

レール持上げ低ローラーの開発

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○大野 剛史
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 佐竹 宣章
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 野邊 盛道
 (現 株式会社交通建設)

1. はじめに

2017年より新幹線での通トンレール交換を計画している。現行の設定替作業は、レールを吊上げ低ローラーを設置し、緊張作業を実施するため、山越器によるレール交換時に低ローラーを設置する。しかし、現在計画している機械式レール交換工法は山越器を必要としないため、レール交換とは別に、低ローラーの設置を目的に山越器等によるレール吊上げ作業を実施しなければならない、非効率である。そのため、レール交換作業に制約を受けずに設置可能な、レール持上げと低ローラーの機構を併せ持った器具を開発し、作業の効率化を目的とする。本件名では直結8形締結装置区間を対象とした。

2. レール交換作業機械化における課題

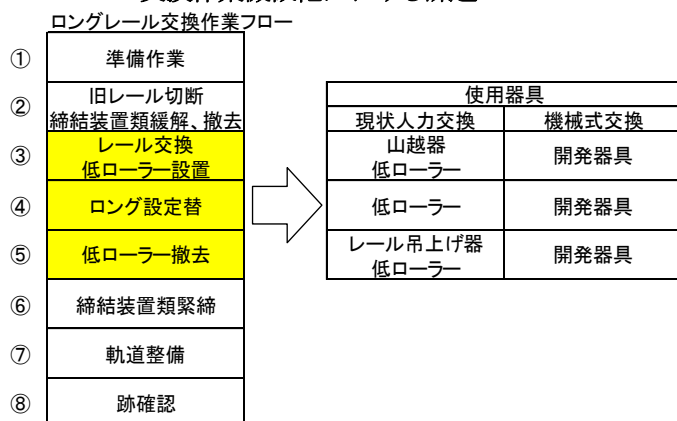


図1 ロングレール交換作業フローと使用器具

今後計画されているレール更新車によるレール交換作業を行うにあたり以下のような課題がある。

- (1) レール更新車によるレール交換作業では山越器を必要としないため、低ローラー設置撤去を目的にレールを吊上げ作業をしなければならない。
- (2) 現状のロング設定替作業では概ね5m毎に1箇所低ローラーを設置している。レール更新車によるレール交換作業により施工延長が延びた場合、設置数量が多くなるため、持ち運び等も含め労力がかかる。
- (3) 現状の低ローラー設置作業は、旧レール撤去後に行われる。事前に低ローラー設置することが不可能で作業手順に制約を受ける。

- (4) 現状の低ローラー設置撤去作業はレール吊上げ者1名と低ローラー設置者1名の2名体制での施工である。施工延長が延びた場合、設置数量が多くなるため労力と時間を要する。

吊上げ者:1名

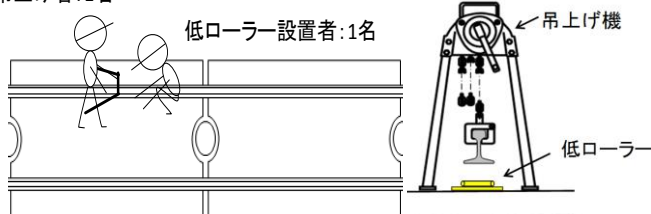


図2 レール吊上げ機使用時の低ローラー設置作業

3. 開発仕様

レール交換機械化における課題を踏まえ、本研究開発では60kgレール、スラブ軌道、直結8形レール締結装置を対象とし、以下の仕様にもとづき開発を行った。

- (1) 50mm程度レールを上げる機構。
電気等を用いずに人力にてレールを持上げ。
- (2) スラブとレール底部の最少の隙間30.5mmに対応可能な構造。
- (3) 工具等を使用せずに取付取外しが可能。
- (4) 重量は6kg以下で持ち運びが容易。
- (5) 取付後に保守用車が通過・レール交換に支障しない機構。作業手順の制約を受けず事前の設置が可能な構造。
- (6) レール縦移動が可能。
- (7) 器具の設置からレール持上げまで1名で施工可能。

