

スラブ分岐器に対応するローラーベアリング床板の現地試験

西日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○東原 孝展
西日本旅客鉄道株式会社 正会員 本野 貴志

1. はじめに

JR 西日本では、駅係員の触車事故防止および異物介在による不転換防止を目的として、ローラーベアリング床板¹⁾の敷設を進めている。そのローラーベアリング床板は、床板の厚みを36mmとし、まくらぎ等の下部構造体を部分的に低下させてレール底面の位置を揃えることで対応しているが、一部の形式のスラブ分岐器では、床板の厚みが22mmであり、有道床軌道とは異なり、部分的な軌道低下ができないことから、ローラーベアリング床板を適用することができない。

そこで、ローラーベアリング床板をスラブ分岐器に適用するため、現地試験により性能確認をしたので、その内容を報告する。

2. スラブ分岐器に適用する構造概要²⁾

(1) 低トングレー化

トングレー下にローラーユニットを取り付けるためには、トングレーの高さを低くし、トングレーの底部面の位置を上げることが必要となる。そこで、他社において実績がある低トングレー³⁾を使用させて頂くこととした。

(2) 着脱式床板化

低トングレー化すると、フロントロッド接続かん、トングレー、ポイント床板を同時に施工する必要がある。そこで、制約された施工時間内に列車走行可能となる部分的な施工を実現させるため、既設床板と同形状のポイント床板にM10のねじ穴を設けることにより、六角穴付きボルトを用いて後付けする床板、ローラーユニットを取り付けることが可能な構造(以下、「着脱式床板」とした(図-1)。

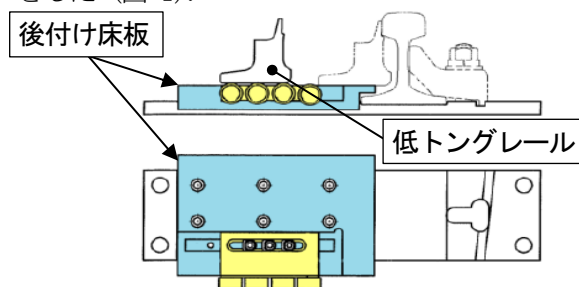


図-1 低トングレーを用いた着脱式床板

3. 現地敷設

(1) 概要

本開発は、50kgNレール用16番スラブ分岐器を対象として検討を進めているが、まずは実機敷設による施工性、保守管理性および各部材応力等の状況を確認するため、低番数である50kgNレール用10番分岐器(有道床)に対して試験敷設をした。なお、着脱式床板のまくらぎへの食込みを防止するため、分岐まくらぎも併せて交換した。

(2) 施工性

試験敷設は、トングレー先端からトングレー弾性部までのM10のねじ穴付き床板28枚、分岐まくらぎ14本を2日間で交換し、トングレー固定部の床板4枚、分岐まくらぎ2本、後付け床板28枚および低トングレー2本を1日で交換した。なお、後付け床板は1枚当たり1分、トングレーは1本当たり30分で交換し、約3時間30分で全ての敷設は完了した(図-2)。

検討対象のスラブ分岐器は、約3時間30分の施工間合の箇所であり、後付け床板44枚の交換が必要となるが、分岐まくらぎの交換が不要であるため、まくらぎ交換時間分(約30分)を考慮すれば、後付け床板が16枚の交換が追加になっても施工間合内で敷設できると判断できる。



図-2 敷設全景

(3) 保守管理性

トングレーの保守については、70Sトングレーからレール高さを低くし、左右対称の断面形状の変更であるため、従来どおり社内で定める検査周期、検査方法、判定基準を適用した。また、着脱式床板の管理については、通常のローラーベアリング床板の点検項目、点検周期に加えて、後付け床板とM10のボルト穴付き床板を締結するボルトの弛緩の有無を1ヶ月に1回点検することとした。

