

発破騒音対策支援のための騒音可聴化システムの活用

清水建設株式会社 正会員 ○松原 慎一郎 正会員 厨川 弘樹
 正会員 谷川 将規 正会員 宇野 昌利
 正会員 宮瀬 文裕
 中日本高速道路株式会社 非会員 山本 哲人 非会員 北村 亮

1. 目的

近年、建設工事中の環境保全への要望が高まり、周辺住民や発注者からより高いレベルの対応を要求されることが多くなっている。工事を円滑に進めるため、工事中の環境対策がますます重要になっている。そのため、トンネル工事では発破掘削に伴う大きな騒音に対し、高性能な防音扉の設置や発破方法の工夫等の様々な対策を実施している。

従来、周辺住民や発注者への説明に際して、騒音対策の効果は、従来案と改善案の騒音のコンター図を並列に表示してその位置での騒音値（dB:デシベル表示）の差異を示すことを行って効果を確認していた。しかし、そもそも騒音の数値化になじみがない住民も多く、工事現場で様々な騒音対策をしても十分な理解が得られない場合も多かった。

そこで、筆者らは、騒音対策効果を耳で聞いて体感できるように開発した、独自の騒音可聴化システムを用いて、住民説明会を実施した。本稿では開発した

技術の概要、実際の住民説明会での活用方法とその結果について報告する。

2. 騒音可聴化システムの概要

本システムは、住民説明会や発注者との協議の場で施工者が活用できることを目標に開発した。この目標を達成するため、「短時間」、「低コスト」の2つを開発コンセプトとした。

「短時間」を実現するために、音響分野で標準の騒音計算モデル ASJ RTN-Model および CN-Model^{1,2)}に準拠した独自の高速な騒音計算法を採用することで、騒音解析の時間短縮を可能とした。そのため、住民説明会の会場で、個々の住民の条件や要望を直ちにシミュレーションに反映することが可能である。

「低コスト」を実現するために、市販のパソコンに専用アプリをインストールし、一般的なスピーカーやヘッドホンを使用することで可聴化を実現した。そのため、大掛かりな設備が不要であり、低コストを実現した（図-1）。

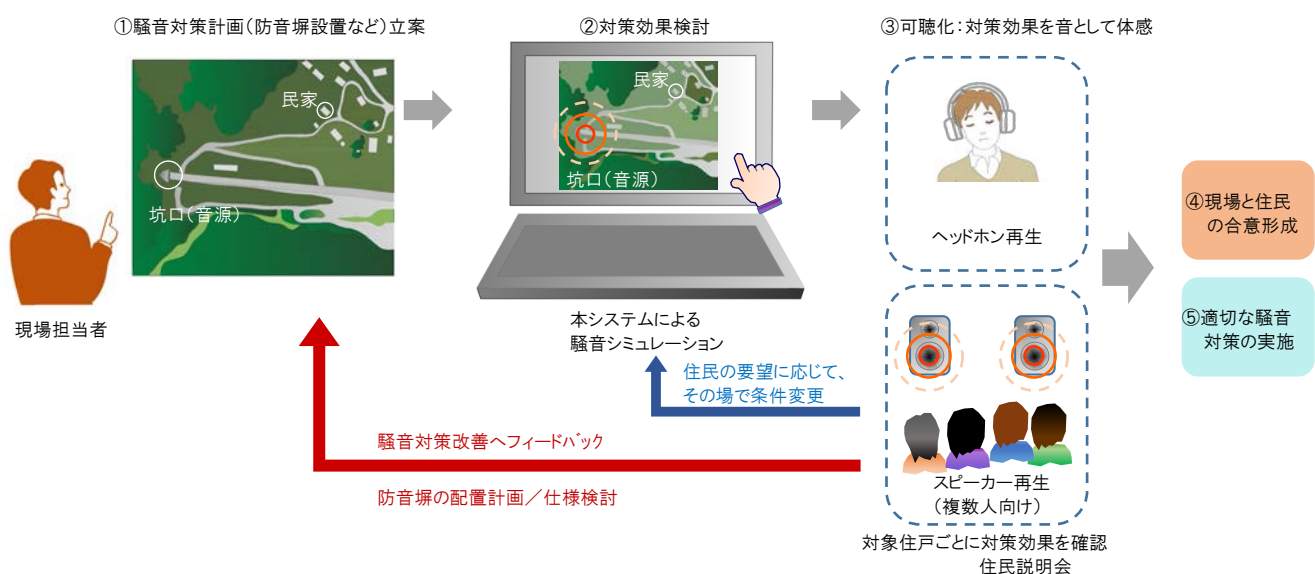


図-1 騒音可聴化システム活用のイメージ

キーワード 騒音, シミュレーション, 発破音, 可聴化, 住民説明
 連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目 16-1 TEL 03-3561-8673

