

まくらぎ直結バラスト軌道のモーターカー走行試験

(財)鉄道総合技術研究所 正会員 大塚 勝  
 (財)鉄道総合技術研究所 正会員 堀池 高広

1 はじめに

立体交差化等を行う箇所の軌道構造については、省力化と環境対策の観点から、弾性まくらぎ直結軌道（弾直軌道）が採用されるケースが増加している。しかし、この軌道は、防振スラブ軌道に比べて建設費が高い、路盤部分等の施工性が劣ることが欠点とされてきた。そこで、図1に示すまくらぎ直結バラスト軌道を提案した<sup>1),2)</sup>。この軌道は、弾直軌道と有道床軌道の長所を取入れたもので、まくらぎ下パッドと滲み出し式可変パッドを用いて路盤に軌きょうを接着した構造である。この特徴としては、施工時の際に、路盤工の配筋作業が簡素化されること。また、周囲に消音効果のあるバラストを散布することで、環境対策を施すと共に水平荷重に対する抵抗力を付与させることである。本報告では、振動および騒音低減効果の確認を行うために、試験用高架橋上に、まくらぎ直結バラスト軌道（図2）を敷設し、モーターカー走行による振動測定を行った。その結果について報告する。

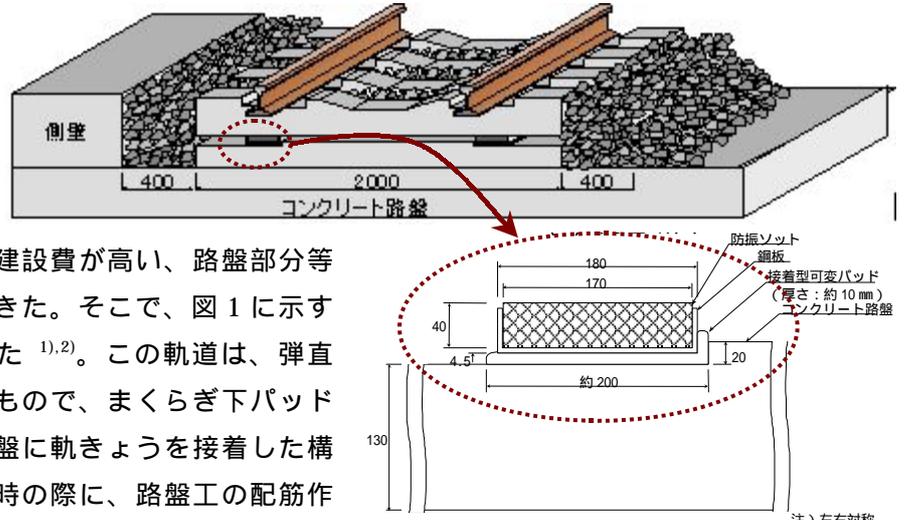


図1 まくらぎ直結バラスト軌道

この軌道は、弾直軌道と有道床軌道の長所を取入れたもので、まくらぎ下パッドと滲み出し式可変パッドを用いて路盤に軌きょうを接着した構造である。この特徴としては、施工時の際に、路盤工の配筋作業が簡素化されること。また、周囲に消音効果のあるバラストを散布することで、環境対策を施すと共に水平荷重に対する抵抗力を付与させることである。本報告では、振動および騒音低減効果の確認を行うために、試験用高架橋上に、まくらぎ直結バラスト軌道（図2）を敷設し、モーターカー走行による振動測定を行った。その結果について報告する。



図2 まくらぎ直結バラスト軌道（バラスト散布前）

2 試験概要

鉄道総合技術研究所内日野土木実験所構内の試験用高架橋上に、まくらぎ直結バラスト軌道（L = 10m）およびスラブ軌道（L = 10m）を試験軌道として敷設した。試験軌道の諸元を表1に示す。試験軌道上でのモーターカー走行速度（試験区間では惰行）は、20、30、40km/hの3段階とし、各5本測定した。測点配置を図3に示した。

