

省力化軌道の敷設試験

東海旅客鉄道（株） ○正会員 鬼頭 昭人
東海旅客鉄道（株） 森 滋
東海旅客鉄道（株） 正会員 石井 拡一

1. はじめに

全国各地で高架化事業が進む中、メンテナンスフリーを前提とした省力化軌道の敷設要望が高まってきたが、高架軌道では沿線環境への配慮が不可欠であるため、その軌道構造については現在のところ有道床軌道が主体となっている。今回、他社で既に敷設されている着脱式弾性まくらぎ直結軌道について主として低廉化の観点から改良を進め、新しい省力化軌道として試験敷設したのでその概要と測定結果について報告する。

2. 着脱式弾性まくらぎ直結軌道の構造と特長

従来の弾性まくらぎ直結軌道の欠点とされた建設費が高い・弾性材の交換が困難等の諸問題を解決する省力化軌道として着脱式弾性まくらぎ直結軌道（以下、省力化軌道）が（財）鉄道総合技術研究所より提案された。これは列車荷重をレール→軌道パット→PCまくらぎ→底面用パット→道床コンクリートと伝搬するもので、その主な特長は、従来の弾直軌道では道床コンクリートを破碎しなければまくらぎを取り出すことができなかったが、防振ケース内の装着部品を取り外すことによりまくらぎが簡単に撤去可能となり、防振材であるまくらぎパットの交換や高低調整が比較的容易にできることにある¹⁾。今回の試験敷設（写真1）では、更にまくらぎ及び敷設間隔を改良し低廉化を目指すもので主な変更点は以下のとおりである。

（1）まくらぎは従来タイプの長さ 2000mm を 1800mm に変更。

（2）レール締結装置は従来タイプのボルト締結二重板ばね型を線ばね締結でトルク管理の必要がなく、保守の省力化が得られるパンドロール調整型（調整量 高低+20mm、通り±5mm）に変更。

（3）まくらぎ敷設間隔を 625mm から最大 700mm に拡大し、高架橋の目地に合わせて敷設間隔を以下の3タイプとした。

①U6＝ユニット長 4,116mm・まくらぎ6本・締結間隔 690mm

②U7＝ユニット長 4,880mm・まくらぎ7本・締結間隔 700mm

③U8＝ユニット長 4,480mm・まくらぎ8本・締結間隔 640mm



写真1 省力化軌道の試験敷設

3. 試験敷設

試験敷設箇所として高架構造で敷設工事及び道床コンクリートの養生に必要な作業時間が容易に確保できる西名古屋港線の4K付近（延長 75m、直線、高架有道床、60k ロングレール、PCまくらぎ）を選定した。敷設箇所は月・水・金の各曜日に1往復の貨物列車が運転されるのみで列車間合いは最大約 43 時間（土日を挟めば約 67 時間）確保できる好条件下での施工であったが、作業工程上、作業時間終了後に列車が走行するため写真2に示すような列車荷重を支える鋼製の仮設支保工を設置して安全面に配慮した。



写真2 レールの仮設支保工

4. 測定試験

（1）測定試験の概要

本軌道の性能を確認するために軌道・電気総合試験車による試験走行を行い、省力化軌道敷設前後に振動・

キーワード 省力化軌道、着脱式弾性まくらぎ直結軌道、活線下作業、まくらぎ間隔

連絡先 〒454-0815 愛知県名古屋市中川区長良町1-1 Tel (052)363-7924 Fax (052) 369-1501

騒音等の測定を実施した。今回は、敷設前の有道床軌道と敷設後の省力化軌道（いずれもロングレール軌道）の図1に示す位置で測定した軌道応力等の測定結果について報告する。

（２）軌道応力等の測定結果

①軌道ばね係数（図２）

輪重とレール上下変位の関係から軌道ばね係数を求めたところ、有道床軌道では 77.5MN/m、省力化軌道では 35.4MN/m となり、省力化軌道は有道床軌道の約 1/2 となる。

②レール小返り（省力化軌道敷設時に測定）（図３）

レール頭部左右変位の最大値は $-0.55\sim+0.01\text{mm}$ でレールは軌間内側（一侧）へ僅かに小返っている現象が見られたが特に問題はなかった。