3. 騒音可聴化システムの活用

(1) 現場概要

富山県南砺市で建設中の真木トンネル（中日本高速道路（株）発注）において、本システムを発破騒音の住民説明会に活用した。本トンネルは、延長 1,578m, 断面積 77m² であり、NATM 工法で掘削する。坑口から最寄りの民家までの距離は 260m 程度と近接している。そのため、騒音対策として高性能防音扉の採用等、様々な対策を実施している。

(2) 発破音の収集と住民説明会用データの作成

本システムを住民説明会に活用するにあたり、まず実際のトンネル現場で発破騒音を収録した。収録された発破騒音に対してトンネルの断面積、防音扉の遮音による減衰、距離減衰等を考慮して補正し、真木トンネル坑口における発破音を推定した。これを音源として、坑口周辺の騒音シミュレーションを行った（図-2）。

(3) 住民説明会での活用結果

住民説明会では、従来案と改善案の 2 パターンについて 2 種類の 방법으로騒音対策の効果を提示した。まず、騒音解析結果の騒音値(dB)の変化をコンター図で表示して視覚的に説明した（図-3）。次に、本システムを使用し、体感的に対策実施効果を説明した。今回は説明会場で複数の住民の方に同時に聞いていただくため、大型のスピーカーを用いた（図-4）。会場内の所定位置で、シミュレーション結果と同じ騒音の大きさとなるように出力を調整したうえでスピーカーから発破音を再生し、住民の方に自宅で聞こえる発破時の騒音を再現して聞いていただいた。聞いていただいた結果、コンター図で説明するよりも反応が良く対策効果について納得していただいた。

4. まとめ

発破騒音対策の支援として、騒音対策効果を耳で聞いて理解できる騒音可聴化システムを初めて住民説明会で活用した。その結果、対策実施効果を住民に容易に納得いただくことができた。発破開始後、騒音値は想定内であり、苦情は発生していない。本稿が騒音対策の一手法として参考になれば幸いである。

謝辞

発破音の収集で新東名高松トンネルの関係者の方々に、住民説明会で真木トンネルの関係者の方々に多大な協力をいただいた。ここに記し謝辞とする。

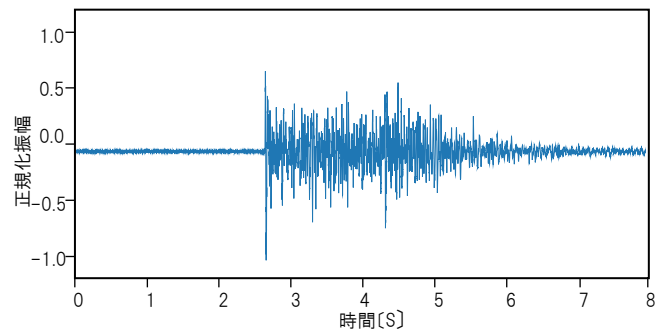


図-2 真木トンネル発破音の波形データ

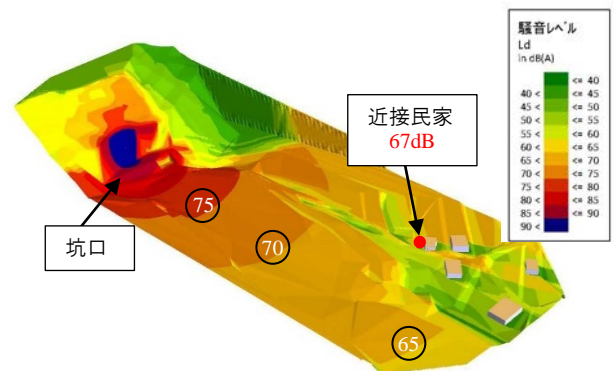


図-3 騒音解析コンター（改善案）



図-4 住民説明会での騒音可聴化システム活用状況

参考文献

- 1) 日本音響学会道路交通騒音調査研究委員会：「道路交通騒音の予測モデル” ASJ RTN-Model 2013”」, 日本音響学会誌, Vol.70, pp.172-230, 2014.
- 2) 日本音響学会建設工事騒音予測調査研究委員会, 橋秀樹：「建設工事騒音の予測モデル”ASJ CN-Model 2007”」, 日本音響学会誌, Vol.64, pp.229-260, 2008.1
- 3) 谷川ほか：「騒音対策支援用可聴化システムの開発」, 土木学会第71回年次学術講演会(平成28年9月), pp.1753-1754.
- 4) 谷川ほか：「騒音対策支援のための可聴化システム」, 清水建設研究報告第93号(平成28年1月), pp.120-125.