表1 まくらぎ直結バラスト軌道の緒元

項目	種別
レール	60kgレール
レール締結装置	PCまくらぎ直結軌道用
軌道パッド	60MN/㎡タイプ
まくらぎ	PCまくらぎ特殊区間用
防振マット	10MN/㎡タイプ
接着型可変パッド	380×250mm
注入樹脂	樹脂ボリメル外PV601TN

3 試験結果

高架橋裏中央の振動加速度レベルとモーターカー走行速度の関係を、図4に示す。隣接して敷設したスラブ軌道と比べ、モーターカー走行速度に関わらず7dB程度小さいことから、構造物騒音の低減効果が期待される。また、高架橋離れ2.6m地点の振動レベルとモーターカー走行速度の関係を、図5に示す。まくらぎ直結バラスト軌道は、隣接して敷設したスラブ軌道と比べて、モーターカー走行速度に関わらず6dB程度小さい結果となった。次に、モーターカー40km/h走行時の周波数分析の結果を図6および図7に示す。図6より、まくらぎ直結バラスト軌道の

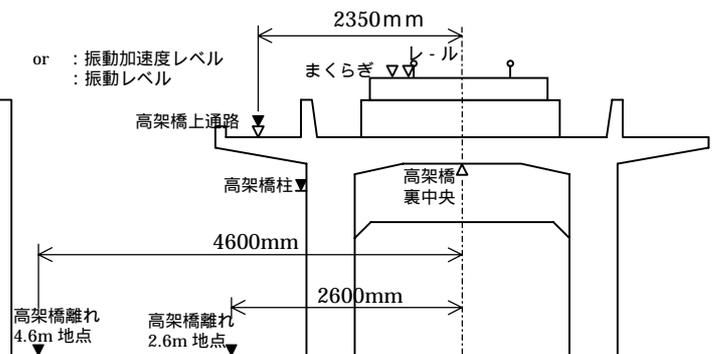


図3 測定位置（断面模式図）

キーワード：省力化軌道、滲み出し式可変パッド、直結軌道、環境対策  
 連絡先：〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38 TEL：042-573-7276 FAX：042-573-7413

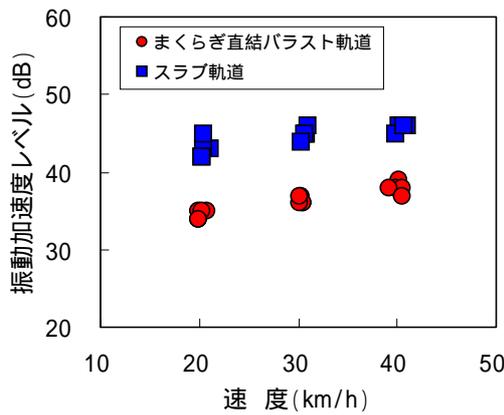


図4 高架橋裏中央における振動加速度レベルと走行速度との関係

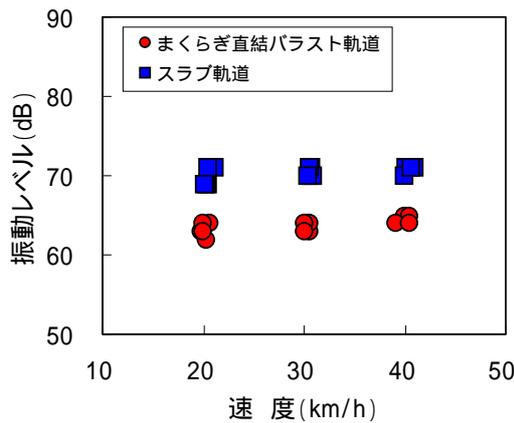


図5 高架橋離れ2.6m地点における振動レベルと走行速度との関係

高架橋裏中央の振動加速度レベルは、隣接して敷設されたスラブ軌道と比べて、50Hz以上の周波数領域で4~23dBの低減効果が確認された。図7より、まくらぎ直結バラスト軌道の高架橋離れ2.6m地点における体感補正後振動加速度レベルは、隣接して敷設されたスラブ軌道と比べて、8~12.5Hzおよび50Hz以上の周波数領域で1~11dBの低減効果が確認された。また、高架橋裏中央の振動加速度レベルの周波数分析結果から、高架橋裏中央の騒音の推定を行った。図8より、まくらぎ直結バラスト軌道のA特性補正後振動速度レベルは、隣接して敷設されたスラブ軌道と比べて、50Hz以上の周波数領域において4~23dBの低減効果が確認され、オールパス値(AP)で10dBの低減効果が確認された。

