

NETIS登録商品

発破超低周波音低減装置

TBILレゾネータ Type-F

NETIS登録番号：CG-170002-A



撮影：西山 芳一

国土交通省 中国地方整備局 「長門俵山道路大寧寺第3トンネル北工事」



地域未来牽引企業

 **ujisaki-shokai**

TBIレゾネータ Type-Fは トンネルの発破作業で発生する超低周波音を 音響管の共鳴現象を利用して低減する装置です。 超低周波音の卓越周波数を効率的に低減できるため がたつきや圧迫感を軽減して苦情の発生を防ぎます。

製品特徴

1. トンネル発破でがたつきを発生させて苦情の原因となっている20 Hz以下の超低周波音について、卓越周波数を効率的に低減することができる。
2. 音響管開口のトンネル断面に対する面積比が約5%で、5~15 dB程度の低減が可能となる。
3. トンネル内で共鳴現象が起きている場合などには、特に高い低減効果が期待できる。
4. 低減対象の周波数に合わせた設計が可能であり、トンネル断面に合わせたレイアウトが可能です。
5. レール方式の架台に搭載することで、坑内外への移動が可能となります。

消音効果の概念

1. TBIレゾネータ Type-Fは、共鳴周波数の異なる複数の音響管の集合体です。
2. 音響管は一端が閉口、他端が閉口の中空の管です。
3. 音響管の共鳴周波数は長さによって決まり、管の長さが $\lambda/4$ に相当する周波数の音に共鳴します。
4. 音響管に共鳴した音の音圧分布は、閉口部分で腹、開口部分で節になります。

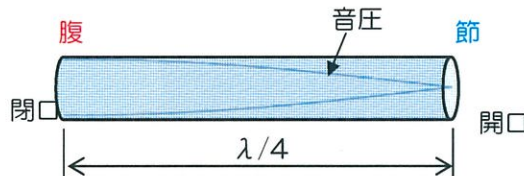


図1 音響管の共鳴現象

5. 音響管の共鳴を利用してトンネル内の音圧分布をコントロールして音源となる振動面（切羽など）の音圧を下げることで低減効果を発揮します。

a) 音響管なし
共鳴状態→放射音が大き

b) 音響管あり
音響管の開口位置が振動面から $n\lambda/2$ ($n = 0, 1, 2, \dots$)
トンネル内の音圧分布が共鳴状態から逆転
→放射音は小さくなる

c) 音響管あり
音響管の開口位置が振動面から $(n+1)\lambda/4$ ($n = 0, 1, 2, \dots$)
トンネル内の音圧分布が共鳴状態とおなじ
→放射音は小さくならない

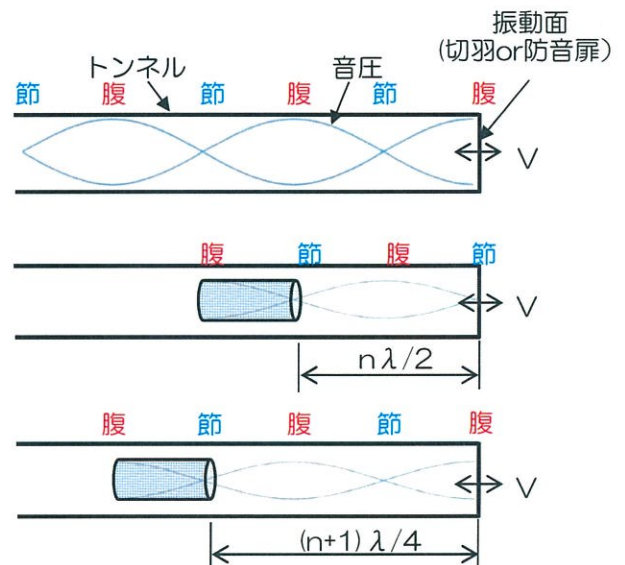


図2 音響管による低減効果のイメージ

コスト比較(例)

超低周波音の対策として、「防音扉×3基」に替えて、「防音扉×1基+レゾネータ」の採用をご提案いたします。両者のコスト比較の例を図3に示します。防音扉×2基をレゾネータに変更することで、合計で約746万円のコストダウンとなります。また、レール架台が不要な設置条件とすれば、コストはさらに軽減できます。超低周波音が問題となる現場では、費用対効果に優れた対策となります。