③レール圧力・応力（省力化軌道敷設時に測定）（図４・５）

レール圧力の最大値は図４に示すように 32.3～40.4kN で在来線用の PC まくらぎの設計レール圧力 80kN と比べて小さく、図５のレール圧力と輪重の関係の傾きを測定まくらぎの輪重に対する負担率（レール圧力／輪重）として考えると約 0.5 となり、参考として 6 号 PC まくらぎの設計で用いる分散係数 0.5 と比較するとほぼ同等の値ではあるが負担率としては大きくなっていることがわかる。また、レール応力の最大値は図４に示すように 31.9～41.6MPa でレール許容応力度 176MPa（ロングレール軌道）²⁾ より小さく問題がないことを確認した。

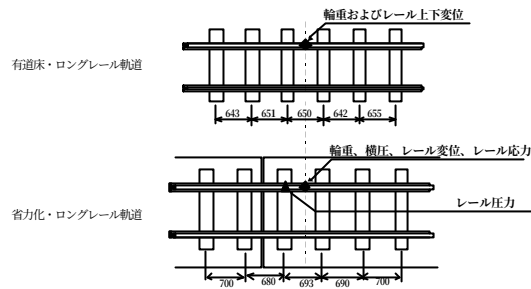


図1 測点配置図

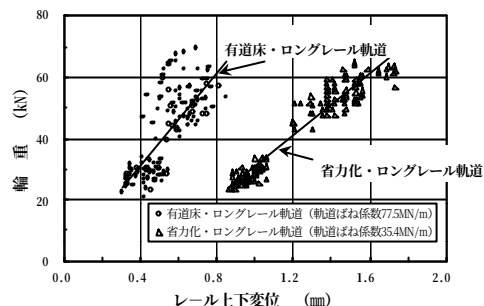


図2 輪重とレール上下変位の関係

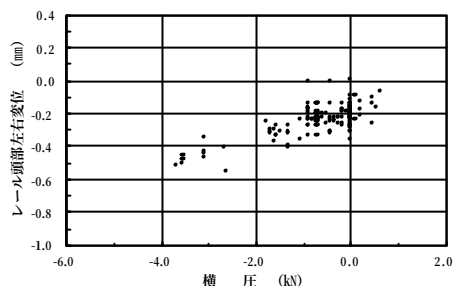


図3 レール頭部左右変位と横圧の関係

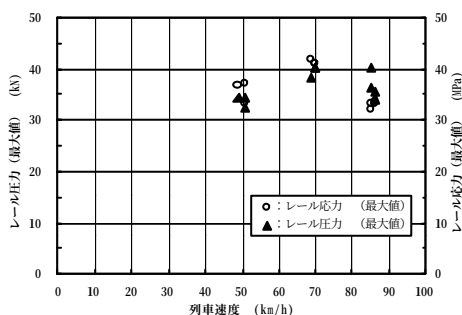


図4 列車速度とレール圧力・応力（最大値）の関係

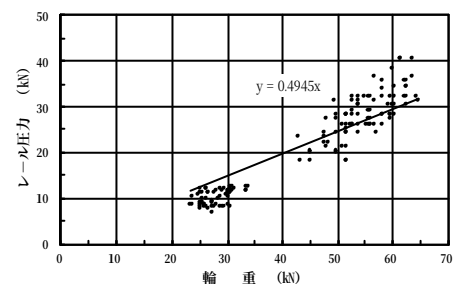


図5 レール圧力と輪重の関係

5. おわりに

今回、西名古屋港線における省力化軌道の試験敷設によってまくらぎ間隔拡大に伴う軌道特性について確認することができた。しかし、敷設後日数が経過していないことから今後も注意深く追跡調査を継続していきたい。最後に、省力化軌道敷設に関してご指導を頂いた（財）鉄道総合技術研究所の皆様及び測定試験にご協力して下さいました関係者の皆様に誌上を借りてお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 堀池高広、高尾賢一、須永陽一、安藤勝敏、福井義弘、内田一男：着脱式弾性まくらぎ直結軌道（D型弾直軌道）の開発、鉄道総研報告、第12巻第6号、1998.6
- 2) 堀池高広、武藤功一、楠田将之、江本学、安藤勝敏、半坂征則：経済的な環境対策軌道の開発、鉄道総研・研究開発テーマ報告、No.V35204P、1999.7