4 まとめ

まくらぎ直結バラスト軌道のモーターカー走行試験を行い、スラブ軌道と比較した結果、モーターカー走行速度に関わらず、スラブ軌道より振動が低減しており、周波数分析の結果からも、どの周波数帯でもおおむね振動・騒音抑制効果があることが明らかになった。最後に、騒音推定において御協力頂いた(財)鉄道総合技術研究所、須永陽一氏に対しまして、ここに記して感謝の意を表します。

<参考文献>

- 1) 溝田他：まくらぎ直結バラスト軌道の開発、土木学会第53回年次学術講演会、430、pp860-861、1998
- 2) 武藤他：改良型まくらぎ直結バラスト軌道の水平方向荷重試験、土木学会第55回年次学術講演会、291、pp582-583、2000

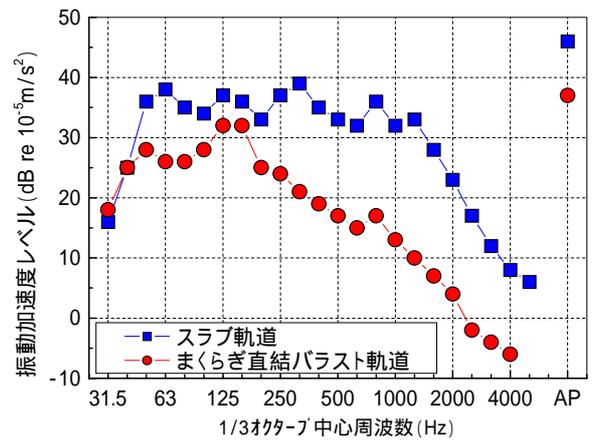


図6 周波数分析結果(高架橋裏中央での振動加速度レベル)

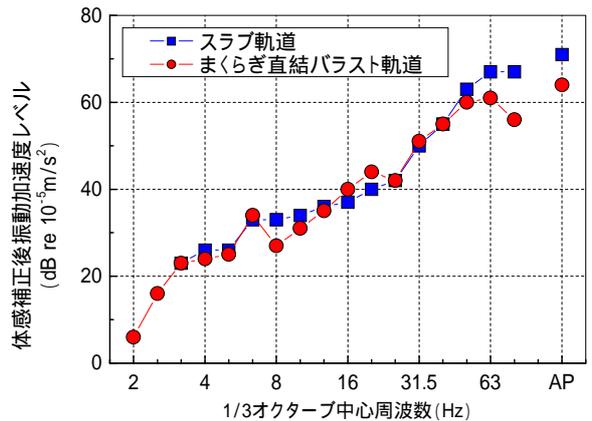


図7 周波数分析結果(高架橋離れ2.6m地点での体感補正後振動加速度レベル)

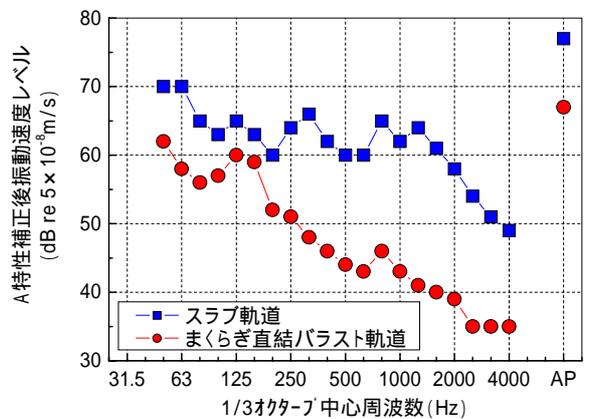


図8 周波数分析結果(高架橋裏中央での騒音推定)