

サイドブランチ型消音器の枝管長調整機構について

前田建設工業(株) 正会員 ○安井 利彰
 前田建設工業(株) 非会員 山田 哲也
 前田建設工業(株) 非会員 藤橋 克己

1. はじめに

都市部での建設工事において、工事にともない発生する騒音が問題となることが多い。騒音のうち、高い周波数成分は防音パネル等の遮音・吸音・回折効果において、比較的容易に減音できるが、低い周波数成分は、透過、回折しやすいため、対策が難しいのが現状である。筆者らは、これまで、建設工事で使用される汎用機械のうち長時間稼働することが多い発電機やバックホウの低周波騒音対策として、サイドブランチ型消音器の研究を進めてきた¹⁾²⁾。研究は、主としてエンジン排気口からの低周波騒音低減を目的としてきたが、重機はエンジンへの負荷の程度によって排気温度が変化する。これにより伝播する音速が変わり、波長が変化するため消音効果を最大限発揮するためには枝管長を調整する必要がある。今回は現場で容易に枝管長を調整できる機構およびその効果検証結果について報告する。

2. サイドブランチ型消音器

ダクト内を伝播する卓越成分をもつ低周波音対策に有効とされているサイドブランチ型消音器は図-1 に示すように延長した排気管（主管）の途中に、先端を閉塞した枝管を接続したものである。この消音器の減音原理は、主管を直進する音に、枝管へ分岐反射して戻り音が干渉することで、減音するもので、枝管は折り曲げて設計周波数に対しては、その効果は変わらず、センサーや動力は不要である。枝管の最適長さは波長によって設定するが、排気温度の影響で音速が変化するとそれに伴い波長も変化する。そのため、現場での微調整が必要となる。

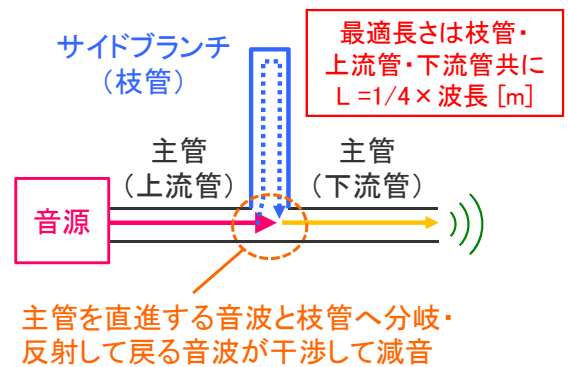


図-1 サイドブランチ型消音器概要

3. 枝管長調整機構

筆者らが使用しているサイドブランチ型消音器は、鋼管を加工して製作しており、枝管の長さを調整するためには、調整管を複数準備し、必要に応じて付け替えるという作業を繰り返していた。調整作業が煩雑であるとともに長さを連続的に変化させることができないという課題があった。そこで、鋼管と鋼管との間に蛇腹式の耐熱ホースを設置した調整機構（図-2 参照）を考案し、容易に枝管の長さを調整可能とした。なお、鋼管に対して耐熱ホースは消音性能の低下が懸念されたため、事前に確認を行った。確認実験結果を図-3 に示す。実験は、発電機を対象として実施し、消音器なし、鋼管のみおよび耐熱ダクト設置で実施した。また、発電機の運転状況はアイドリング、高回転（負荷なし）および高負荷とした。図-3 より、鋼管と耐熱ダクトの消音性能には差はほとんど見られなかった。以上より、蛇腹式耐熱ダクトを使用可能と判断した。



