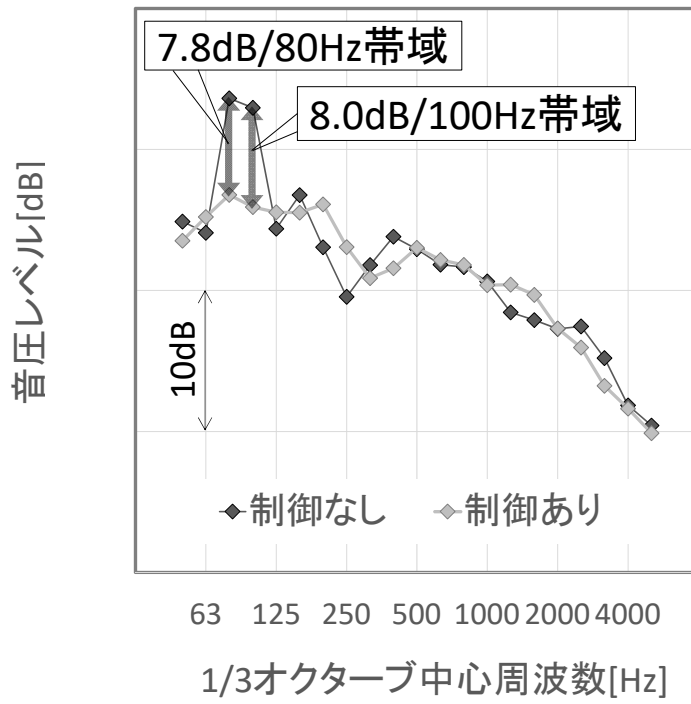


図-4 民家周囲における効果