

Ⅳ-274

高剛性軌道の性能確認試験

（財）鉄道総合技術研究所 ○正会員 福井 義弘

〃 正会員 安藤 勝敏

〃 正会員 堀池 高広

〃 正会員 吉岡 修

1. はじめに

既設有道床軌道における保守の省力化対策の一つとして、レール長手方向の荷重分散を図り、軌道の総合曲げ剛性、すなわち軌きょう剛性を高めて道床沈下および振動を抑制する「高剛性軌道」が考えられる¹⁾。ここでは高剛性軌道の性能確認試験を実施した結果を報告する。

2. 試験軌道の概要

高剛性軌道を構成するためには、既設線ということ考虑すると、低コストでしかも施工性が良いことが条件としてあげられる。ここでは施工の容易な付帯レールによる連結工法を試験対象とした。日野土木実験所構内に敷設した試験軌道は図1に示すとおりで、車両が走行するレール（以下「走行レール」と称す）を50PSレールとし、高剛性化を図るレール（以下「付帯レール」と称す）を50Nレールとした。また、まくらぎは寸法誤差が少なく、穿孔等の加工性の良い合成まくらぎを使用し、締結方法は付帯レールの脱着を考慮してレール用ねじくぎ止めとした。付帯レール取り付け区間の延長は10mである。なお、付帯レールは4本および8本の2ケースとし、比較のために付帯レールなしの走行レールのみの場合も試験を行った。

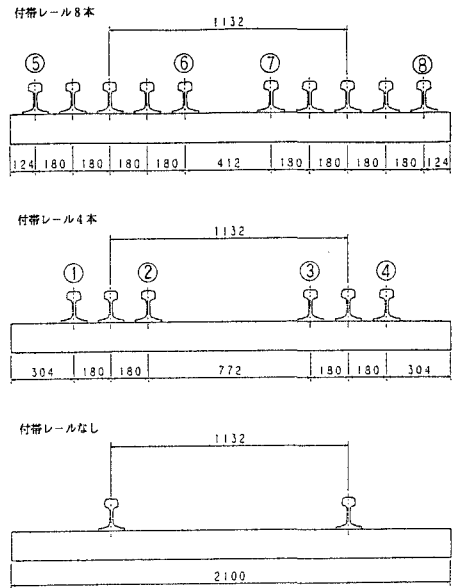


図1 付帯レール取り付け断面の状況

3. 試験方法および試験結果

3.1 モーターカー走行試験

モーターカー走行試験においては、試験軌道上をモーターカーが走行する際のレールおよびまくらぎ端部上下変位、レール、まくらぎおよび道床振動加速度（まくらぎ直下）、地盤振動（側方3mおよび5m）を測定した。その結果、図2および3に示すようにまくらぎ端部上下変位および道床振動加速度においては、付帯レール取り付けによる効果が認められたが、その他の測点については特に差異はなかった。

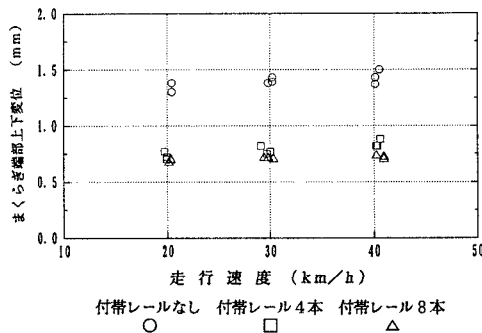


図2 まくらぎ上下変位（モーターカー走行試験）

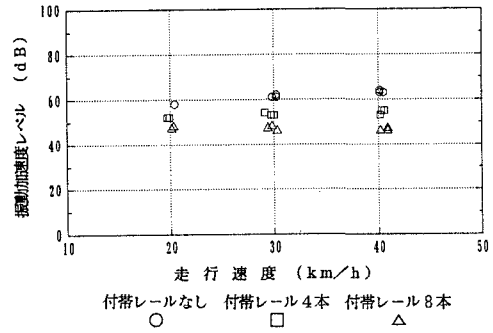


図3 道床振動加速度（モーターカー走行試験）

3.2 静荷重試験

静荷重試験においては、移動式軌道動的載荷装置（以下「DYLOC」と称す）を用いて、まくらぎ直上および中間部の2断面上に輪重(80kN)および横圧(60kN)を載荷し、軌道各部の上下および左右変位を測定した。その結果、図4および5に示すように輪重載荷時におけるレールおよびまくらぎ上下変位については、付帯レール取り付けによる効果が認められたが、横圧載荷時には特に差異はなかった。

