

IV-476

低ばね有道床弾性まくらぎの振動低減効果

鉄道総合技術研究所 正会員 堀池高広

鉄道総合技術研究所 正会員 武藤功一

鉄道総合技術研究所 正会員 安藤勝敏

1. まえがき

鉄道沿線における環境保護に対しての社会的関心は一層の高まりを見せている。一般的に、構造物および地盤による振動対策は高価であり、軌道における対策が有効であると考えられている。軌道における対策としては、軌道ばね係数を低下させることが有効であることから、各種防振軌道が提案されている。有道床軌道の振動低減対策としては、バラストマットや弾性まくらぎ化があるが、さらに有効な対策が求められている。そこで、有道床弾性まくらぎのばね係数を従来の1/2にした場合の効果について検討を行った。以下、ここでは、「低ばね有道床弾性まくらぎ」の試験結果について報告する。

2. 静的载荷試験

低ばね有道床弾性まくらぎ（以降、低ばね弾性まくらぎと略称）2本、道床厚 250mm からなる有道床軌道をコンクリート路盤上に敷設し、図1に示す位置で静的輪重に対する各種応力およびまくらぎ上下変位の測定を行った。試験結果は図2に示すとおりで、比較のために従来型弾性まくらぎ（弾性まくらぎ+バラストマット）および一般有道床軌道（PC3号まくらぎ+バラストマット）の既往の試験結果を併記した。この図より低ばね弾性まくらぎ軌道のまくらぎ支持ばね係数（10kN～40kN 間の割線ばね）は 16MN/m となり、従来タイプ（バラストマット含む）34MN/m の約 1/2、一般有道床軌道（バラストマット含む）111MN/m の約 1/7 であることを確認した。

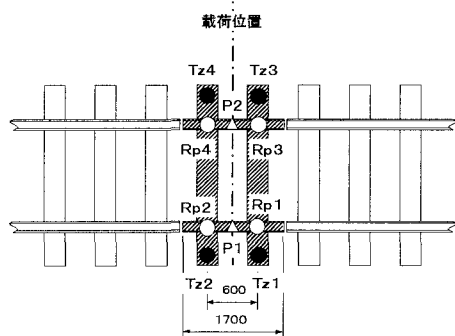


図1 測点配置図

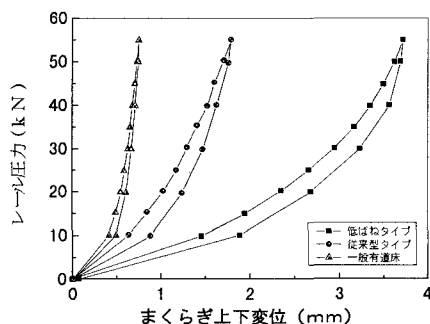


図2 まくらぎ支持ばね係数

3. モーターカー走行試験

鉄道総合技術研究所日野土木実験所構内の試験用高架橋上に低ばね弾性まくらぎ軌道（バラストマット有り）を 10m 敷設し、速度 20、30 および 40km/h の3段階でモーターカーを走行させ、輪重、軌道各部変位および各部振動の測定を行った。なお、比較のために隣接のPC3号まくらぎ軌道（バラストマット有り、

キーワード：低ばね有道床弾性まくらぎ、有道床弾性まくらぎ、防振軌道、軌道ばね係数、振動低減
 〒185-8540 東京都国分寺市光町2-8-38 TEL (042)573-7276 FAX (042)573-7432

延長10m）についても同様の測定を行った。なお、モータカー走行試験に先立ち、本軌道上（高架橋20m間）に、輪重 $50 \pm 10 \text{ kN}$ 、30Hzで累積通トン約4800トンの移動載荷を行ってバラストの安定化を図っている。試験の結果を要約すると、以下に示すとおりである。

