

弾性マクラギ直結軌道の補修方法の検討

東日本旅客鉄道株式会社	正会員	坂本 洋介
東日本旅客鉄道株式会社		枝野 保則
東日本旅客鉄道株式会社		古泉 照康

1. はじめに

弾性マクラギ直結軌道(以下弾直軌道と呼ぶ)は大宮新幹線保線技術センター管内の道床割合の44%を占める。現在、弾直軌道の一部において浮きマクラギが確認されており、その補修方法の検討が必要となっている。

そこで、本論文では浮きマクラギ(弾直マクラギ)の補修方法の確立を目的とする。

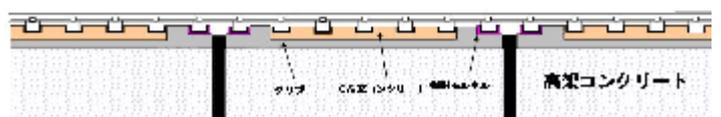
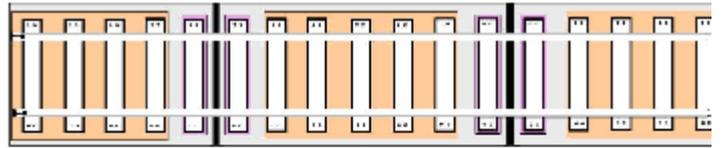


図-1 弾性マクラギ直結軌道

2. 弾性マクラギ直結軌道概要

図-1に示す弾直軌道は省力化軌道として施工された。弾直マクラギの寸法を図-2に示す。当初施工された際には、桁境以外の箇所(以下中間部と呼ぶ)では保持ボルト孔に保持ボルトを挿入し浮かせた状態でてん充コンクリートをマクラギ被覆材とクリブの間に打設した。桁境は接着強度確保のためてん充コンクリートではなく樹脂を用いている。

現在、中間部ではその被覆材とてん充コンクリートとの間に間隙が発生し、列車通過の際にあおりが発生していると考えられる。また、桁境も同様に樹脂自体の劣化、樹脂とクリブ間の隙間によりあおりが発生している。

そのため動的には軌道変異が認められるが静的では軌道変異がないことから軌道整備が進んでいない。

そこであおりをとめるためには弾直マクラギと樹脂の間隙を埋めるような補修を実施した。

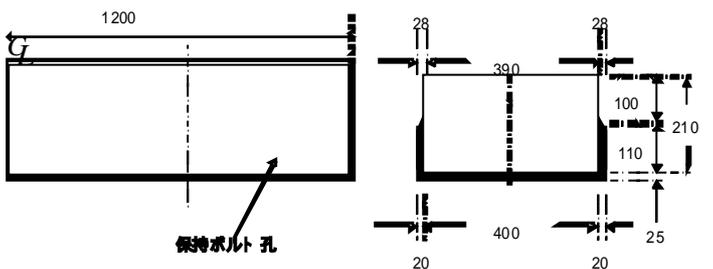


図-2 弾直マクラギ寸法(中間部)

3. 補修方法検討

今回補修を行なうにあたって、樹脂注入箇所と注入方法についての検討を行なった。

(1)注入箇所

当初は、マクラギ側面の被覆材を一部除去し、樹脂を注入する予定であったが、被覆材撤去に時間がかかることから、空洞の保持ボルトを作成し、それ

を保持ボルト孔に挿入し、保持ボルトの先端から樹脂を注入した。

(2)注入方法

自然流下では、注入に時間がかかること、また、樹脂がむらなく行渡るか確認できないことから、手動ポンプによる圧入で樹脂注入を行なった。これにより、マクラギ1本あたり10分程度(硬化時間を除く)で施工を行なうことが出来る。

以上の検討を踏まえ施工は以下の通り行なった。中間部では消音バラストを撤去したのち、図 3

キーワード 弾性マクラギ直結軌道, 浮きマクラギ, 樹脂

連絡先 〒330-0852 埼玉県さいたま市大宮区大成町 3-125 東日本 TEL 03-3355-3442

に示すように対角線上に保持ボルトを挿入し、残った 2 箇所のうち一箇所に空洞の保持ボルトを挿入する。エアーを圧送し樹脂注入の対側にてエアーが抜けるか確認した。層内の通気性が確認できたら、空洞の保持ボルトから手動ポンプにて 0.1MPa を超えないように圧力を加え樹脂を注入した。対側から樹脂が出てきたのを確認して注入を終了した。その後、樹脂が硬化したことを確認した後、保持ボルトを外し消音バラストの復旧を行った。

