

スリット型吸音機構によるトンネル発破音の低減手法

岩本 毅 山地 宏志 嶋田 泰 中森 純一郎

キーワード：トンネル発破音，スリット型吸音機構，模型実験

研究の目的

トンネル掘削時の発破音は、数 Hz から数十 Hz の低周波音帯域で音圧が最大となるため、低周波騒音被害がしばしば問題となる。低周波騒音被害は、建具等をがたつかせる「物的影響」、眠りを妨げる「睡眠影響」、圧迫感、振動感や頭痛等がもたらされる「心理的・生理的影響」等に分類されるが、いずれも社会生活に影響を与え、トンネル施工に係る最も重要

な環境問題となっている。

このような現状に鑑み筆者らは、坑内のデッドスペース（坑内作業に顕著な影響を及ぼさないという意味で）を共鳴空間として利用する現地組み立て型の低周波音減衰装置を設計・開発した。本報告ではスリット型吸音構造の低減効果について模型実験により検討した結果を報告する。

研究の概要

幅 12m 程度の道路トンネルを想定し、図-1, 2 に示すように模型は 1/32 縮尺とした。トンネル本体は塩ビ管 (VU 管 350A) として、中央付近の 580mm (実物換算 20,000mm) 部分にスリット型の隔壁を設置できるようにした。

妻側に設けたスピーカより正弦波を掃引させて放出し、開口端における音圧を測定した。スリット型吸音機構はスリットの開口幅、奥行きを変化させつつ、共鳴周波数を等しくした 5 種類のタイプを作成した。それぞれについて吸音機構を設置していない場合との音圧レベル差を求めた。

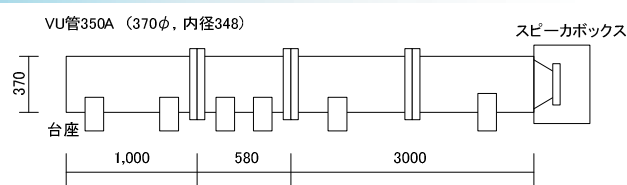


図-1 1/32 縮尺模型

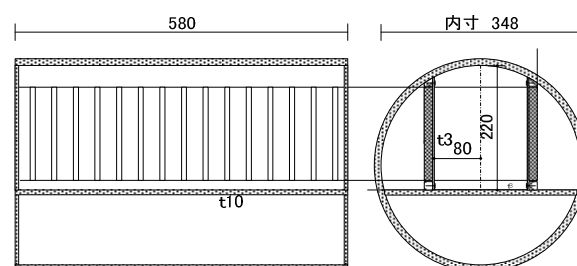


図-2 スリット型吸音構造部

研究の成果

実験結果を図-3 に示す。31.5Hz 付近が最も音圧レベルが減衰しており、およそ 10dB の減衰効果が生じた。減衰効果は共鳴周波数を中心として 1 オクターブバンド以上の帯域で効果が見られた。63Hz 以上の比較的高い周波数においても減衰効果が表れているが、板振動による吸収と思われる。

各タイプを比較すると細かな違いはあるものの、減音性能に大きな差は生じていないことが判る。ある共鳴周波数に対しては、背後空気層が等しければスリットの形状に左右されることなく減音効果はほとんど変わらない。従ってスリットを構成する部材（板幅、奥行き）を統一させてスリット幅のみの変

化で様々な周波数に対応できる可能性が高いことが示唆された。

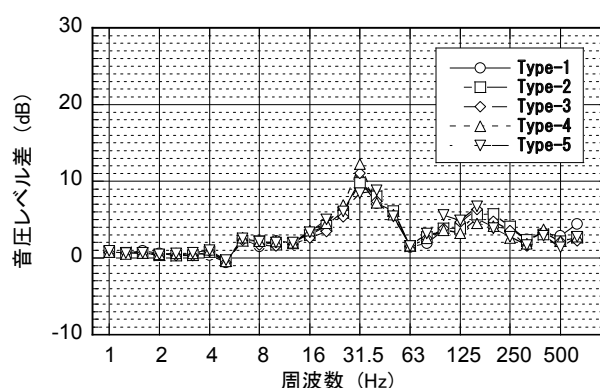


図-3 音圧レベル低減量

Reduction of Tunnel Blasting Noise by Slit Type Acoustic Absorption Mechanism

Takeshi Iwamoto Hiroshi Yamachi Yasushi Shimada Jun-ichiro Nakamori

Key Words : The tunnel blasting noise, Slit type acoustic absorption mechanism, Model experiment