

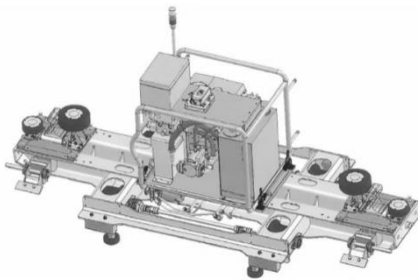
ワイヤレスレール交換機の開発

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○高橋秀寿
 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

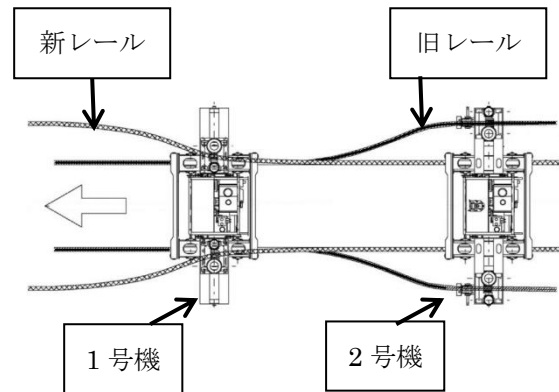
現行の人力によるレール交換作業の効率化を図るため、平成24年度より、機械によるレール交換対応可能なレール交換機の開発を行った。

この度、ワイヤレスレール交換機(図-1)を開発したため、これらの内容について以下に報告する。



【図-1:ワイヤレスレール交換機】

レールをレール交換機が走行しながら両側同時に交換し、旧レールを新レールが仮設してあった箇所配置していく機構(図-2)となっている。



【図-2:交換の構造】

2. 現状把握

レール交換作業は軌道工事における作業人員の約50%を占め、なかでもレール交換は山越器等による人力交換のため多大な人員を要している。また、少子化が進み作業員の確保が困難になることも予測されている。

そのため、今後は、作業の効率化を図るため、締結装置作業やレール入換作業を機械化するなどの新しいレール交換システムの構築が求められている。

3. 設計概要

今回開発したレール交換機は、2台で1セットとなっており、両側に仮置きした新レールをレール交換機が走行しながら両側同時に交換し、旧レールを新レールが仮設してあった箇所に配置していく機構(図-2)となっている。

今回開発したレール交換機は、両側に仮置きした新

4. 開発のコンセプト

今回の開発したレール交換機のコンセプトとして、以下の点について着目した。

- ・ レール交換機のワイヤレス化
- ・ セット・オフセット時間の短縮化
- ・ 人力運搬の為の軽量化

以上、3点について紹介する。

(1) レール交換機のワイヤレス化

従来のレール交換機は、ワイヤーによりけん引されることで走行し、レールの交換作業をおこなっている。そのため、過去にレール交換機を使用したレール交換作業で、作業員がワイヤーに接触した傷害事故が発生している。このレール交換機は自走式となっており、リモコンにより「1号機」を操作し、測長センサ(写-1)にて「2号機」が追従する仕組みとなっているため、無線でレール交換機を操作することができ、交換

キーワード：ワイヤレスレール交換機、測長センサ、機械化

連絡先：〒331-8513 埼玉県さいたま市北区日進町2丁目479番地

東日本旅客鉄道株式会社 JR東日本研究開発センター テクニカルセンター
 保線作業機械化プロジェクトチーム TEL048-651-2389 FAX048-651-2289

機の操作は1名で行うことができる(写-2)。また、ワイヤーを取り除くことで安全な施工が可能となった。



【写-1:左 測長センサ 右 距離表示画面】

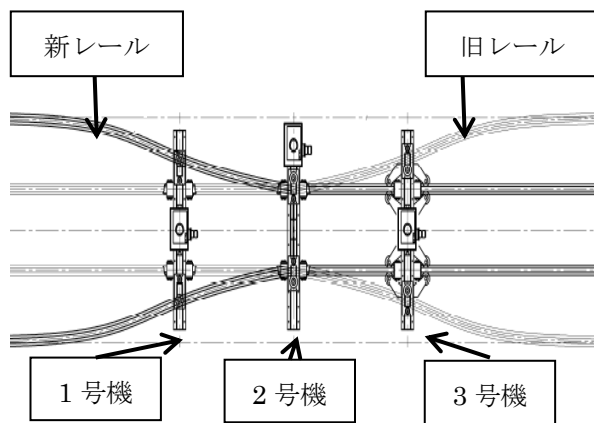


【写-2:ワイヤレスによるレール交換】

(2) セット・オフセット時間の短縮

従来のレール交換機は、セットに50分、オフセットに40分という時間を要していた。

時間がかかる大きな要因として、レールのこう上量が大きいため、レールの吊上げ等に時間がかかる。そのため、低床構造への改良を検討したが、新旧のレールが交差する部分のレールの接触を防ぐためには、3台で1セットが理想的となる(図-3)。



【図-3:3台を想定した構想案】

しかし、3台を製作するとコストがかかってしまう。そのため、コストを削減しつつセット・オフセットの時間の短縮を図るため、2台で1セットとした。

検証の結果、1号機と2号機の距離を20m確保し、レールの吊上げ量を360mmとすることで2台1セットでもレール継目等の支障が無くなった。また、セット・オフセット共に15分で行う事が可能となり時間の短縮を図る事ができた(表-1)。

項目	従来の交換機	ワイヤレス交換機
セット	50分	15分
オフセット	40分	15分

【表-1:セット・オフセット時間の比較表】

(3) 軽量化

従来のレール交換機は重量があり、もち運び(搬入・搬出)に労力を要していた。

今回、ワイヤレス式とするため、各々に自走にする機能を設ける必要があった為、それぞれにエンジンの重さが加重されるけっかとなったが、材質にアルミを使用することで大幅な軽量化に成功した(表-2)。

また、分割式にすることで、人力での運搬が可能な重量とすることで機械となった。

項目	従来の交換機	ワイヤレス交換機
重量	1機:750kg	1機:385kg
	2機:370kg	2機:385kg
合計	1120kg	770kg

【表-2:各レール交換機の重量表】

5. まとめ

今回開発したワイヤレスのレール交換機は、従来品と比較し、軽量でセット・オフセット共に時間の短縮化を確認することができた。

今後の課題として様々な曲率による曲線での施工の確認、また、両側に仮置きしたレールを両側同時に交換する機構となっているため、片側に仮置きしたレールの片側交換等の施工方法の種類を増やしていくことの検討が必要である。

参考文献

大鉄工業株式会社 福井義弘氏、木川浩介氏、
鉄友工業株式会社 安中武氏、
[新型レール交換機の開発について]
土木学会第66回年次学術講演会(平成23年度)
P351~352