【施工条件】

- ① レゾネータ4Hz、6Hz、8Hzを各5%配置
- ② レール架台あり
- ③ トンネル延長L=1200m
- ④ トンネル断面積=106m²
- ⑤ 施工地区=山口県

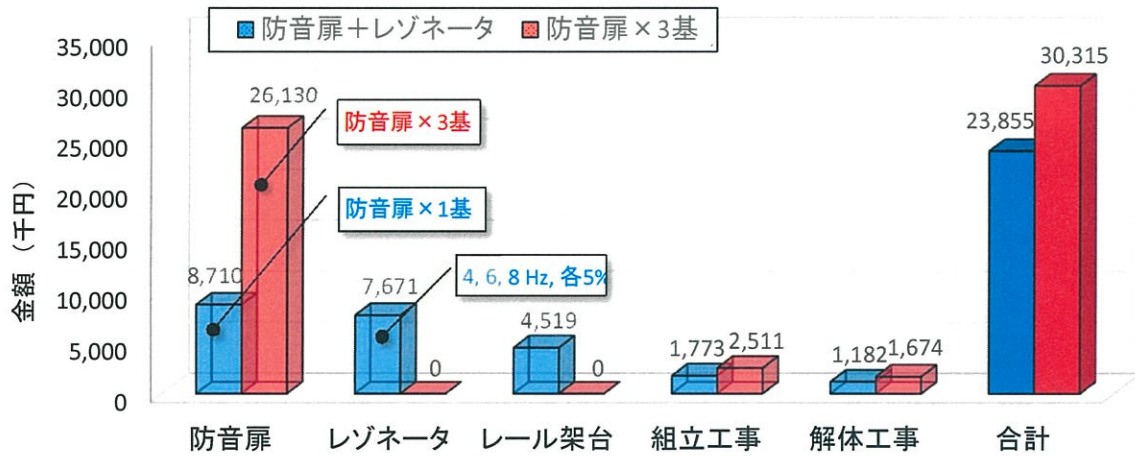


図3 TBIL共振ータ Type-Fのコスト比較の例

施工実績

- ① 国土交通省 中国地方整備局発注
「長門俵山道路大寧寺第3トンネル北工事」
※固定式



撮影：西山 芳一

※低減対象周波数の4, 6, 8 Hzで6~14 dBの低減効果を確認

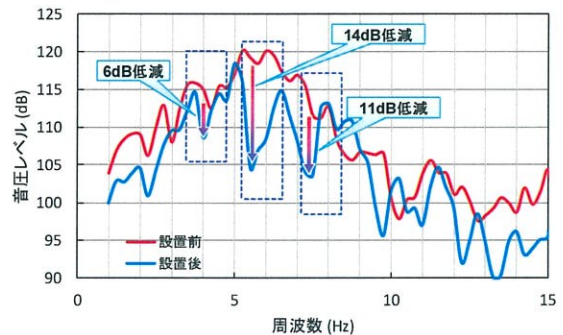
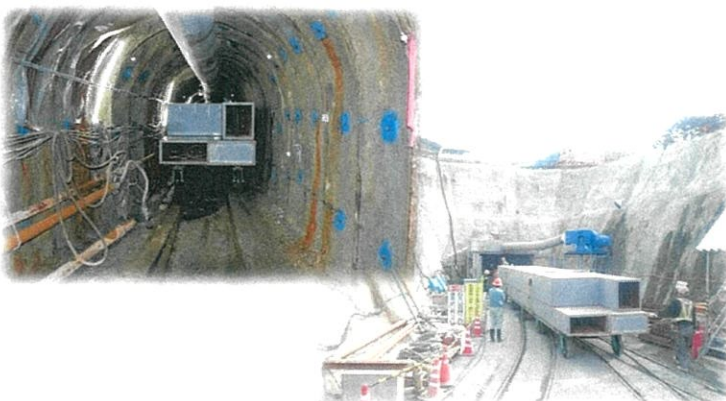