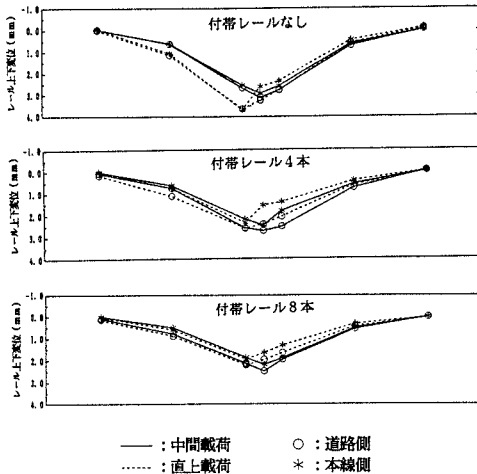


図4 輪重載荷時のレール上下変位（静荷重試験）

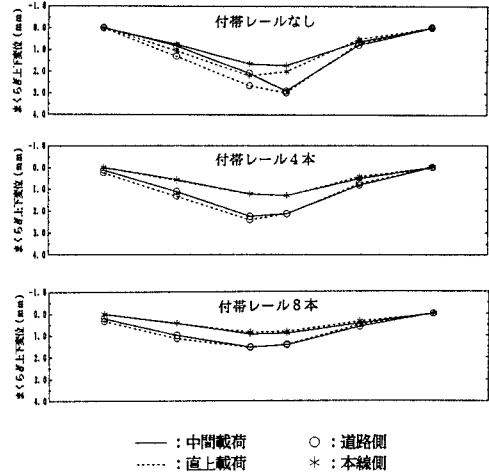


図5 輪重載荷時のまくらぎ上下変位（静荷重試験）

3.3 加振試験

加振試験においては、まくらぎ直上にDYLOCの載荷軸が載るように設置し、周波数が1～30Hzの範囲で1Hz毎に50±10kNの軌道加振を行って、レール、まくらぎ、道床の各振動加速度および地盤振動（側方3mおよび5m）を測定した。その結果、付帯レール取り付けの有無による振動への影響は認められなかった。

3.4 繰り返し載荷試験

繰り返し載荷試験においては、まくらぎ直上にDYLOCの載荷軸が載るように設置し、輪重が60±30kN（周波数14Hz）の条件で20時間の繰り返し載荷を行い、レールおよびまくらぎの沈下量を測定した。その結果、図6に示すようにまくらぎ沈下量は、付帯レールなしの場合が最も大きく、付帯レール取り付けによる沈下抑制効果が認められたが、付帯レールの本数による差異はほとんどなかった。

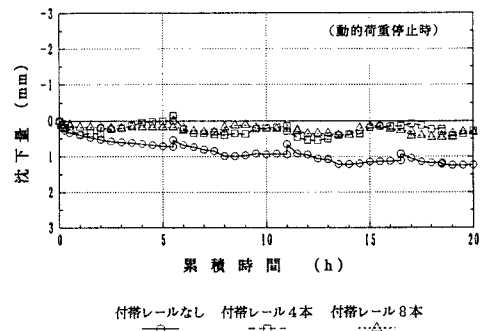


図6 まくらぎ沈下量（繰り返し載荷試験）

4. まとめ

付帯レール取り付けによる高剛性軌道の性能確認試験を実施した結果、まくらぎ累積沈下については効果が認められ、軌道保守量の低減がある程度期待できることが明らかとなった。しかし、地盤振動等については顕著な効果は認められなかった。

参考文献 1) 吉岡修：軌道の高剛性化による振動防止効果，鉄道総研報告，第7巻，第4号，1993年4月