牽引式レール交換機の完成について

大鉄工業株式会社 正会員 ○坂本 士
大鉄工業株式会社 正会員 森田 貢
西日本旅客鉄道株式会社 正会員 近重 宏徳
鉄友工業株式会社 安中 武

１．はじめに

当社では、ロングレール交換作業の機械化施工による省力化および安全性向上を図るため「牽引式レール交換機」を開発し、平成 25 年度に営業線へ本格導入した。初期開発機（以下、TYPE Ⅰ という）については、ロングレールの取卸が線路両側の条件のみに対応するため、ホーム区間等、線路片側にレールを配置するロングレール交換には使用できず、使用範囲に制約があった。今回、あらゆるロングレールの取卸条件にも対応可能な、改良型の「牽引式レール交換機」（以下、TYPEⅡという）を完成させたので以下に報告する。

２．牽引式レール交換機の利点

当社が開発した牽引式レール交換機の利点は以下のとおりである。

① 3 台車方式を採用したことにより、セット時にレール山越器にてレールを交差させる必要が無くなり、セット・オフセット時間を半減している
② 動力を軌陸バックホウとし、本体の軽量化を図ったため、人力での取扱いが可能である
③ 低床構造とし、レール吊上げ量を抑制したため、レールの取扱いが容易になるとともにレール落下のリスク低減が図られている

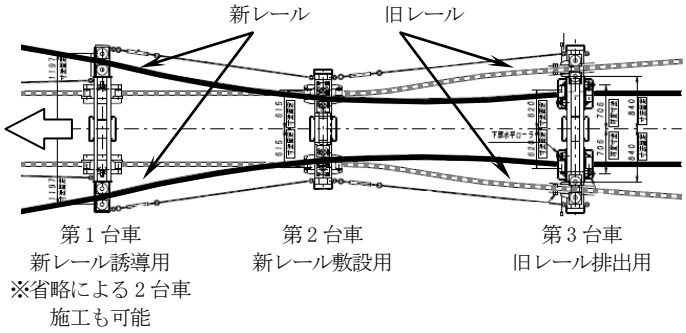

図１ TYPE Ⅰ のレール交換方法

３．牽引式レール交換機（TYPEⅡ）の設計概要

上述した課題を解決するため、図 2 に示す 4 パターンの交換方法に片側レール交換の 4 パターンを加えた、全 8 パターンの交換に対応可能な構造とした（図 3)。

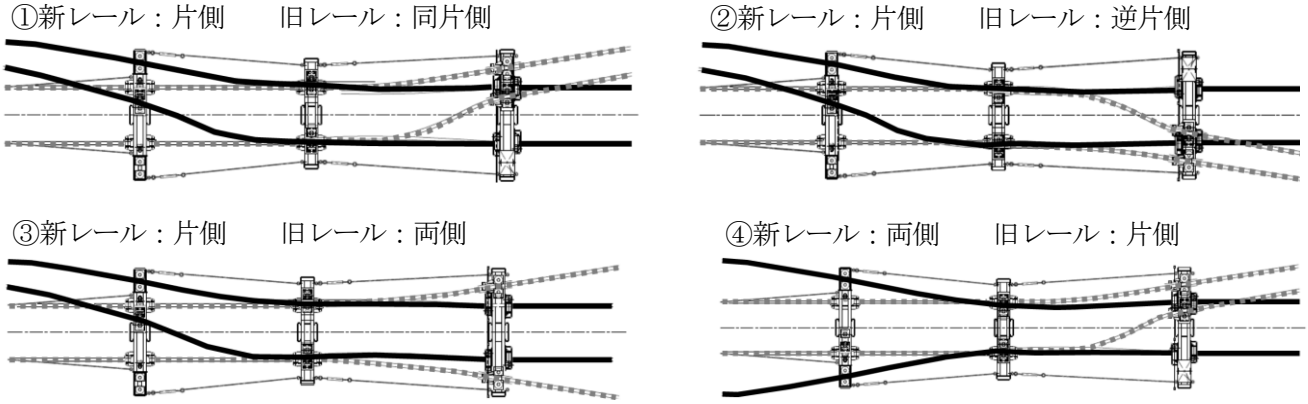

図２ 各種交換方法

キーワード：軌道保守工事，レール交換，施工技術，機械化
連絡先 〒532-8532 大阪市淀川区西中島 3-9-15 大鉄工業(株) 線路本部 TEL 06-6195-6124

