

既設線省力化軌道用分岐器の試験敷設

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 原田 彰久
東日本旅客鉄道株式会社 正会員 塙 光雄
東日本旅客鉄道株式会社 正会員 伊藤 謙一
東日本旅客鉄道株式会社 正会員 堀 雄一郎

1. はじめに

21世紀の鉄道は日本における少子、高齢化の社会情勢の影響を受け、線路保守のための安定的な労働力の確保が困難になると予測されている。また、都心部では、深夜のメンテナンス作業に伴う騒音・振動に対して従来以上の配慮が求められている。こうした環境の変化に対応するため、JR東日本では省力化軌道の開発に取り組んでいる。今回、分岐器部のメンテナンスの省力化を図るため、既設線省力化軌道用分岐器を開発し山手線大崎駅に敷設した。以下敷設後の性能試験の結果の概要について述べる。

2. 省力化軌道用分岐器の構造

省力化軌道用分岐器の構造は、JR東日本が開発したTC型省力化軌道の構造を基本的には踏襲しているが、まくらぎは重量面から合成まくらぎを採用し、レール締結には合成まくらぎと床板を止めているねじ釘を使用せず高低調整が可能なパンドロール締結装置を開発した。

省力化軌道用分岐器の模式図およびTC型省力化軌道との相違点を図1に示す。

3. 試験敷設概要

試験箇所は、年間通過トン数が4000万トンと大きい山手線大崎駅とした。対象分岐器は60kg16番片開きで、列車は常に背向から通過する。路盤強度は、施工基面での路盤振動加速度等から K_{30} 値は70~110 MPa/mと推定できる。

道床強化を行うための填充範囲は、図2に示すとおりTC型省力化軌道と同様まくらぎ端から150mmとした。

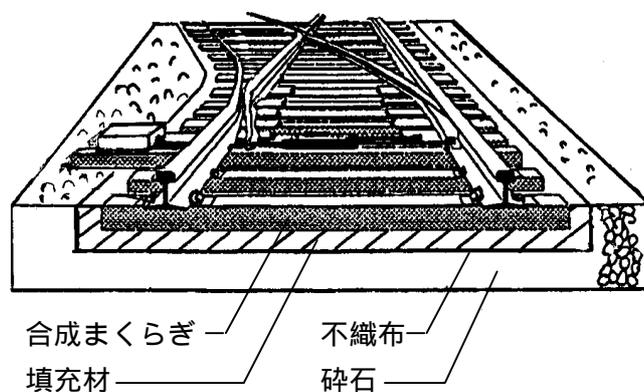


図1 省力化軌道用分岐器の模式図

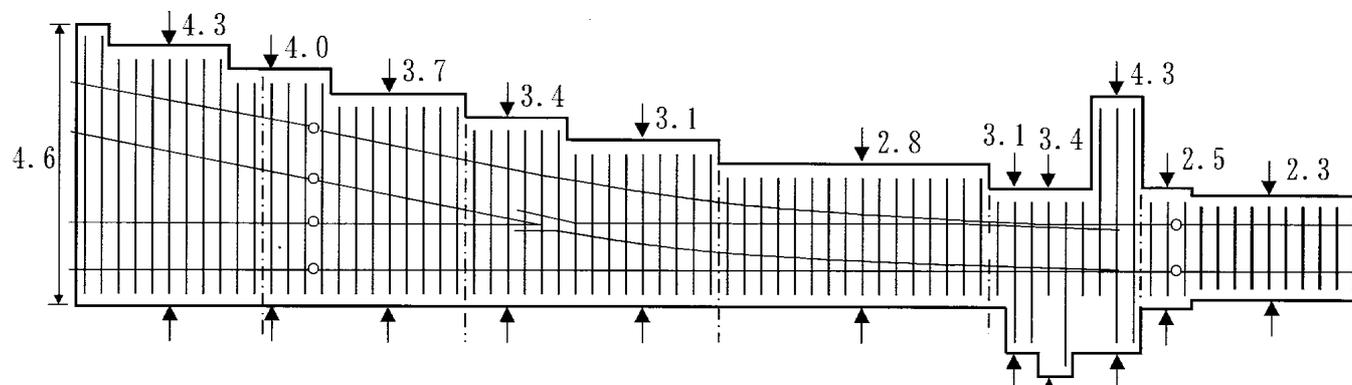


図2 省力化軌道分岐器の填充範囲

キーワード：分岐器、省力化、てん充填材

〒140-0005 東京都品川区広町2丁目1番19号 TEL03-5709-3665 FAX03-5709-3666

4. 動的性能試験

分岐器下部構造の動的挙動を調査するため、既設線省力化軌道用分岐器敷設前後で列車走行時の軌道性能と路盤振動に関する調査を実施した。以下に主な結果を示す。

(1) 輪重（一般部と継目）

継目輪重と一般部輪重の関係を図 3 に示す。分岐器の前端絶縁継目で測定した。

従来の普通分岐器では、継目輪重は一般部輪重に比べ最大でも約 10% 増であった。このときの継目の段違いは下り段で約 1 mm であり、この下り段の影響によるものと思われる。

