

遮音板設置による減音効果の確認試験について

東海旅客鉄道 正会員 宮本雅章
東海旅客鉄道 正会員 後藤康之
鉄道総研 正会員 上野 眞
鉄道総研 善田康雄

1. はじめに.

超電導磁気浮上式鉄道山梨実験線では、1997 年 4 月より走行試験を実施し、1999 年 4 月には、走行速度 552km/h を達成している。本稿は、山梨実験線のトンネル坑口に設置されているトンネル緩衝工について、本設備の開口窓から生じる走行音を低減する対策について概要を報告するものである。

2. 山梨実験線のトンネル緩衝工の概要

山梨実験線のトンネル坑口には、沿線環境対策工としてトンネル緩衝工（図－1）が設置されている。トンネル緩衝工には、開口部が設けられており、開口面積を適正に設定することにより微気圧波等の圧力波を暫次低減している。一方、緩衝工の開口部からは、リニア車両の通過に伴って走行音が生じ、これが、緩衝工区間における沿線走行音の発生源の一つとなっている。そこで、緩衝工本来の環境対策工としての性能を損なわず、沿線走行音を低減する方策として、緩衝工の開口部に遮音板の設置を試みた。

3. トンネル緩衝工開口部遮音板

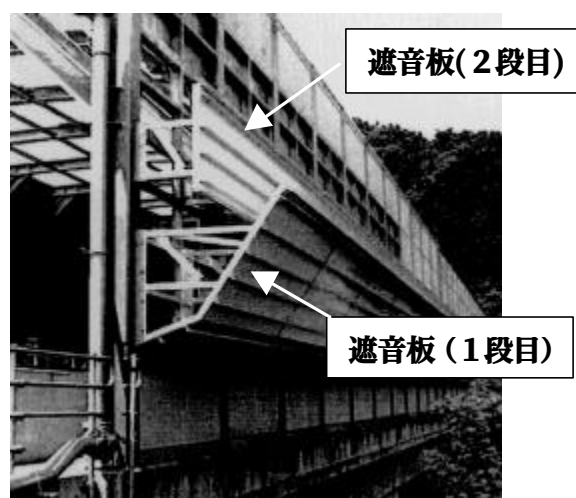
遮音板の設計にあたっては、以下を考慮し、形状（図－2）を選定した。

- (1) 緩衝工本来の機能を損なわないため、従来の開口面積を確保する。
- (2) 地表面への音の伝搬を少なくするため、放射方向を上向きとする。
- (3) 各段の遮音板間における多重反射を避ける。
- (4) 遮音板の内側に吸音パネルの設置空間を確保する。
- (5) 軽量化のため材質は鋼材とする。

遮音板の内側に設置する吸音パネルは、吸音性能、耐久性に優れ、軽量な（押出成形アルミ型材＋グラスウール）を選定した。



図－1 トンネル緩衝工の概略形状



図－2 開口部遮音板

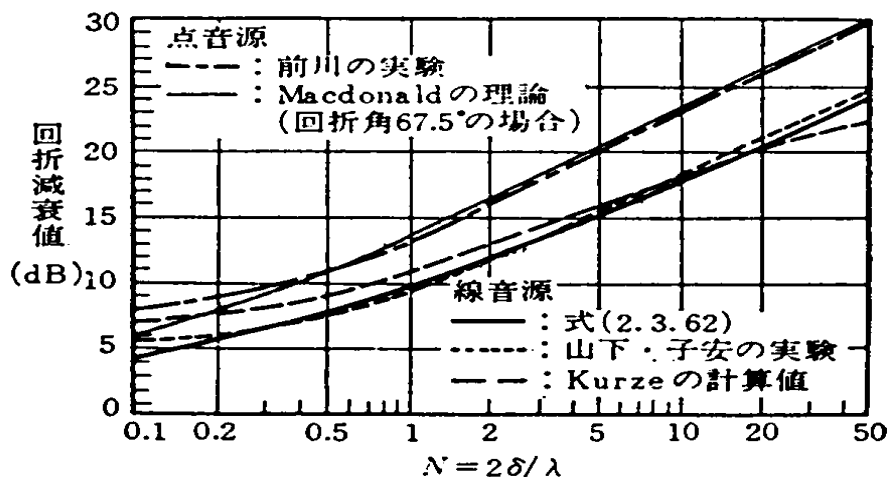
キーワード：超電導磁気浮上式鉄道、山梨実験線、トンネル緩衝工、走行音、遮音

連絡先：東京都中央区八重洲 1-6-6 電話：03-3274-9545 FAX：03-3274-9550

4. 遮音板設置による走行音の低減効果予測

遮音板設置による走行音の低減効果の予測を行うため、音源を緩衝工開口部天端で線音源であると仮定し、観測点までの回折距離と直線距離との行路差を求めた。これに基づき、山下・子安の実験による図表（図－3）により、各周波数ごとの低減値を算出した。走行音の主成分を考慮すると、その値は、 $\Delta 10\text{dB}$ となった。

しかし、緩衝工内は拡散音場になっていると想定されることや、緩衝工の天井開口部からの走行音の影響が考慮されていないことから厳しく評価し、計算値の半分である $\Delta 5\text{dB}$ を低減効果の最低限期待できるであろう予測値とした。なお、吸音パネルによる低減効果については予測が困難なため除外した。



図－3 山下・子安の実験図表

5. 遮音板設置による走行音の低減効果

代表的な測定点において測定した走行音の低減効果を表－1に示す。

表－1 遮音板による低減効果（車両速度：500km/h）

（時定数：普通騒音計…SLOW，アレイ式…35ms，単位：dB(A)）

測定点		低減効果	
		遮音板	遮音板＋吸音パネル
普通騒音計	25m 点		$\Delta 6\text{dB}$
	50m 点		$\Delta 6\text{dB}$
	62m 点		$\Delta 9\text{dB}$
アレイ式騒音計	62m 点		$\Delta 12\text{dB}$
アレイ式騒音計	25m 点★	$\Delta 4\text{dB}$	

★…車両速度：450km/h

※…測定点の距離は、走行線中心からの離隔

表－1から、以下の事柄が理解できる。

- (1) アレイ式騒音計を用いた緩衝工開口部からの音のみを捉えた評価によると、観測点と緩衝工開口部の位置関係でそれぞれ異なるが、吸音パネル付遮音板による低減効果として 12dB 程度、そのうちの吸音パネルによる低減効果は 4dB 程度と判断された。
- (2) 普通騒音計による各測定点での走行音レベルの吸音パネル付遮音板による低減効果は、緩衝工開口部からの音と緩衝工がない走行路からの音の寄与度が異なるため、若干異なるが、6～9dB 程度である。
- (3) 低減効果から、音源は比較的線音源に近いと考えられる。

6. まとめ

緩衝工区間における走行音を遮音板の設置により低減することができた。今後も更なる環境保全対策の性能向上に向け、検討を進めたい。なお、本試験は一部国庫補助を受けて行ったものである。