キーワード 分岐器, 低トングレー, ローラーベアリング床板

連絡先 〒530-8341 大阪府大阪市北区芝田2丁目4番24号 西日本旅客鉄道株式会社 施設部 施設技術室 TEL 06-6375-2296

4. 現地試験

現地試験は、在来鉄道運転速度向上試験マニュアル・解説⁴⁾(以下、速度向上マニュアル)の分岐器の部材強度等の評価に用いる測定項目により性能を評価した。

(1) トングレール弾性部応力

トングレール弾性部における最大発生応力は、基準線側走行時 45.7MPa、分岐線側走行時 126.5MPa であった

(図-3)。これらはトングレール弾性部における許容応力度 137MPa 以下であったものの、1 測点のみ比較的大きな応力が検出されることとなった。

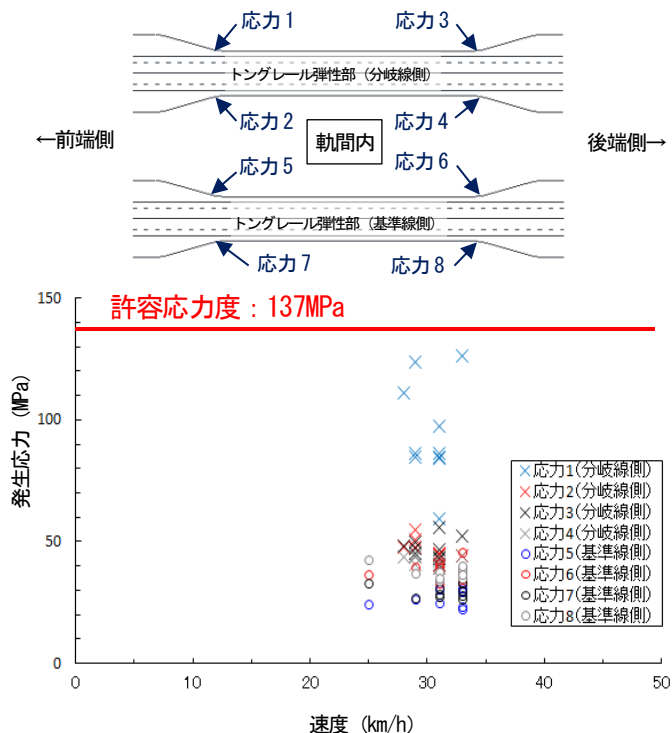


図-3 トングレール弾性部の応力

(2) 鎖錠かん変位量

鎖錠かん変位の最大値は、基準線側走行時 0.13mm、分岐線側走行時 0.15mm であった (図-4)。これらは、速度向上マニュアルで定めている目安値の 1.5mm 以内であり、問題はなかった。

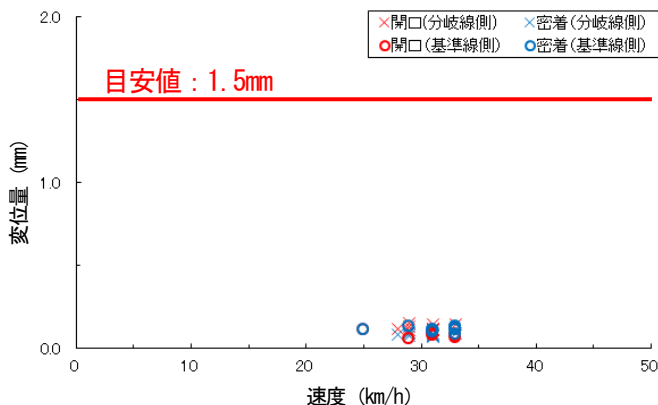


図-4 鎖錠かん変位量

(3) 転てつ装置の各部応力

転てつ装置のうち、フロントロッドおよびスイッチアジャスタオフセット下部の応力を測定した。最大応力は、スイッチアジャスタオフセット下部で発生しており、基準線側走行時 32.9MPa、分岐線側走行時 20.6MPa であった (図-5)。これらは、炭素鋼の降伏点である 235MPa⁵⁾ 以内であり、問題はなかった。

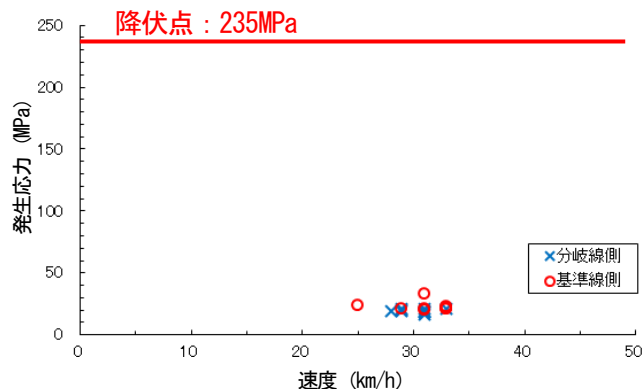


図-5 スwitchアジャスタオフセット下部応力

5. まとめ

(1) 現地敷設

施工性は、検討対象としているスラブ分岐器に対して、施工間合内での施工が可能であることを確認した。

保守管理性は、社内で定める検査要領、通常のローラーベアリング床板の点検項目および後付け床板における締結ボルト弛緩の有無の点検としたが、管理上で問題となることはなかった。

(2) 現地試験

列車通過時に発生したトングレールの弾性部応力、鎖錠かん変位、転てつ装置の各部応力は、各閾値以内であったが、トングレール弾性部の 1 測点に比較的大きな応力が認められたため、今後検証していくこととする。

6. おわりに

今回、ローラーベアリング床板をスラブ分岐器に適用可能な構造に対して現地試験を実施し、速度向上マニュアルに準じた測定項目により性能を確認した。今後は、継続的に追跡していき、スラブ分岐器への適用に向け検証を進めていく。

【参考文献】

- 1) 三津田祐基, 本野貴志, 唐須崇 : ローラーベアリング床板の開発, 新線路, 2013.9
- 2) 本野貴志, 東原孝展, 唐須崇 : スラブ分岐器へのローラーベアリング床板の適用, 土木学会第 72 回年次学術講演会, 2017.9
- 3) 小尾実, 堀雄一郎 : 分岐器構造のイノベーション-次世代分岐器の開発-, 新線路, 2002.9
- 4) 在来鉄道運転速度向上試験マニュアル・解説, 運輸省鉄道局監修 鉄道総合技術研究所編, 研友社, 1993
- 5) 日本機械学会, 機械実用便覧 (改訂第 6 版), 2006