省力化軌道用分岐器では、継目の段違いはなく継目輪重は一般部輪重とほぼ同等であった。

継目部の衝撃荷重が省力化軌道に作用すると部材への疲労破壊に対する安全率が低下するが、敷設後の継目ではレール段違いによる衝撃荷重が小さく、敷設後に溶接することにより部材破壊の影響はほとんどないといえる。

(2) 軌道ばね係数

レール上下変位と輪重の関係を図 4 に示す。省力化軌道用分岐器の基準線側リード部の軌道ばね係数は 105MN/m であり、一般有道床区間の軌道ばね係数値 78MN/m より約 35% 大きくなった。なお、両者とも軌道パッドは使用していない。

省力化軌道用分岐器の軌道ばね係数が大きいことから、トングレールのばたつき等による上部構造への影響度合いは普通分岐器に比べ小さくなると想定される。

(3) 路盤振動加速度

路盤振動加速度はレール直下のまくらぎ下面 250 mm の位置にセンサーを設置して測定した。路盤振動加速度レベルの平均値は、輪重値が同じ列車で比べると省力化軌道用分岐器、従来の分岐器ともほぼ同じ値であった。

(4) 路盤圧力

路盤圧力は路盤振動加速度と同様、レール直下のまくらぎ下面 250 mm の位置にセンサーを設置して測定した。分岐器前端部の輪重と路盤圧力の関係を図 5 に示す。省力化軌道用分岐器は敷設前の普通分岐器とほぼ同じ値となった。測定箇所付近に数十年前のホームの基礎があることから、差が優位に現れなかったと想定される。

5. おわりに

今後とも軌道狂い等の追跡調査を継続的に実施していくとともに、構造の簡略化や効率的な敷設方法による敷設コスト削減を行い、早期の実用化を目指していく。

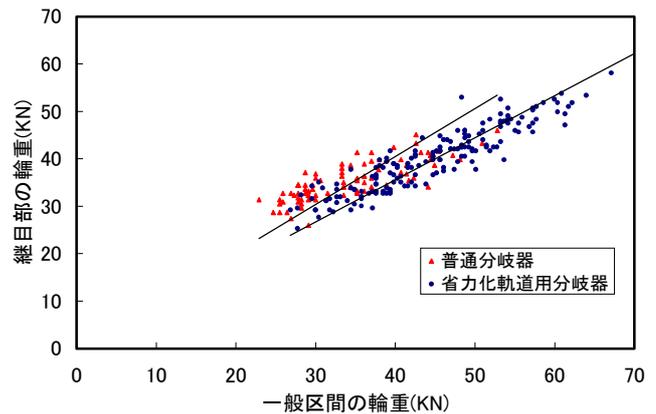


図 3 継目輪重と一般部輪重の関係

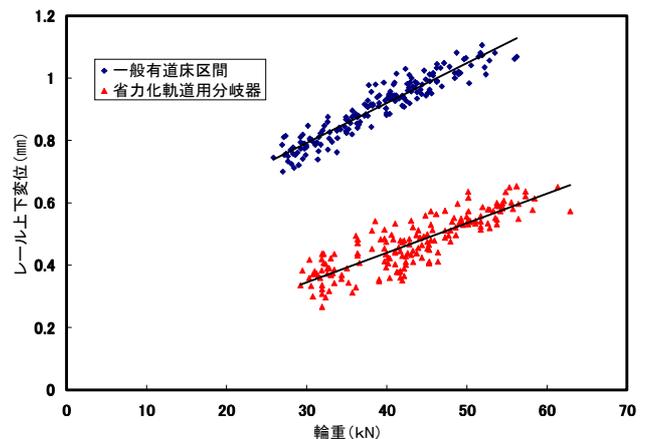


図 4 レール上下変位と輪重の関係

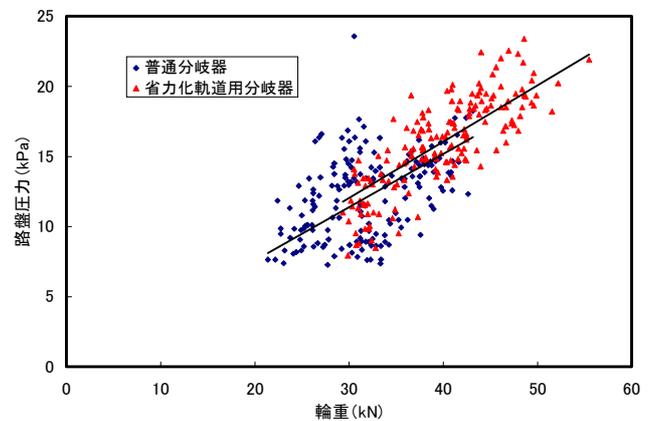


図 5 路盤圧力と輪重の関係