図-2 枝管長調整機構

キーワード 低周波音, 騒音低減, サイドブランチ型消音器

連絡先 〒179-8914 東京都練馬区旭町 1-39-16 前田建設工業(株) 技術研究所 TEL 03-3977-2241

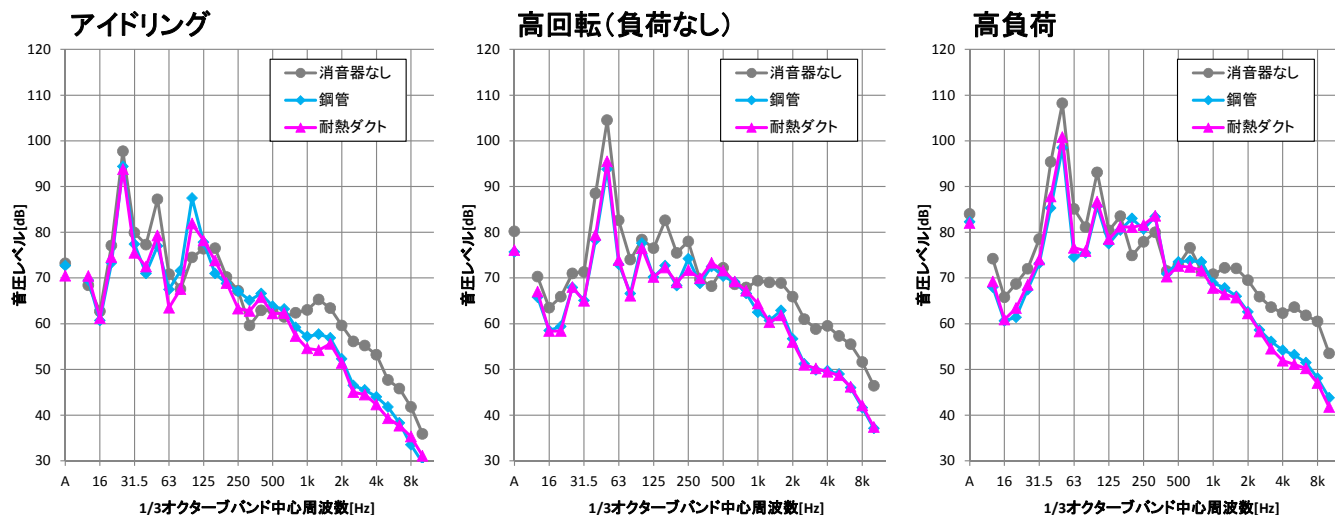


図-3 消音器仕様毎の音圧レベル測定結果（排気口から 500mm 位置）

4. 実験内容

発電機を使用して枝管長調整機構の検証実験を実施した。実験状況を図-4 に示す。枝管の先端に調整機構を取り付けた。使用した発電機の卓越周波数は 1/3 オクターブバンド中心周波数で 50Hz 帯域である。枝管の長さを変化させて騒音を計測した。結果を図-5 に示す。さらに、卓越周波数 50Hz における音圧レベルと枝管長さとの関係を図-6 に示す。これより、枝管の長さを調整することにより、最も効果的に消音効果を発揮できる長さを設定できることがわかった。

5. まとめ

今回、サイドブランチ型消音器に枝管調整機構を設置した。容易に長さを変えて、最適長の設定が可能である。今後、現場に適用していくとともに、他の建設機械に対する適用性の検証も進めていく。



図-4 実験状況

参考文献

- 1) 赤坂他：「サイドブランチ型消音器による低周波音の低減」, 第 69 回土木学会年次学術講演会 (大阪), 2014.9
- 2) 安井他：「サイドブランチ型消音器のバックハウへの適用」, 第 70 回土木学会年次学術講演会 (岡山), 2015.9

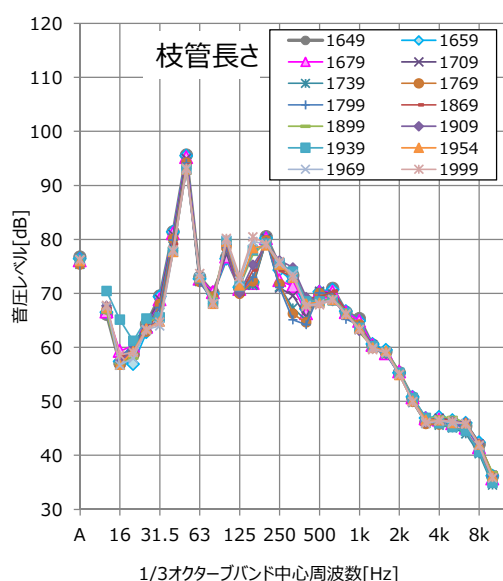


図-5 枝管長と音圧レベルとの関係

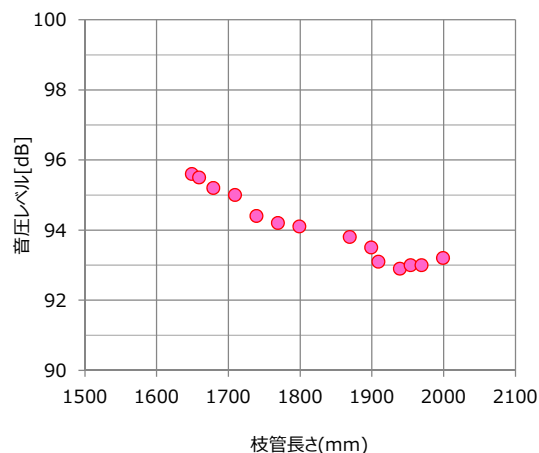


図-6 枝管長と音圧レベルとの関係（50Hz）