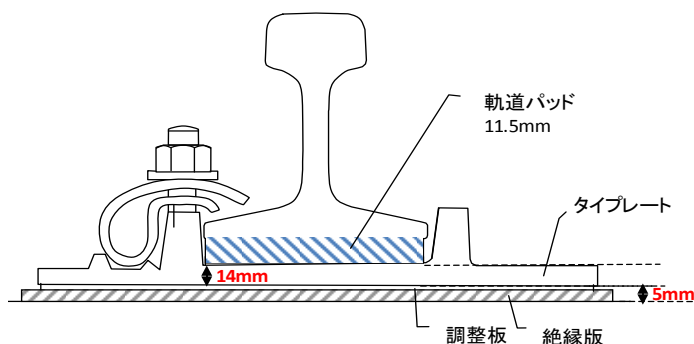


図3 直結8形締結装置

キーワード ロング設定替 レール吊上げ 低ローラー 機械式レール交換

連絡先 〒331-8513 埼玉県さいたま市北区日進町2-479 JR東日本 テクニカルセンター TEL 048-651-2389

4. レール持上げ荷重の確認

器具を開発するにあたり、実際にレールを持上げるのに必要な荷重を調べるため、山越器と秤をつけたチェーンブロックでレールを50mm持ち上げて荷重を測定した。

本試験では、始めにレールを持上げる箇所（以下、始点部）の荷重と、始点部より5m隣の箇所（以下、一般部）を持ち上げる荷重の2種を測定した。試験の結果、始点部を50mm持ち上げた時の荷重は約1150kgfであった。次に、5m隣の箇所、一般部を50mm持ち上げた時の荷重は約650kgfであった。

以上の結果より、始点部持上げ荷重を1200kgf、一般部持ち上げ荷重を700kgfと想定し本開発を進めることとした。

5. 開発器具と課題

図4図5のようにレールとスラブの間に器具を設置し、レール底部を持ち上げる器具を考案した。この器具はパイプレバーにリフトバーを挿入しレールを持上げ、ローラーによってレール縦移動可能となっている。

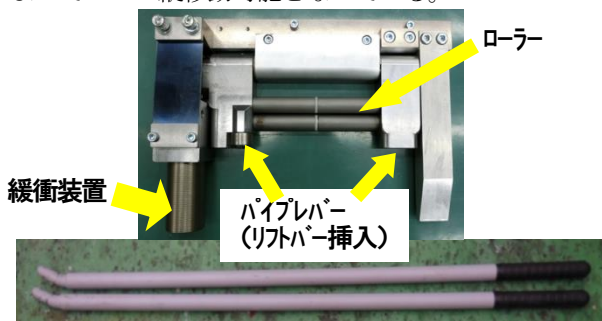


図4 開発器具とリフトバー



図5 レール持上げ状況

開発にあたり始点部の1200kgfの荷重が大きい為、以下の課題があった。

- (1) レール持上げ時の作業者の負担
- (2) レールを下す際の衝撃

6. 開発概要

- (1) レール持上げ時の作業者の負担軽減

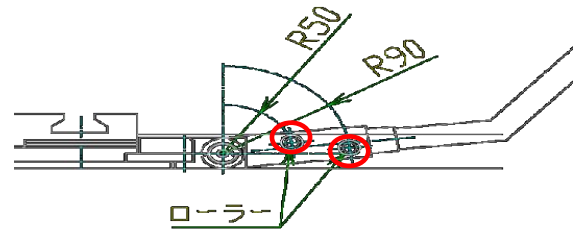


図6 2個ローラー概略

図6のように2個ローラーの構造を採用した。始めに上についているR50の小さな半径のローラーにてレールを持上げ作業者の負担を軽減。次にR90の半径のローラーにてスラブ面より90mmの高さまでレール持上げる構造。

- (2) レールを下す際の衝撃を緩和

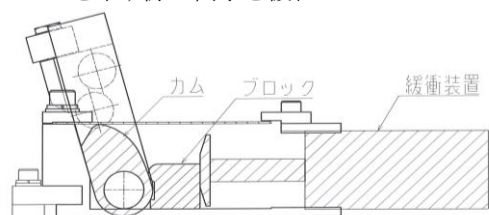


図7 レールを持上げた時の器具の状態

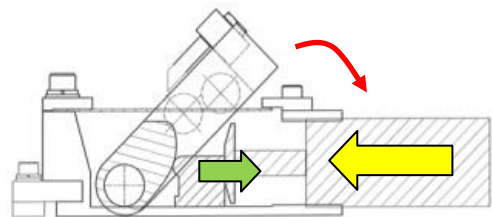


図8 レールを下ろしている途中の器具の状態

緩衝装置としてオイルダンパーを設置した。図8のように、レールを下ろしていくとカムがブロックを押して緩衝装置の抵抗を受けることでレールをゆっくり安全に下ろすことが出来る。回転運動をカムを介して直線運動にして緩衝装置でスピードコントロールする。

6. まとめ

本件名にて開発した器具は、重量以外の開発仕様は全てクリアしたものとなった。

性能確認を行い改良をすることにより、器具の重量は6.8kgとなったが、ロング設定替作業の延長が長くなるほど器具の必要数量は増えるため、更なる軽量化が望まれる。

新幹線のスラブ軌道は明かり区間が直結8形締結装置、トンネル区間は直結4形締結装置となっている。今後、本開発の知見を活かし直結4形締結装置用器具の開発も行う。