

新型トラックライナーの開発

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○宮本 康之

東鉄工業株式会社 正会員 阿部 秀明

1. はじめに

鉄道において、走行の安全確保と乗り心地向上のために、軌道整備は大変重要な作業です。この作業には、多くの労力が必要となるため、以前から機械化による様々な省力化の検討が行われています。当社でも平成7年に新幹線のスラブ軌道において、通り整正機（以下トラックライナー）、と締結装置緩解・緊締機（以下オートパワーレンチ）を導入しました。しかし導入から10年近くが過ぎて、さらなる施工能力の向上の要望が多いことから、大幅に機能向上をした新型のトラックライナー・オートパワーレンチを開発して、新幹線スラブ軌道において1夜当たり350mの通り整正を可能にしました。この開発の経緯と試験の結果について紹介いたします。



写真-1 トラックライナー

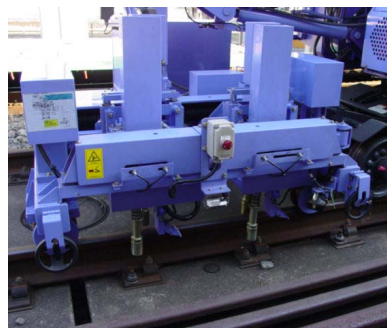


写真-2 オートパワーレンチ

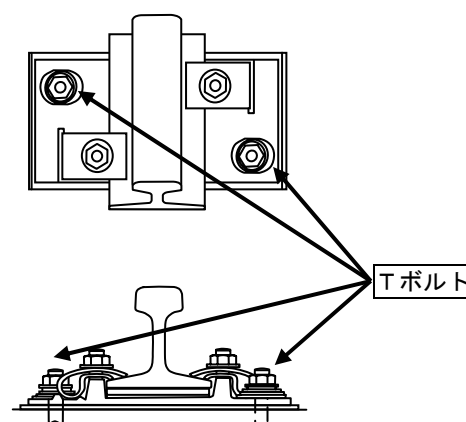


図-1 直結8型締結装置

2. トラックライナー・オートパワーレンチとは

新幹線の直結8型スラブ軌道区間において「通り整正」「軌間整正」を行う作業機械であり、軌陸式バックフォアのベース機本体の前方に、トラックライナー（写真1）では、レールを左右に移動する装置を、オートパワーレンチ（写真2）では、直結8型締結装置のTボルトを緩解・緊締する装置を取り付けています。トラックライナーは、レールを自動で設定した移動量に整正することが可能であり、レール整正を行うレールクランパーとTボルトの締結を行うナットランナという装置で構成されています。一方オートパワーレンチは、トラックライナーの前後で使用し、2締結分のTボルトを緩解・緊締することが可能な機械です。

通り・軌間整正の方法は、最初に片側のレールのTボルト部をオートパワーレンチにより緩解し、固定してある反対側のレールを基準にして、トラックライナーで計画の移動量までレールを整正します。整正後すべてのTボルトをオートパワーレンチにより緊締します。片側レールの通り整正終了後、作業機を反転させて同様の方法で軌間整正を実施します。

3. 新型トラックライナー（写真1）・オートパワーレンチの開発（写真2）

（1）開発の目標

新型トラックライナー・オートパワーレンチを開発するに当たって、最初に目標とする施工能力の検討を行いました。現在使用しているトラックライナーでは、1夜当たりの施工量が少ないため、連続した通り整正の

キーワード 通り整正 軌間整正 スラブ軌道

連絡先 〒331-8513 埼玉県さいたま市北区日進町2-0 JR 東日本研究開発センター テクニカルセンター

T E L 048-651-2389

〒331-8513 埼玉県さいたま市大宮区大成町3-125 大宮新幹線総合事務2F 東鉄工業株式会社 T E L 048-667-2251

実施時に取付けが必要になります。そのため緩和曲線の施工は乗り心地に影響が出やすいため、非常に難しいという問題点がありました。そこで新型トラックライナーでは、全緩和曲線長のデータを基に1編成で全緩和曲線の7割程度の施工が可能となる、1夜当たり350mの施工能力を持つ機械の開発を目標としました。また開発に当たっては、現行のトラックライナーの施工状況調査、及び現場での作業者の声を集めて、通り整正時の問題点を抽出し試作機の仕様に反映しました。