桁境では過去に施工が行なわれており、その際は、樹脂が漏れ出す可能性があるため型枠を設置したが、今回は事前の調査、エアー圧送の段階で漏れないのを確認したため、型枠は設置せず、中間部と同様に行なった。

4. 補修効果の確認

今回補修後の効果として以下の方法で確認を行った。

(1) 目視

施工後の目視では列車通過時のあおりが抑制されているのを確認した。

(2) レール沈下測定器

補修効果を確認するため施工範囲の内、目視により最もあおりが確認されたマクラギ前後に図-4 のようにレール沈下測定器(感度：0.5mm)を設置し補修前後の沈下量を比較した(図-5、6)。グラフ内の枠内箇所は重量の重い 2 階建て車両の通過回である。施工前では最大 4 mm あった沈下量が 2.5mm まで抑制されているのが確認できる。

(3) 動的データによる検証

当該箇所の軌道検測車による 10m 弦データの改善は約 0.5mm 程度しか確認されなかった。今後は軸箱加速度データを用いて検証していきたいと考えている。

5. まとめ

今回実施した方法が弾直軌道の浮きマクラギの補修に効果があることがわかった。また、1 本あたりの施工時間も短く、一晩に 10~20 本程度の施工が可能であることがわかった。

今後、東北新幹線の設備の老朽化や速度向上により弾直軌道区間でも浮きマクラギが存在しており、

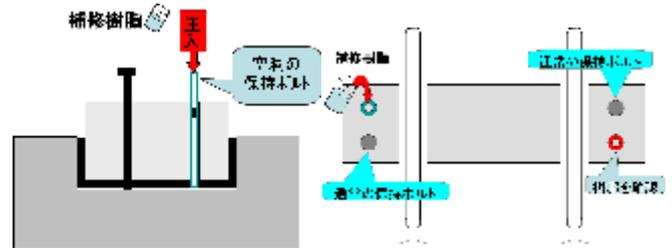


図-3 補修方法概要

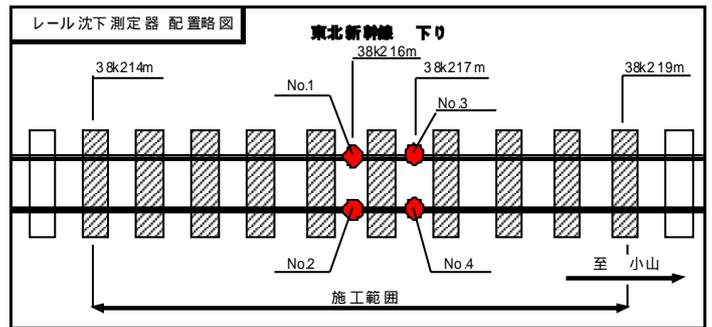


図-4 レール沈下測定器配置略図

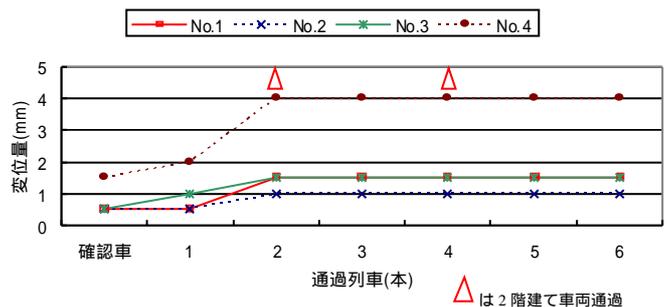


図-5 沈下測定結果(補修前)

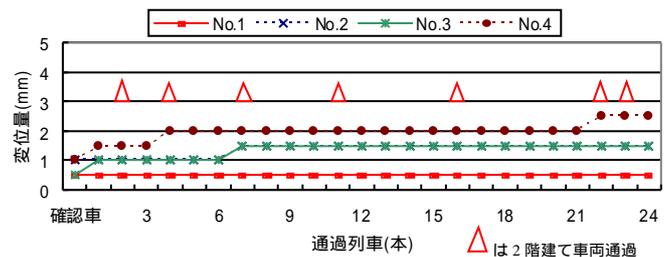


図-6 沈下測定結果(補修後)

増加していくと考えられる。その中で、過去に実施された桁境の補修方法と今回の中間部の補修方法を組み合わせることで弾直軌道における浮きマクラギの補修を効率的に行うことができると考えられる。