

改良断面トングレール敷設による保守低減効果の検証

東海旅客鉄道株式会社 正会員 ○倉 源太
 東海旅客鉄道株式会社 星 祐太
 東海旅客鉄道株式会社 正会員 小林 幹人
 東海旅客鉄道株式会社 正会員 三輪 昌弘

1. 目的

東海道新幹線の東京駅構内に設置されている分岐器では、摩耗の進行やトングレールの傷等により、かつては、最短で月1回の分岐器部分更换を実施していた。対策として、平成15年にトングレールの断面を増加させた「増厚トングレール(14#改)」¹⁾の開発、導入が行われ、約2カ月の更换周期延伸を実現し、現在に至っている。

一方、近年は列車増発に伴い、年間列車通過トン数が増加するなど、軌道への負担が大きくなっているが、増厚トングレール導入以降分岐器材料の仕様変更等はなく、再び保守に労力を要するようになってきた。

そこで今回、改良断面トングレールの試験敷設を行い、更换周期延伸及び軌道状態の改善を試みたのでこれについて報告する。

2. 改良断面トングレールの概要

従来断面トングレール(14#改については増厚トングレール)では、分岐器分岐線側に対向で列車が進入した時にトングレール縦削りの位置で大きな横圧が発生することがあった。そこで、この位置で発生する横圧の低減を目的に、改良断面トングレールの開発を行った。

改良断面トングレールと従来断面トングレールの比較図を図-1に示す。改良断面は従来縦削りされていた箇所を残す形で断面を改良しており、従来断面ではトングレール先端約5,000mmの位置から車輪がトングレールに乗り移り始めるのに対し、改良断面ではトングレール先端3,000mmの位置から乗り移りが開始される。これにより改良断面では、対向で列車が進入する際に、車輪とレールの接触点がトングレール先端に近い位置でフランジ側に移動し、左右の輪径差が大きくなることから、旋回性能が向上する。この結果、横圧が低減し、レールの摩耗低減による更换周期延伸が期待できる。

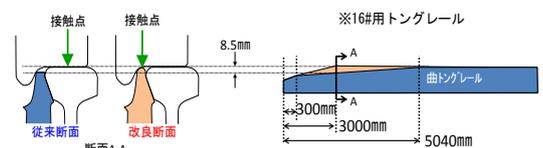


図-1 改良断面と従来断面の比較

3. 効果の検証

図-2に示す東京駅構内配線図の内、種々の条件を踏まえ4組の分岐器で試験を実施することとした。検証結果を以下に示す。

(1) 車輪乗り移り位置

トングレール頭頂面で車輪が乗り移り始める位置を比較した。従来断面、改良断面それぞれについて、トングレール先端からの距離が同じ位置で撮影した写真を図-3に示す。写真のとおり、従来断面では頭頂面に車輪の当たり面が無いのに対し、改良断面では当たり面があることを確認した。

また、試験敷設を行った4台の分岐器について、従来断面、改良断面それぞれにおいて乗り移り開始位置(トングレール先端からの距離)を測定した。その結果、従来断面では、トングレール先端約5,000mmの位置から乗り移りを開始していたのに対し、改良断面では、トングレール先端約3,000mmの位置となっており、約2,000mmトングレ

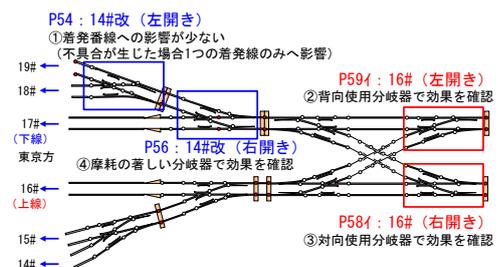


図-2 東京駅構内配線図

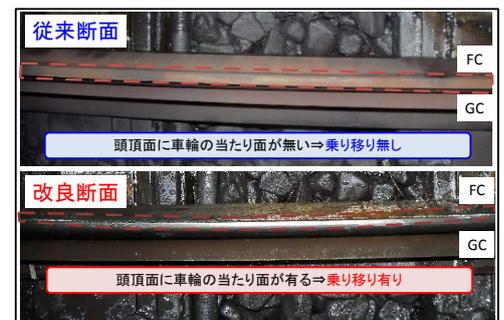


図-3 トングレール頭頂面の状況

キーワード 分岐器, トングレール, 摩耗, 横圧, 輪径差,

連絡先 〒108-0023 東京都港区芝浦4-3-33 JR東海 新幹線鉄道事業本部 東京保線所 TEL:03-5427-2234

ル先端側に乗り移り開始位置が変化していた。このことから、改良断面トングレールでは、設計通り、乗り移り位置がトングレール先端側へ変化していることを確認した。

(2) 摩耗量

レール断面測定器を用いて、改良断面と従来断面での摩耗量を比較した。最も摩耗の進行が著しい P56 号における摩耗量の比較を図-4 に示す。この分岐器ではトングレール全体にわたり、1 mm 程度の摩耗量低減効果が確認できた。一方、P56 号以外で対向列車の通過がある分岐器では、乗り移り部において摩耗量の低減は確認できたが、トングレール先端付近では摩耗量の低減が確認できなかった。また、背向列車のみが通過する分岐器では摩耗量に変化は無かった。

