

整備新幹線における 微気圧波対策

No.60

千葉 寿

独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構
青森新幹線建設局 技術管理課長

はじめに

列車が高速でトンネルに突入すると、トンネル内に圧力波が形成され、この圧縮波が反対側の坑口に到達した際にパルス状の圧力波がトンネル外へ放射されます。これをトンネル微気圧波といい、無対策では坑口付近で発破音がしたり、家具・建具などがたついたりする場合があります。

平成22年12月に開業した東北新幹線（八戸・新青森間）の建設においては、これまでの新幹線における微気圧波対策の知見をもとに対策を行いました。トンネル微気圧波の大きさは、トンネル坑口に伝搬した圧縮波の波面圧力勾配の最大値に比例します。したがって、トンネル坑口に到達する圧縮波の波面圧力勾配を小さくすることが対策の基本的な考え方となります。その方法としては

- (1) トンネル入口に緩衝工を設置する
- (2) トンネルの枝坑（斜坑、横坑など）を利用する

(3) 隣接するトンネルをスリット付きシェルターで連結する
などがあります。

トンネル微気圧波対策

東北新幹線（八戸・新青森間）におけるトンネル微気圧波対策の基本は、トンネル出入口における緩衝工設置によるものであり、現地条件に応じて馬蹄形断面（RCプレキャスト+場所打ち）、箱型断面（場所打ち）を採用しています（**図1**は箱型断面の緩衝工）。なお、長大トンネルである八甲田トンネルについては、4つの斜坑の奥行30mを微気圧波対策として活用しています。

緩衝工開口部の検討

平成14年に開業した東北新幹線（盛岡・八戸間）の微気圧波対策は、200系車両による260km/h走行を想定していました。これに対し、東北新幹線（八戸・新青森間）の場合は、E2系車両による260km/h走行に変更となっ

ており、緩衝工の延長が200系検討時より約1割程度短くなっています。

緩衝工により十分な微気圧波低減効果を得るためには、緩衝工側面の適切な位置に適切な面積の開口部を設ける必要があります。最適な開口部を設けるために、模型実験を行っています。開口部は模型実験と実車走行との差を調整可能とするために、緩衝工側面に小窓を連続的に設けた調整可能な構造とし、開口部閉鎖の初期設定状態は、模型実験による最適配置のものとしています（**図2**）。

おわりに

実車走行による微気圧波測定結果では、開口部の初期設定状態で全て目標値をクリアしており、模型実験の精度の高さを証明しています。また、これまでのところ、発破音や家屋の建具振動などの環境問題は生じていません。



図1 箱型緩衝工

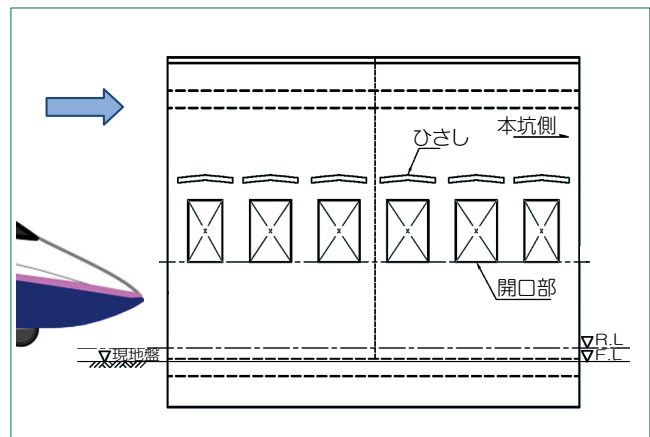


図2 箱型緩衝工側面図
(開口部を連続的に設けている)