

国鉄 構造物設計事務所	正 員	山 本 強
国鉄 本社 施設局	正 員	○高 木 登
国鉄 東京第二工務局	正 員	大 塚 一 史

1. ま え が き

貨物列車走行により発生するトンネル上の地盤振動を防止するため、種々検討し試験的にトンネル内にフローティングスラブ(トンネルの底盤上には弾性支持されたコンクリートスラブ)上にマクラギパットつきバラスト軌道(バラストマット使用)を敷設した。フローティングスラブ(支保間隔3mの10径間連続スラブ、スラブ長さ0.5m)の防振効果を確認したので、ここに報告する。

2. 測定概要

測定概要は図-1に示す。貨物列車走行によるフローティングスラブの防振効果を確認するため、バラスト軌道区間も同時に測定した。測定位置は構築、地質および土がぶりが似た場所とし、かつ地上が平らな所とした。

フローティングスラブ区間の測定位置は、スラブ長さ0.5mの中央とし、トンネル構築およびトンネル上地盤の測点もその位置とした。地質は表層から表土(2.6m)、粘性土層(5.6m)、シルト質粘性土層(10.7m)、砂層(4.0m)となっており、以下土丹層となっている。土被りは11.8mでトンネル底盤は土丹層に位置しており、粘性土の平均N値は5程度となっている。トンネル構築の巻厚は90cm、インバート厚は80~120cm(側壁端部で80cm、中央部で120cm)となっている。(図-1)

バラスト区間の測定位置は、フローティングスラブの測点から450m離れた場所である。地質は表層から表土(2.7m)、ローム層(3.1m)、火山灰質粘性土層(1.9m)、シルト混り細砂層(5.3m)、固結砂層(6.5m)となっており、以下土丹層となっている。土被りは11.0mで、トンネルはほぼN値50以上の砂層に位置している。トンネル構築の巻厚は90cm、インバート厚は60cmとなっており、フローティングスラブ区間よりもインバート厚がうすくなっている。軌道構造はフローティングスラブと同じ構造のマクラギパットつきバラスト軌道(バラストマット使用)である。(図-2)

軌道およびトンネル構築の振動測定に圧電型振動計(PV87、せん断型)を使用し、地盤振動の測定に振動レベル計を使用した。

3. 測定結果

フローティングスラブ区間における測定結果を図-3に示す。図-3によると、レールの振動加速度レベルは125dB、マクラギで117dB、コンクリートスラブで103dB、トンネル底盤および側壁で59dB程度となっている。振動成分は面に垂直方向のものである。また、地盤の振動加速度レベルはトンネル中心から離れ30mまで、ほぼ43~49dBとなっているが、離れ4mで50~60dBと他の位置よりも大きい値となっている。

バラスト区間における測定結果を図-4に示す。図-4によると、レールの振動加速度レベルは128dB、マクラギで115dB、トンネル底盤で92dB、トンネル側壁下側で70dB、側壁上側で78dB程度となっている。また、地盤振動加速度レベルはトンネル中心から離れ30mまでほぼ60~70dBとなっているが、離れ10~20mでは65~74dBとなっており、他の位置よりも大きい値となっている。

4. お そ ぎ

1、フローティングスラブはバラスト軌道にくらべ、振動加速度レベルでは、トンネル底盤で33dB、側壁で11~19dB小さく、トンネル上の地盤では、ほぼ19dB小さい値となっている。

2、トンネル上の地盤振動はフローティングスラブでは、トンネル中心より4mの位置で最大となっており、バラスト軌道では20mの位置で最大となっている。これはトンネルの構築振動の影響と思われる。

3、フローティングスラブは構築振動および地盤振動を低減するのに有効な工法であることが確認された。

図-1 振動測定概要図
フローティングスラブ区間

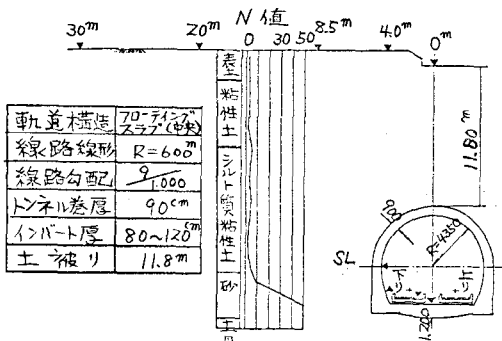


図-2 振動測定概要図
バラスト区間

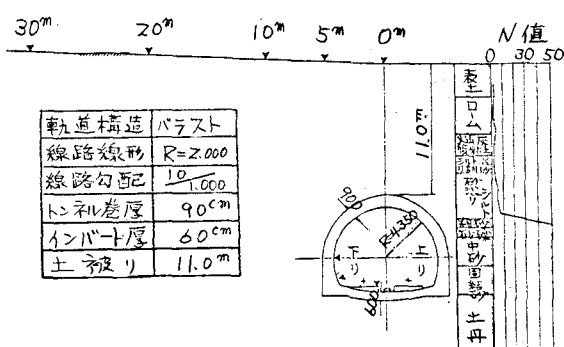
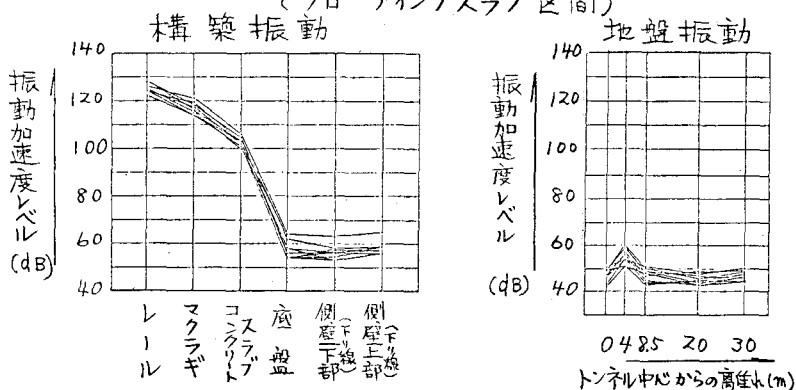


図-3 構築及び地盤振動

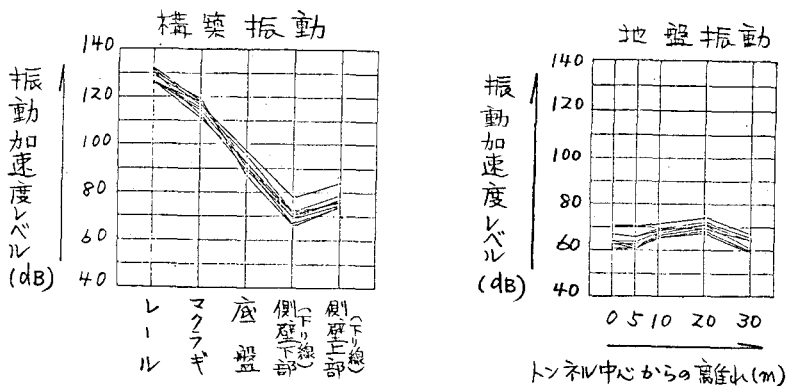
(フローティングスラブ区間)



注1. 列車は全て下り(測線側)とした。

2. 読み取りは、機関車部ピークにて行った。

図-4 構築および地盤振動



注1. 列車は全て下り線(測線側)とした。

2. 読み取りは、機関車部ピークにて行った。