図4 低減効果の実測例1

- ② 水資源機構 豊川用水総合事業部発注
「豊川用水二期東部幹線併設水路赤羽根下流工区工事」
※移動式



※低減対象周波数の4, 6, 8 Hzで6~12 dBの低減効果を確認

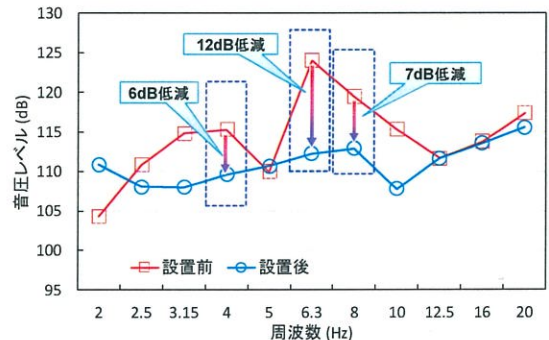


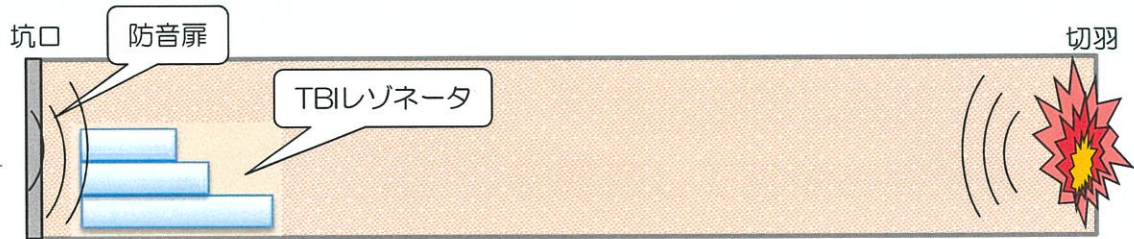
図5 低減効果の実測例2

設置方法は、裏面をご覧ください。



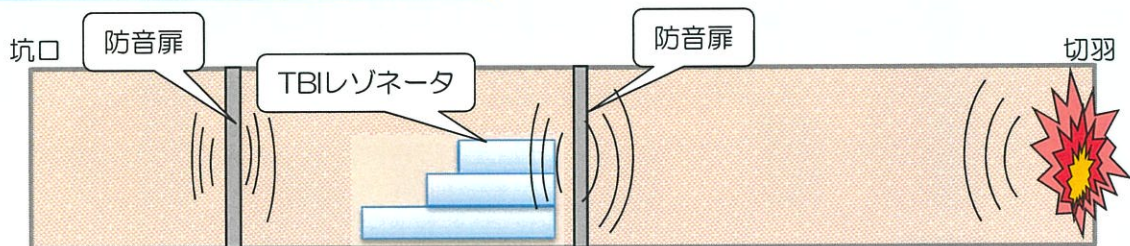
■ 設置方法

a) 切羽～防音扉間に設置する場合



切羽の位置によって、TBIレゾネータを設置した空間の音圧分布が変わるため、消音効果が変動します。TBIレゾネータを切羽位置に応じて移動することで、低減効果のロスを防ぐことができます。

b) 防音扉～防音扉間に設置する場合



切羽の位置によらず、TBIレゾネータを設置した空間の音圧分布は一定となります。TBIレゾネータを移動することなく、安定して低減効果を発揮することができます。

c) 防音扉～坑口間に設置する場合



切羽の位置によらず、TBIレゾネータを設置した空間の音圧分布は一定となります。TBIレゾネータを移動することなく、安定して低減効果を発揮することができます。

※藤崎商会では、TBIレゾネータの移動が不要な b) または c) の設置方法を推奨しています。

お問い合わせ・ご用命は

 **株式会社藤崎商会**

- 広島本社 〒730-0835 広島県広島市中区江波南2丁目10-6
TEL 082-292-6321 FAX 082-295-7058
- 吉田工場東棟 〒739-1103 広島県安芸高田市甲田町下小原竹定2136-1
TEL 0826-45-3500 FAX 0826-45-3502

<http://WWW.fujiisaki-shokai.co.jp/>