

移動式一体型防音扉適用による掘削工程遅延への対応事例

(株)大林組 大平山トンネル西工事事務所 正会員 ○三村 聡, 永松 雄一
国土交通省九州地方整備局延岡河川国道事務所 佐土原 一也

1. はじめに

大平山トンネル西新設工事は、国道 218 号高千穂日之影道の一部を構成する、NATM(発破掘削)による延長 L=1,177m(全長 L=2,306m)、幅員 w=12.0m の山岳トンネルである。当初は、坑口周辺の家屋に対する発破騒音対策として当社開発のトンネル発破低周波音消音器「ブラストサイレンサー」を含む 4 基の防音扉を坑口部に設置する計画としていた。しかし、坑口直上に切廻される町道を早期に開放する必要性が生じたため、防音扉を坑内へ移設することとなった。本稿では、防音扉移設による掘削工程遅延への対応事例を報告する。

2. 課題

本工事のトンネル内空断面は標準部の 93 m^2 に対して坑口部が 141 m^2 と拡大している。このため、トンネル掘削完了後に覆工コンクリートを施工し、坑口直上の町道を新設する計画であった(図・1)。しかし、地元からの要望により新設町道を早期に開放することとなり、トンネル掘削中に坑口部のインバートから坑門工までの施工を行うこととなった。このため、坑口部に設置する防音扉の移設に伴う、掘削工程への影響を少なくする方策が必要となった。

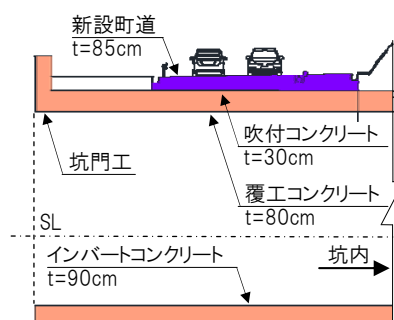


図-1 坑口部と新設町道位置図

3. 解決策

防音扉の坑内移設は、狭隘な空間での作業や組立解体の反復作業のため、施工性・安全性に問題が生じる。そこで、複数の防音扉を同時にかつ簡易に移設する構造とした防音扉を考案した(図-2)。なお、トンネル掘削初期から発破掘削するため、防音扉1基は坑口に早期に先行設置するため、

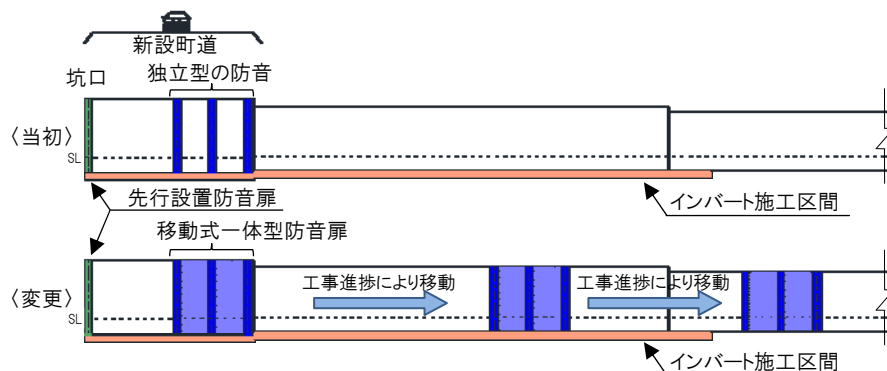


図-2 移動式一体型防音扉の移設概要

当社開発のトンネル発破低周波音騒音器を含む残り 3 基の防音扉を対象とした移動式一体型防音扉を考案した。

通常、防音扉は発破時の爆発圧に耐えられるよう堅牢であり、かつ転倒防止材等で支持されており、牽引式の防音扉は全長で 7～8m になる。また、ブラストサイレンサーは全長が 6m 程度であり、3 基をそのまま一体化すると全長が 20m となる。一体化された防音扉の全長が長い場合、移設時にトンネル曲線部における側壁との接触や重ダンプ等が開口部を通行する際の接触等が発生する。そのため、移動式一体型防音扉は、全長 6.8m（扉解放時 12.3m）で、ブラストサイレンサー 1 基の前後を防音扉 2 基で挟む形とした。