（２）新型機の特徴

1夜当たり350mの施工を可能にするため、新型トラックライナー・オートパワーレンチでは、①Tボルト緩解・緊締作業の高速化・精度向上、②曲線区間の作業高速化、③その他高速化のための機能向上という3点に着目して、各機構の機能向上を図りました（表1）。

緩解緊締作業の高速化・精度向上	曲線区間の作業高速化	高速化のための機能向上
レーザーセンサを導入して停止位置の検地を行い、Tボルトの位置検地精度を向上	補助輪を使用することにより、曲線区間で本体自重が、内軌側整正レールに加わることを防ぐ	ハンドルにより簡単にナットランナ位置を調整可能として、セッティング時間を短縮
移動量の測定位置を見直し、ナットランナ直近で測定可能にして、（現行 600 mm⇒新型 200 mm）通り整正の精度を向上	整正力を向上（現行 20kN⇒新型 40kN）し、曲線区間での整正力不足を解消	カメラにより運転席からTボルトの緩解・緊締状況が確認可能 ナットランナの高速化、及び緩解力の向上

表ー1 新型トラックライナー・オートパワーレンチの機能向上

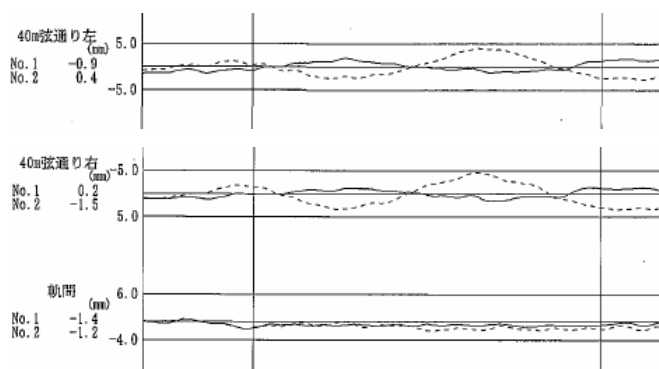
4. 性能確認試験

最初に保守基地線のスラブ軌道を利用して、試作した新型トラックライナー・オートパワーレンチの、センサの動作状況・レール整正状況・Tボルト緩解・緊締状況等の性能を確認しました。次に営業線において全7回の通り整正を実施し、350m施工時間とセッティング・反転・軌道検測に必要な時間の総合計が1夜で施工可能な180分以内になるか確認を行いました。その結果、350m当たりの施工時間は平均で106分となり（表ー2）、セッティング時間15分、反転時間10分、検測時間15分を合わせて1夜で作業可能であることが確認できました。また曲線区間でも直線区間同様に施工可能であることが確認できました。

施工精度は、トラックライナーで施工を行った箇所についてE a s t－iによる軌道検測を実施しました。その結果、施工したすべての試験場所で仕上り基準値内となり、40m弦左右通り変位・軌間変位が大幅に改善していることが確認できました（図2）。

日付	条件	施工時間	350m 換算
10月 6日	直線 117m	56分	167分
10月 12日	直線 100m	27分	95分
11月 1日	曲線 78m	22分	98分
11月 8日	直線 297m	91分	108分
11月 15日	曲線 90m	23分	90分
11月 22日	直線 304m	108分	124分
12月 2日	曲線 289m	93分	118分
350m 当たりの平均施工時間			106分
平均サイクルタイム（1m当たり）			18.2秒

表ー2 営業線試験における作業時間



図ー2 試験前後の40m弦通り変位

5. まとめ

今回の開発で、目標としていた350mの施工が可能な新型トラックライナー・オートパワーレンチを完成することができました。新型機は、人力作業や現行トラックライナーに比べて大幅に施工能力が向上したことから、今後は緩和曲線での施工や、乗心地の向上において大きな効果が期待できると思われます。