

スラブ軌道区間における通り整正手法の開発

○東日本旅客鉄道(株) 柳沢 義春
東日本旅客鉄道(株) 小山 弘男

1. スラブ区間通り整正作業の現状と問題点

現在新幹線の通り整正作業は、有道床区間では機械(マルチプルタインパ)により施工されているが、スラブ区間では人力により施工されており下記のような問題点があると言われている。

- (1)保守用階段、斜路からの道具の搬入および作業の都度行う道具類の運搬は重労働である。
- (2)整正箇所での締付けが終了するまで、レールをバールで抑えるのは大変であり、また手検測をしながら締付けるので、タイミングを誤るとやり直しになる等、所定の仕上がり精度を確保するのが大変である。
- (4)インパクトレンチでの作業は、緩解時ボルトの緩め過ぎによるTボルトの落ち込みが発生する。また、ボルト緊解作業はインパクトレンチまたはスパナによる連続した中腰作業である。

2. トラックライナーの概要

前述の手作業による通り整正作業の問題点を解決するため、自走で作業現場まで往復し、効率的にかつ仕上がり精度の高い通り整正作業を行う機械を開発した。

全景写真(写真-1)からもわかるように、現場間移動は車輪、作業時はクローラにより走行する「走行部」、通り整正・軌間整正を行う「作業機械部」、作業状態を把握するため作業キロ程、作業軌間をパネル表示する「操作部」、及びマヤ車からの移動量データをICカードから読み取る「読込部」から構成されている。本機械の性能は、レール片側当たり450m/hで施工しその時の施工精度は設定軌間量に対して $\pm 0.5\text{mm}$ 以内に整正する。

(1)作業機械部の概要(写真-2)

①停止検知装置

スラブ締結ボルトの位置を探しだす機械式タッチセンサーで、タイプレートの位置を検知すると自動的にナットランナーの降下位置を決定する。

②レールクランプ

設定軌間と現地軌間の差量だけ横移動させる装置で、レール底部をレールクランプ(写真-2)でキャッチし、反対側レールの反力を利用してレールを移動する。

③ナットランナー

レールを横移動後、スラブ締結ボルトを所定のトルクで締結する。また、緩解時はTボルトが脱落しないために1回転程度の緩解制御も可能である。

3. 作業データの流れ及び作業手順

(1)作業データの流れ

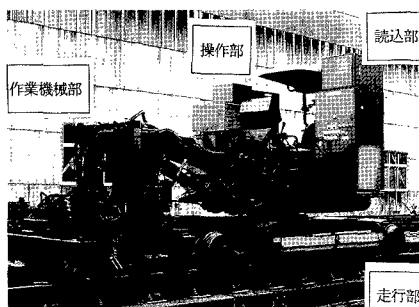


写真-1 トラックライナー全景

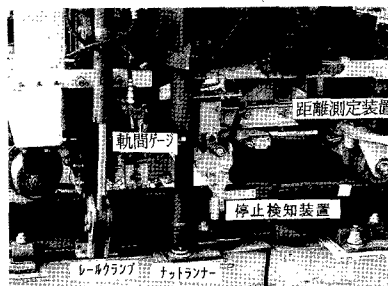


写真-2 作業機械部

現在新幹線の通り整正作業は、マヤ車検測データから長波長狂い箇所の移動量を算出する「200m半絶対線形システム」により施工している。本装置は、このデータを活用し直接トラックライナーに入力することにより、現地測量を省略し効率化を図った。データ作成から作業までのフローは図-1になる。

STEP 1 スミスから1m代表値、キロ程、軌間データをフロッピーに出力。(①~③)

STEP 2 長波長整備対象範囲を移動量算出システムで計算(④)

STEP 3 トラックライナー作業用データに変換。この時、軌間データについては作業区間の始終端で取付補正処理を行う。(⑤)

STEP 4 ICカードに作業データとして書込。(⑥)

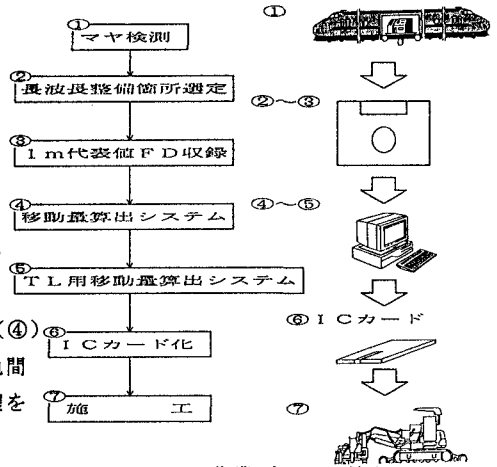


図-1 作業データの流れ

(2)作業手順

作業は往路と復路に分かれ、往路については片側レールを基準に軌間換算された設定移動量により作業側レールを整正する。復路は、トラックライナーを反転し作業後のレールを基準に設定軌間により反対側レールを整正する。このときの作業の流れは図-2になる。

作業者はトラックライナーの読込装置にICカードデータを入力し、スタート位置でスタートボタンを押すだけで後はICカードの作業データがなくなるまで自動的に作業ができる。

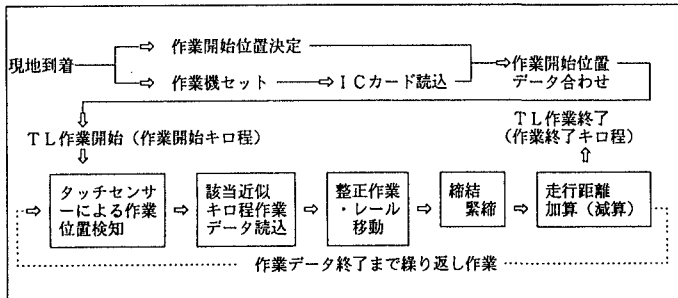


図-2 作業手順の流れ

4. 試験結果

平成7年1月に本作業機を使用し、現地試験を実施した東北新幹線の施工前後の40m弦復元チャートの一部である。施工後は狂い波高が低く、また動的検収の通り $\pm 4\text{mm}$ 以下の基準値内に整備された良好な軌道状態となっており、施工精度的にも問題のないことが確認されている。(図-3)

5. おわりに

今後さらに高速化のニーズに対応するため、スラブ軌道の通り整正作業が増加することが考えられる。本機械の施工により、スラブ区間の通り整正作業の効率化を図ることが可能となり、かつ長波長の軌道狂いに対応する作業延長にも対応可能となった。

今後、本作業機械の現場導入を図り、より仕上がり精度の高い長波長軌道狂い整備を行い、効率的でかつ乗り心地の良い線路づくりを進めていく。

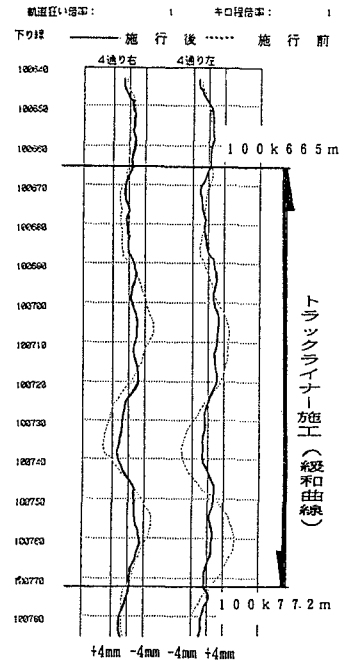


図-3 施工後チャート