また、移動式一体型防音扉を製作するうえで以下の点を考慮した。

キーワード：山岳トンネル，発破騒音対策，防音扉，移動式

連絡先：

〒882-1101 宮崎県西臼杵郡高千穂町三田井 6214-5 (株)大林組 大平山トンネル西工事事務所

TEL0982-72-9021

〒882-0803 宮崎県延岡市大貫町1丁目2889

国土交通省 九州地方整備局 延岡河川国道事務所

TEL0982-31-1155

- ① 重量バランスを前後対称とし、発破時の爆発圧によって生じる転倒モーメントを短い支持距離で支えるコンパクトな構造とした(図-3)。
- ② 外周は吹付けコンクリート表面や給排水管等の仮設備等が複雑な形状であるため、移設時の付帯作業軽減および移設時の効率化を図るため、凹凸形状に追従できるゴム製遮音板を採用すること(図-5)。
- ③ 狭隘な坑内を安全にかつ短時間で移設するため、トンネル路盤の不陸の影響を受けにくいレール方式を採用したこと。なお、防音扉移設は掘削期間中5回程度のため、コスト削減の観点から牽引式とした(図-6)。

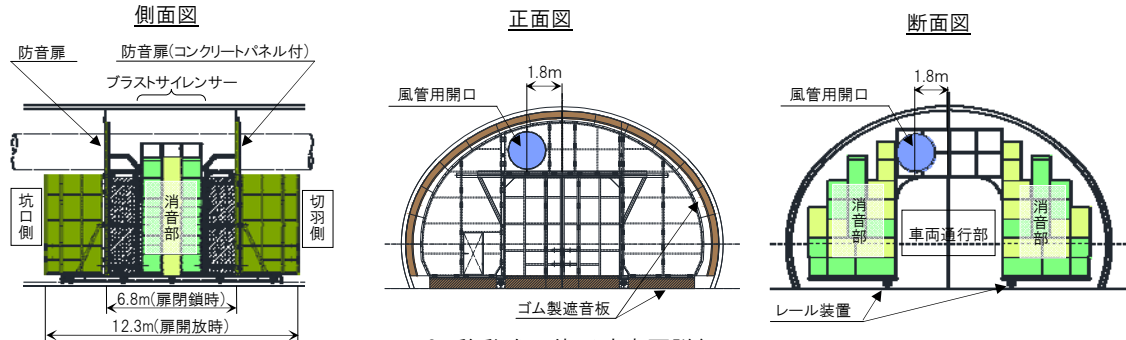


図-3 移動式一体型防音扉詳細図



図-4 移動式一体型防音扉全景



図-5 ゴム製遮音板



図-6 牽引状況

4. 結果

4-1. 掘削工程遅延に対する評価

坑内 30m 地点に設置した移動式一体型防音扉を 100m 移設するのに、付帯作業を含めて約 4 時間程度で移設が完了した。当初の計画段階で定置式防音扉 3 基を移設するのに掘削中止期間を約 7 日間見込んでいたが、この移動式一体型防音扉により掘削工程へはほとんど影響がなかったと言える。このため、その後の掘削工程が遅延することなく、坑口直上の新設町道早期開放のために、インバートおよび覆工コンクリート作業を開始することができた。

4-2. 騒音低減効果

発破騒音低減効果としては、移動式一体型防音扉の設置前後で周波数ごとの音圧レベルを測定し、図-7 に示す結果が得られた。なお、測定位置は坑口から 80m で、測定時刻は周囲環境音や他作業の影響が少ない夜間とした。また、各帯域の値を人間の耳の聞こえやすさにあわせて補正し全帯域で合成した騒音レベルでは、101dBA から 85dBA となり 16dB 低減し、10~100Hz 帯域の値を合成し算出した低周波音では、105dB から 94dB となり 11dB 低減した。

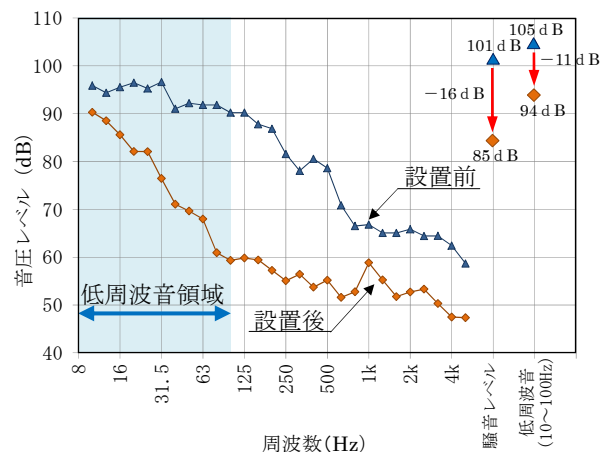


図-7 各周波数の音圧レベル測定値

5. まとめ

今回考案した移動式一体型防音扉により、トンネル掘削工程の遅延を発生させることなく、かつ発破騒音低減効果も確認できた。また、新設町道の早期開放への対応もでき、町道通行止め期間が約 2 年短縮され、平成 28 年 4 月から町道を開放することができた。