

Ⅳ-397

スラブ・バラスト境界部における強化策の研究

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 佐々博明

1. はじめに

東北新幹線は、保守のメンテナンスを考えると約90%がスラブ軌道である。現在、頭を悩ましているのは軌道のバネ定数が急激に変化するスラブ・バラストの境界部が、保守のくり返し補修箇所となっていことである。そこで今回、境界部における強化策を実施したので、その概要について報告する。

2. スラブ・バラスト境界部の現状

EWSで20mロット毎に出力される保守周期表と作業回数で比較すると、軌道構造別でも分岐器・EJ部に次いで軌道狂い進みが早い箇所となっている。特にバラスト区間での狂い進みが早く、一般のバラスト区間と比較すると約1.4倍になっていることが確認できた。また、作業回数比較ではスラブ区間の約3倍程度の保守量になっている。補修周期は通トン約450万トン（約3ヶ月）／1回のペースで軌道整備が投入されている。

3. 境界部の強化策の実施

境界部の保守周期が短い主な原因として、軌道バネの急激な変化と構造強度の変化が大きいためと考えられる。まず、バラスト境にバネ定数9.18tf/cmの低弾性マクラギを敷設することにした。またスラブ区間での乗り移りを良くするため、軌道パッドをバネ定数60tf/cmタイプから30tf/cmタイプに変更し、現状の1/2程度にした。またパッドのバネ定数が低くなるとレールの小返りに対する抵抗が減少するため低バネ用の締結装置に変更し併せて強化をおこなった。

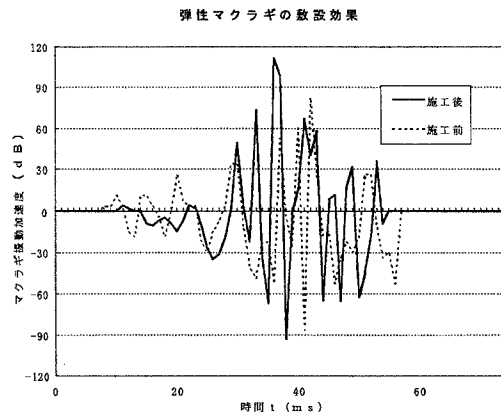
4. 施工後の効果の確認

4.1 マクラギ振動加速度

各マクラギ振動加速度を測定した結果、マクラギ上の振動加速度は、弾性マクラギが最高値比較で、加速度が一般PCマクラギの約1.3倍増加していることが分かった。またPC、弾性それぞれのマクラギの圧縮係数を試算し比をとった結果、ほぼ同程度試算値比較1.35倍）の比率であることも確認できた。

4.2 道床加速度

マクラギ端部中間の砕石中に、加速度計をセットし道床加速度を測定した。この結果からPCマクラギよりも弾性マクラギが約15%、振動加速度が低減されたことが分かった。このことは、マクラギに伝わる荷重・振動等が弾性材により、吸収されていると考えられる。



図・1 マクラギ振動加速度比較

キーワード：バネ定数

連絡先：〒980 仙台市青葉区五橋一丁目一番一号 TEL 022-266-9635 FAX 022-214-7512

4.3 スラブ振動加速度

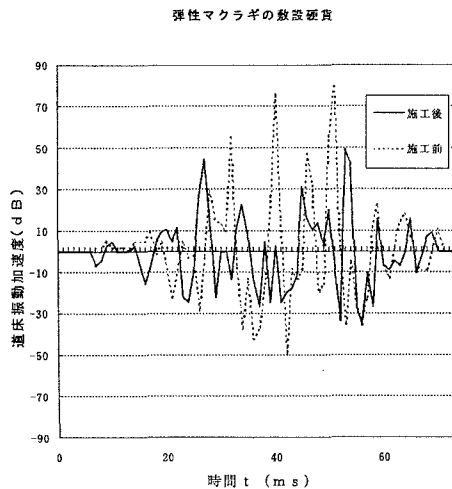
スラブ上面に加速度計をセットして、軌道パッドのパネ定数の違いによる振動加速度を測定した。30tf/cmタイプは60tf/cmに比べ、最大値比較で約半分の27dBに減衰されていることが確認でき、パネ定数の変化率と振動レベルの変化率はほぼ等しいことが分かった。全体的にみても振動加速度は大きく低減したことが確認できた。

4.4 軌道狂い進み

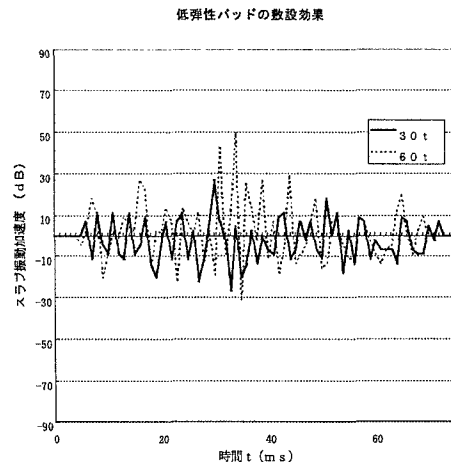
軌道狂い進みはEWSの20mロッド値を用い調査したところ、強化前は約3ヶ月程度の保守周期であったが、強化後は4ヶ月を過ぎた現在でも目立った狂い進みは見受けられない。またマヤの1m値を1回/月ごとに追跡調査しているが、現時点でもほとんど変化が見られない。

4.5 軸箱加速度

軸箱加速度は強化前後と比較しても大幅な変化は見られないが、軌道パッドの低弾性化（スラブ区間）を実施したことにより、スラブ区間で9gから7g程度に減少したがバラスト区間では目立った変化は見られなかった。



図・II 道床振動加速度比較



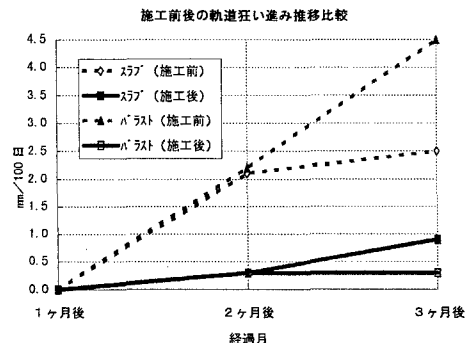
図・III スラブ振動加速度比較

5. まとめ

今回の境界部の強化策を実施して、弾性マクラギ敷設による保守の低減効果も明らかになったが、安価で施工が簡単な低弾性パッドでの強化策が現時点では有効と思われる。

また、今後弾性マクラギを境界部に敷設する際はマクラギピッチの縮小化、すなわちマクラギ本数を増やして施工すれば今回得られた検証値よりも良い結果が得られると考えられる。

今後は、軌道狂い進みを中心に追跡調査をしていく予定である。



図・IV 軌道狂い進み推移