

狭小トンネルへの発破超低周波音消音装置の適用 —理論計算と実機試験による効果の検証—

Application of a Silencer for Infra-Sound from Blasting for a Narrow Tunnel
(Verification of Effects by Theoretical Calculation and Actual Machine Test)

川澄 卓也 ※1
Takuya Kawasumi

岩根 康之 ※1
Yasuyuki Iwane

内田 季延 ※1
Hidenobu Uchida

小林 真人 ※1
Masahito Kobayashi

藤本 克郎 ※2
Katsurou Fujimoto

菅原 健 ※2
Ken Sugawara

1.技術研究所 研究開発G 第二研究室 2.名古屋支店 赤羽根トンネル作業所

キーワード

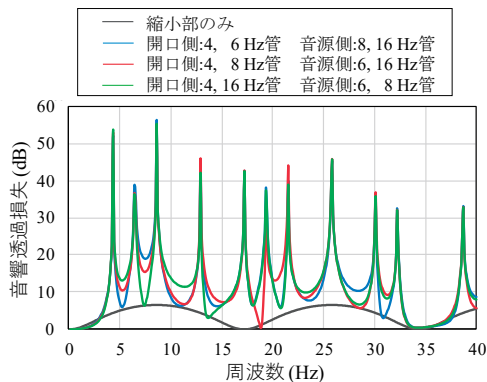
発破超低周波音 消音装置 音響管 断面縮小 狭小トンネル

概要

トンネル工事の発破掘削時に発生する超低周波音は、近隣建物の建具をがたつかせる要因となり問題となっている。そこで筆者らは、音響管の共鳴現象を利用した発破超低周波音消音装置（以下、消音装置）を開発し、施工中の大断面山岳トンネルにおいてその消音効果を確認した。この消音装置は音響管の対象周波数において大きな効果が見込めるものの、広帯域での効果は原理的に期待しにくい。一方、1次元音場に断面拡張・縮小部を設けることで広帯域での消音効果が得られることが一般的に知られており、トンネル騒音を対象とした計算事例も報告されている。そこで筆者らは、トンネルと消音装置の断面積比を確保し易い狭小断面水路トンネルにおいて、断面縮小部と音響管を併用した消音装置を設置することを想定し、適切な適用方法を検討するため理論計算を行った。その後、理論計算結果を基に行った実機試験により消音効果を調べた。本報では、これらの検討から得られた知見を報告する。

成果

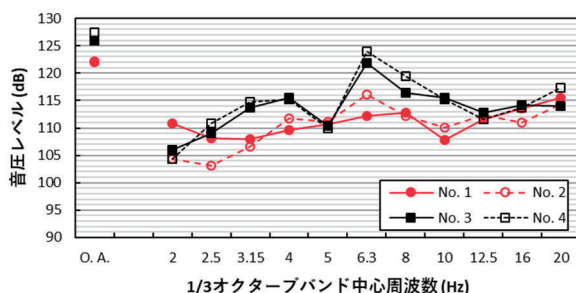
- 理論計算により、対象周波数が異なる音響管を同一方向に向けて近接して設置すると、対象周波数間において、消音効果が低下することが分かった。
- 実機試験により、対象周波数とした4, 6, 8 Hzにおいて平均で3~7 dB程度の低減効果を確認した。
- O.A.においても3.0 dB 音圧レベルが低減したことが確認でき、当該工事の入札時技術提案で示した仮設備ヤード周辺の敷地境界における超低周波音レベルの自主管理基準値 100dB を満足した。



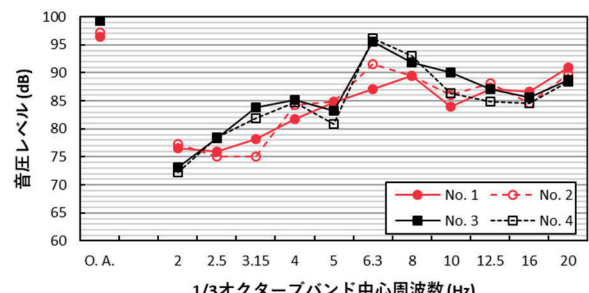
図一 音響管の組み合わせがILに及ぼす影響



写真一 消音装置設置状況



図二 音圧レベル測定結果 (坑口)



図三 音圧レベル測定結果 (敷地境界付近)