次に摩耗測定器による定点摩耗の測定結果を図-5 に示す。検証にあたっては、通常の検査で測定しているトングレール頭部幅 6 mm、10 mm、20 mm の各位置における更換直前の最大摩耗量を測定し比較した。図のとおり、改良断面の効果により頭部幅 20 mm の位置で摩耗量の減少を確認できた。

(3) 横圧 (レール小返り量)

横圧と関連のあるレール小返り量を測定した。測定する分岐器は、対背向それぞれのデータを取得できること、また、軌道狂いの影響をできるだけ除去するため、軌道状態が良好な P54 号とした。測定位置はトングレール先端付近 1 箇所と断面改良位置付近 2 箇所の計 3 箇所とし、測定列車本数は対向、背向それぞれ 10 本の計 20 本とした。

従来断面、改良断面におけるレール小返り量 (対向進入時) の比較を図-6 に示す。トングレール先端部では従来断面、改良断面で小返り量に変化はなかったが、乗り移り部では改良断面で小返り量の減少、すなわち横圧の低減効果があることを確認した。このことから、摩耗量の検証における乗り移り部での摩耗量低減は、この横圧低減の結果と考えられる。

3. まとめ

改良断面トングレールの試験敷設を行い、乗り移り部において横圧及び摩耗量の低減を確認できた。一方、トングレール先端付近においては更換周期延伸に繋がるほどの摩耗量の低減効果がなく、課題が残った。そのため、今後は更なる軌道状態の改善や更換周期延伸によるコスト低減等に向けて、今回の改良断面に、トングレール先端部の改良を加えた新しいトングレールで検証を行いたいと考えている。

<参考文献>

- 1) 小野敏, 臼倉隆則: 改良分岐器の本線敷設, 新線路 2003 年 9 月号 pp. 8-11

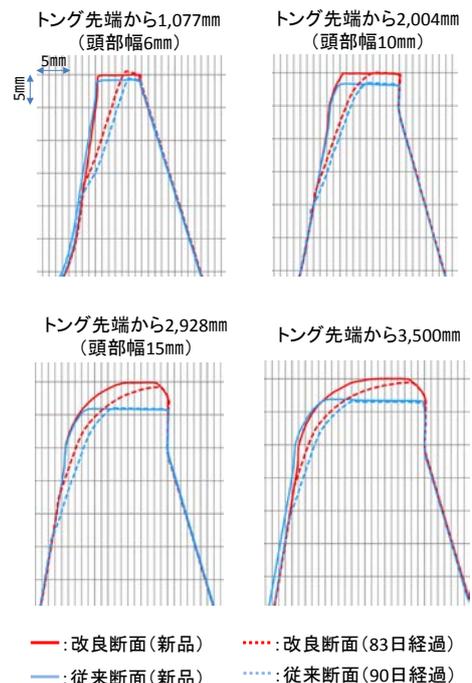


図-4 摩耗量の比較 (P56)

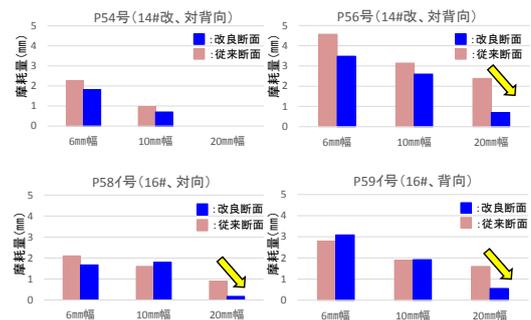


図-5 定点における摩耗量の比較

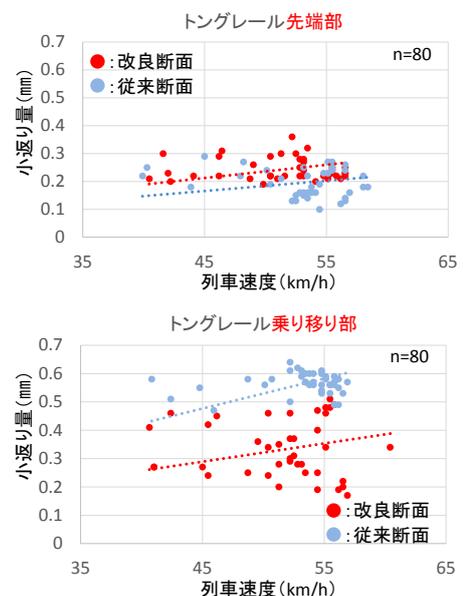


図-6 レール小返り量の比較 (対向進入時)