- (1) モータカー走行試験の結果、低ばね弾性まくらぎの軌道ばね係数は 28 MN/m （1締結あたり 7 MN/m ）となり、一般有道床軌道 54 MN/m （1締結あたり 17 MN/m ）の約1/2となった。
- (2) 高架橋裏の振動加速度レベルを図3に示す。この図より、低ばね弾性まくらぎ軌道の高架橋裏振動加速度レベルは、一般有道床軌道に比べ10～15(dB)程度低減している。
- (3) 高架橋裏振動の周波数分析結果は図4に示すとおりで、低ばね弾性まくらぎ軌道は一般有道床軌道に比べ、50Hz以上の全ての領域で低減効果が確認された。
- (4) 2.6m地点の振動レベルを図5に示す。この図より、低ばね弾性まくらぎ軌道の離れ2.6m地点の振動レベルは、一般有道床軌道に比べ2～5(dB)程度の低減効果が確認された。
- (5) 2.6m地点振動の周波数分析結果は図6に示すとおりで、低ばね弾性まくらぎ軌道は一般有道床軌道に比べ、40～50Hz以上の領域で低減効果が確認された。

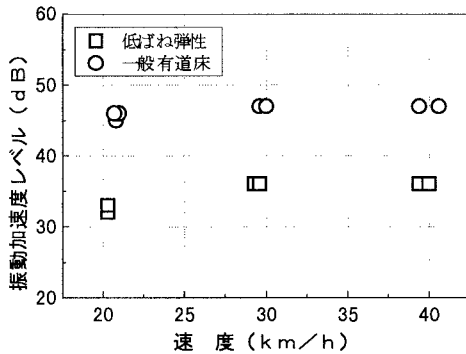


図3 高架橋裏中央振動

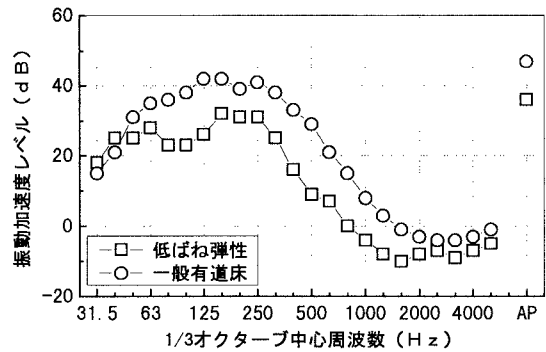


図4 高架橋裏中央振動の周波数分析

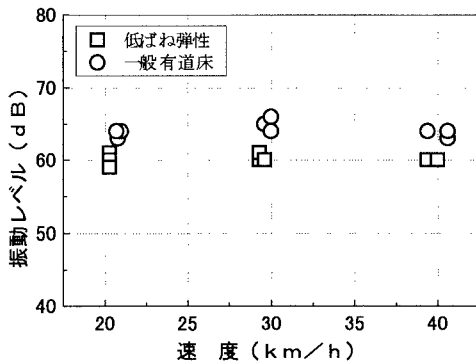


図5 2.6m地点振動

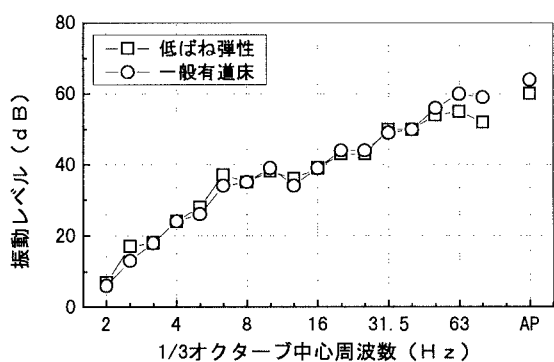


図6 2.6m地点振動の周波数分析

4. 結 論

今回、試作を行った低ばね有道床弾性まくらぎ軌道は、一般有道床軌道（PC3号まくらぎ）と比べて振動低減効果のあることが明らかになった。しかし、従来タイプとの特性比較のほか、弾性材の耐久性および道床横抵抗力等の確認を行っていないことから、今後、これらの諸性能の確認を行って実用形の開発を進める予定である。