

IV-406 低廉形有道床弾性まくらぎの敷設効果について

JR九州 正会員 ○伊達 和寛、正会員 木下 敦之、柴田 弘幸

1. はじめに

近年、都市部を中心に列車の振動騒音や夜間作業に対する騒音苦情が多く、対応に苦慮しており、その対策が求められている。そこで、線路保守の周期延伸および振動低減を目的に「低廉形有道床弾性まくらぎ」の敷設を行った。その結果、軌道状態の良化および保守周期の延伸効果が得られたので以下に報告する。

2. 低廉形有道床弾性まくらぎの概要

低廉形有道床弾性まくらぎとは、有道床軌道における保守の軽減と振動低減を目的として開発され、低廉化を図るため既設のPCまくらぎ底面に弾性被覆材(無発泡液状ウレタンゴム)を流し込むことにより、PCまくらぎに弾性化を施したものである。PCまくらぎの弾性化工法は、特殊な工場やプラント等を必要とせず、敷設現場付近で雨風がしのげる程度の広さの場所(保線区の駐車場等)があれば容易に施工でき、また、古PCまくらぎを利用することにより、材料費および輸送コストの削減ができる利点をもっている。

本工法にて使用する古PCまくらぎはひびわれ等の損傷が無く再利用可能と判断され、かつ乾燥状態であるものとする。また新品まくらぎを用いる場合、ブリーディングに伴いまくらぎ表面に発生する水分やレイタンスの影響により接着強度が低下するため、十分に養生されたものを用いることとする。

なお、無発泡ウレタンの流し込み作業は、以前は材料の混合(攪拌)および流し込みを専用の機械を用いて行っていたが、作業を容易に行うために考案されたハンドミキサーを用いて材料を混合(攪拌)する方法でも専用の機械と同等の性質を有する弾性材が製作できることが確認できた。これにより、現在は後者の方法で製作を行っている。なお、この方式を用いた場合、従来の有道床弾性まくらぎ(一体成型等)と比較して約2/3～1/2のコスト(古まくらぎ使用時)で製作できる。

3. 低廉形有道床弾性まくらぎの敷設と効果の確認

ハンドミキサーを用いて製作した低廉形有道床弾性まくらぎを実際に敷設して、敷設前後の σ 値並びに保守投入量の比較を行った。表1に敷設箇所の諸元を、表2に過去3年間の当該箇所の保守実績を、図1に過去3年間の100mロット σ 値の推移を、図2に敷設前後の軌道状態を比較したマキヤート(Labocs チャート)をそれぞれ示す。表2より、敷設前は年3回、2～6ヶ月の間隔でMTTによる保守作業を行っていたが、敷設後は回数が増えていないが、MTTによる保守作業の間隔が延びていることがわかる。また σ 値の推移であるが、敷設前に比べ敷設後の方が良好な軌道状態を保っていることが明らかになった。

4. 路盤振動測定試験

低廉形有道床弾性まくらぎの敷設効果を確認するために、列車通過時の敷設箇所付近の路盤振動を列車種別ごとに測定した。路盤振動測定の概要を図3に、列車速度と振動レベルの関係を図4に、表値として787系列車、通過速度90km/hの1/3オクターブ分析結果を図5にそれぞれ示す。

図4より列車形式(輪重の大小)により振動レベル(dB)の差はみられるが、一概に列車の通過速度が速くなると路盤振動も大きくなっていることがわかる。次に図5より路盤振動の卓越周波数は、24Hzと40Hz付近にあることがわかる。検討の結果24Hz付近の卓越周波数は台車の固定軸距(2.1m)により発生する周波数の約2倍であり、40Hz付近の卓越周波数は締結間隔により発生する周波数とほぼ一致する事が明らかになった。このことより、列車通過時の荷重を受け弾性まくらぎが自ら振動することで、軌道全体にかかる負荷を低減していると推測できる。

Key Words: 有道床軌道、(低廉型)有道床弾性まくらぎ、軌道保守周期延伸

〒849-1311 佐賀県鹿島市大字高津原 4119-2 JR九州早岐保線区肥前鹿島保線管理室 TEL09546-2-2935

