

2016年6月24日

報道関係者 各位

株式会社フジタ  
代表取締役社長 奥村洋治

トンネル発破に伴う超低周波音の低減システムを開発  
～再生ドラム缶を活用した吸音装置「ドラムサイレンサー」を実用化～

大和ハウスグループの株式会社フジタ（本社：東京都渋谷区 社長：奥村洋治）は、山岳トンネル工事において発破掘削時に発生する超低周波音<sup>\*1</sup>を低減させる吸音装置「ドラムサイレンサー」を開発し、国道115号円淵トンネル工事（福島県相馬市）において効果を確認しました。防音扉では遮音することが難しい超低周波音を、トンネル内部に設置する装置により吸収することで、外部への漏れを抑制するシステムです。

トンネル工事における発破掘削時に生じる発破音には、低周波音～高周波音まで含まれていますが、遮音のために坑口に設置される防音扉では低周波音を十分に低減させることはできません。特に、一般的な防音扉の遮音性能は10～20Hzの超低周波音域で著しく低下し、コンクリート等による重量化を図った場合でも改善効果が十分に得られない場合があります。防音扉を透過した大音圧の超低周波音は人間の耳には聞こえませんが、建物の窓ガラスや建具を振動させてしまう恐れがあります。

そこで当社は、防音扉では遮ることが難しい超低周波音をトンネル内部で減衰させる吸音装置「ドラムサイレンサー」を開発し、実用化しました。発破時の爆風にも耐え、軽量かつ耐久性に優れた再生オープンヘッドドラム缶を活用し、天板部分にスリット開口を設け、内部に共鳴箱を組み込む構造としたことで、従来の発破低周波吸音装置に比べ大幅な小型化を実現しました（図1）。開口から取り込まれた音波は、共鳴箱内の空気を激しく振動させ、熱エネルギーに変換させる仕組みとなっています。天板の開口面積や、共鳴箱の形状を変更することで吸音特性が調整でき、坑口防音扉の遮音性能に合わせたチューニングを行うことで効果を最大化することができます。



図1 円淵トンネルに設置した「ドラムサイレンサー」

円渕トンネル坑内に「ドラムサイレンサー」を200体設置し、効果検証を行ったところ、20Hz以下の超低周波音を最大約7dB低減できることを確認しました。防音扉の遮音性能と「ドラムサイレンサー」の設置効果を組み合わせることで、超低周波音の外部への漏れを大幅に抑制することが可能になりました。低減効果は設置数に伴い増加し、300体程度の設置で10dB以上の低減効果を見込んでいます（図2）。

軽量かつ小型化を実現した「ドラムサイレンサー」は、設置場所や方法によらず一定の効果が得られるため、設置スペースの確保が難しい初期の掘削段階から適用することができ、坑内作業に合わせて容易にレイアウトを変更することができます。今後、フジタの発破掘削トンネル現場に積極的に採用し、再生資源の有効活用と周辺環境に配慮した取り組みを行っていきます。

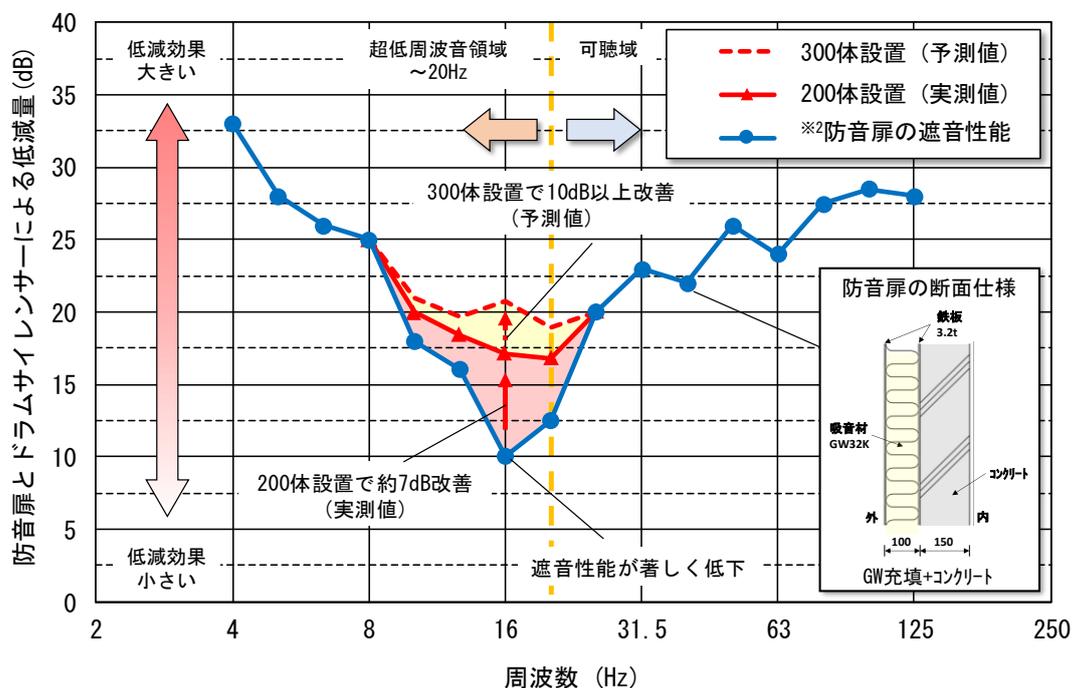


図2 防音扉と「ドラムサイレンサー」による低周波音の低減量

【円渕トンネル工事概要】

工事名称：国道115号円渕トンネル工事  
 工事場所：福島県相馬市山上字円渕地内  
 発注者：国土交通省東北地方整備局  
 施工者：株式会社フジタ  
 工期：2014年2月20日～2016年9月20日  
 工事概要：トンネル延長L=963m、内空断面積A=88.9 m<sup>2</sup>  
 函渠：N=1基（延長L=53m、内空B 8.3m×H 6.9m）

※1 超低周波音：空気中を伝搬する音波のうち可聴周波数(20～20000Hz)以下の聞こえない音波  
 ※2 出典：発破による音と振動、(社)日本騒音制御工学会技術分科会 低周波音分科会

【お問い合わせ先】	
株式会社フジタ	広報室／門田
〒151-8570 東京都渋谷区千駄ヶ谷 4-25-2	TEL 03-3402-1911