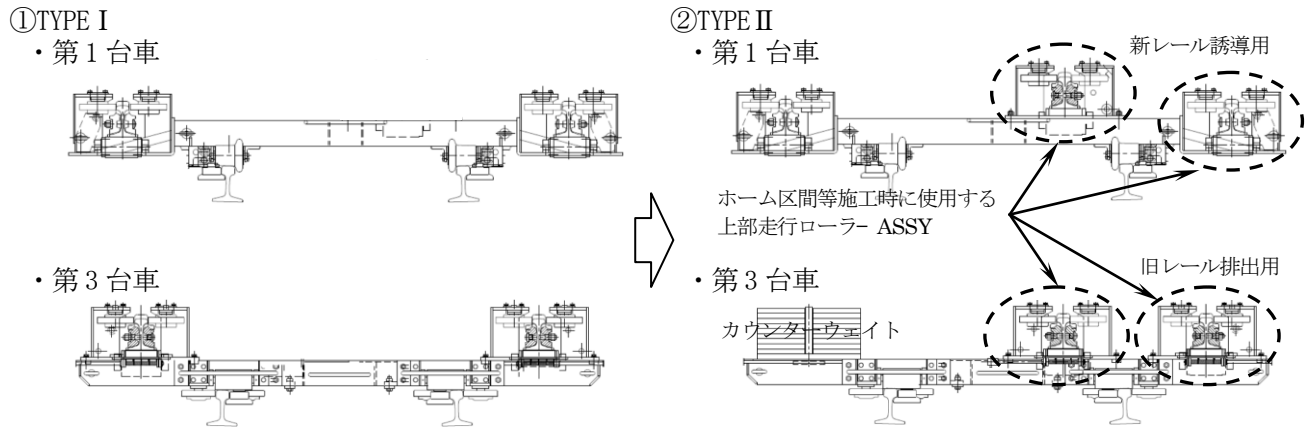

図 3　TYPE Ⅰ と TYPE Ⅱ の構造

4．牽引式レール交換機（TYPE Ⅱ）の課題

TYPE Ⅱ により施工を行った結果、以下の課題が明らかになった（写真 1）。

①2 本まとめて線路片側へ排出される旧レールが、建築限界内（まくらぎ端部）に着地する

②新レールがまくらぎ上の所定の位置からズレて着地する

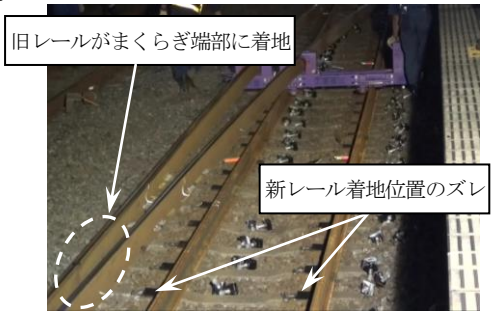

写真 1　TYPE Ⅱ の課題

5．牽引式レール交換機（TYPE Ⅱ）の改良

4 項に示した課題を解決するため、第 3 台車上にスライドフレームを増設し、上部走行ローラーASSY を線路外側へ 500㎜ 程度拡幅可能な機能を付加した。また、台車の均衡を保つため、載荷するウェイトを増設することとした（図 4）。さらに、新レール着地位置のズレについては、第 2 台車上の上部走行ローラーの横位置調整により、適正な設置位置を見出すこととした。

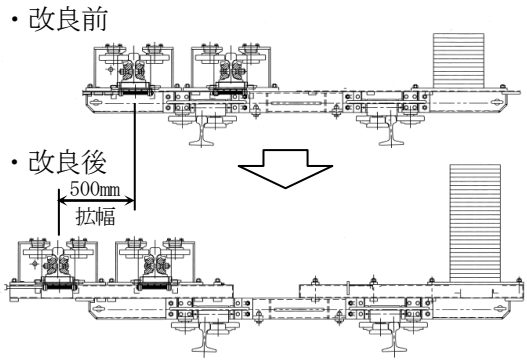

図 4　改良前後の TYPE Ⅱ（第 3 台車）

6．TYPE Ⅱ の改良機による試験施工結果

改良機により、非営業線（直線および曲線 R=400、C=30）での試験施工を実施した。試験施工時に確認した内容は以下のとおりである。

①旧レールを建築限界外に着地させるための適正な拡幅量

②設定した拡幅量に対応するために必要となるウェイト量

③新レールをまくらぎ上の所定の位置に敷設するための第 2 台車上部走行ローラーASSY の適正な設置位置

④曲線半径により異なる内外の連結ワイヤー長の調整寸法

試験施工の結果、前 5 項の改良により、課題が解決され、実用上問題の無いことが確認出来た。さらに、牽引式レール交換機では未施工であった、片側レール交換にも適応可能であることが確認できた。

上述の試験施工結果を踏まえ、平成 29 年 2 月には、営業線における片側取卸条件下でのロングレール交換を実施し、実施工にも適応可能であることを確認した。

7．まとめ

平成 22 年度より開始した本機械の開発は、今回の改良により完成したため、今後は、現場の曲線半径やカントに応じた拡幅量とウェイト重量についてのデータ収集を継続することとする。

現在は、牽引動力である軌陸バックホウを軌陸ユニックに置換えた牽引を試行しており、これらも含め、更なる使用拡大に向けた取組みを今後も行う所存である。