無道床橋梁における長波長軌道狂いを考慮した調整型タイプレート更換

東海旅客鉄道株式会社　　正会員　○君島　康太

１．目的

無道床橋梁における軌道整備はタイプレートの打替えを伴うが、度重なる軌道整備により、旧ネジクギ穴の補修を繰り返したマクラギでは、施工精度を確保することが困難になりつつある。また、無道床橋梁における軌道整備の１日当たりの施工延長を考慮すると、施工延長が数十 m に及ぶ長波長軌道整備は困難であった。そのため、無道床橋梁における軌道整備の施工精度を確保しつつ、施工を容易にするために、調整型タイプレート（**図-1**）が導入されることになった。調整型タイプレートは JR 東海と（株）関ヶ原製作所により、無道床橋梁における乗り心地向上を目指し、1mm 単位での正確な軌道整備を実現するために開発されたもので、**図-1**の調整ラックを使用し、ネジクギを抜くことなく、通り方向に最大±8mm の移動が可能である [1)2)]。本研究では、長波長軌道狂いを考慮した効率的な調整型タイプレート更換の施工方法を確立することを目的とし、様々な検討を行った。

２．施工計画

調整型タイプレートの導入にあたり、まずタイプレート更換を単独で施工し、その後に通り整正（原波形整正）、不陸整正を行うという手順で施工することを検討した。しかし、「スペースロックナット（ネジクギ）の緩解、レール吊上げなど重複する作業工程がある」、「通り整正で調整ラックの調整しろを無駄にしてしまうリスクがある」という問題が挙がった。重複する作業工程を解消することができれば、コスト削減にも繋がるため、今回はタイプレート更換と軌道整備を同時に施工することを検討した。長波長軌道狂いを考慮するため、通り狂いに対しては「復元原波形通り狂い」が 0mm になるように移動量を設定し、高低狂いに対しては、復元原波形高低狂いに水準狂いを考慮した LABOCS で出力されるマルタイ計画扛上量を使用することとした。タイプレート敷設位置は、製作した専用治具を用いて、新材料の大きさと移動量を加味した位置に印付けを行い、新タイプレートをその位置に合わせるように敷設することとした（**図-2**）。

不陸整正用鋼パッキンは、タイプレート下挿入用で 1.0～16.0mm までの 7 種類、ステンレス鋼板下挿入用で 0.5～4.5mm までの 5 種類がある。今回の施工では、材料更換と合わせた不陸整正のため、「旧タイプレートの厚さと新タイプレートの厚さの違い」、「現在の調整パッキンの有無と厚み」を考慮し不陸整正用鋼パッキンの組合せを決定する必要がある。そのため、新調整パッキンの総量は、**図-3** に示す通り、計画扛上量と旧材料厚さの合計から、新材料の厚さを引いた値とした。旧材料厚さは施工前にレール下からマクラギ上面までの高さを測ることで確認した。決まった新調整パッキンの総量に合わせ、タイプレート下

図-2　専用治具による印付け

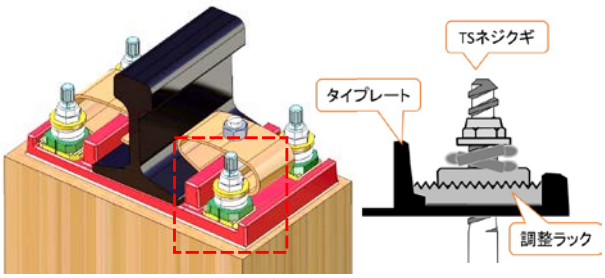

図-1　調整型タイプレート

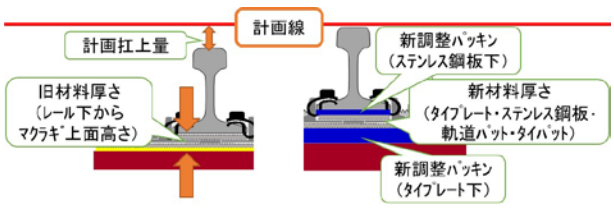

図-3　新旧材料厚さと計画扛上量の関係

キーワード　無道床橋梁，調整型タイプレート，通り整正，不陸整正

連絡先　　〒108-0023 東京都港区芝浦 4-3-33 JR 東海 新幹線鉄道事業本部 東京保線所 TEL:03-5427-2234

挿入用、ステンレス鋼板下挿入用の中から鋼パッキンの組合せを決定した。

3. 実施工

施工対象箇所は、大井回送線上り 5k083m～5k520m(L=437m)で、R=300m の急曲線区間を含んでいる。調整型タイプレート更換作業フローは**図-4** の通りである。施工条件は、「曲線区間混在」、「施工延長 25m/日（100 枚/日）×18 日」とした。施工時間を短縮するために、不陸整正用パッキンは調整型タイプレート敷設と同時に挿入し、ネジクギ打ち込みは高出力発電機を仮設し使用することとした。また、施工時間短縮、材料種別誤り防止のため、**図-5, 6** のように、事前に材料組立てやマクラギに印付けを行った。次に、曲線区間を含んでいるため、レール流れ防止対策として、**図-7** のようにマクラギ端にアンカー治具を設置し、アンカー治具と外軌レールをレバーブロックで固定することで外軌レールの反力を確保し、内軌レールはゲージタイで外軌レールから反力を取ることとした。上記も含め種々の検討を行い、材料更換と軌道整備の同時施工を、計画通り 18 日間で完遂した。施工後の仕上がり状態のチャートでは長波長狂いの改善が確認でき（**図-8**）、復元原波形軌道狂いの標準偏差で評価した結果（**表-1**）でも、大幅な軌道状態の改善が確認できた。

4. まとめ

① 長波長軌道狂いを考慮した効率的な調整型タイプレート更換の施工方法を確立した。

② 施工後の長波長軌道狂いをチャート及び標準偏差で評価した結果、大幅に軌道状態を改善させることができた。

③ タイプレート更換と長波長軌道整備の同時施工により、今回の施工では約 900 万円のコスト削減を実施した。また、調整型タイプレート導入により、軌間整正や通り整正が容易になり、ランニングコストの削減も見込まれる。

謝辞:本研究を行うにあたり、双葉鉄道工業（株）東京支店、双伸建設（株）、（株）関ヶ原製作所、日本ヒルティ（株）の皆様に多大なるご協力を頂きました。

＜参考文献＞

1) 若林靖浩:乗り心地向上に向けた無道床橋りょう用の調整型タイプレートの開発, 日本鉄道施設協会誌, vol. 48, pp79-82, 2010

2) 荒木裕貴:分岐器用調整型床板の敷設に関する研究, 土木学会第 63 回年次学術講演会, pp9-10, 2008

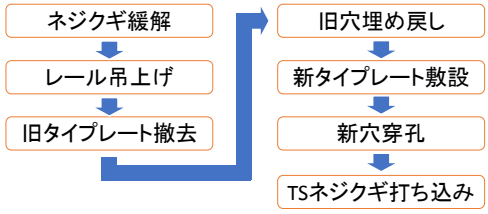

図-4 調整型タイプレート更換作業フロー

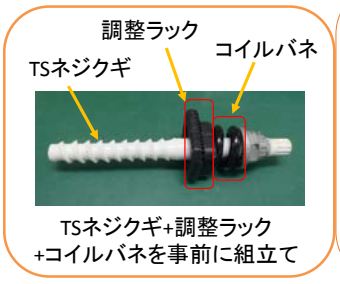

図-5 材料組立て例

図-6 現場印付け

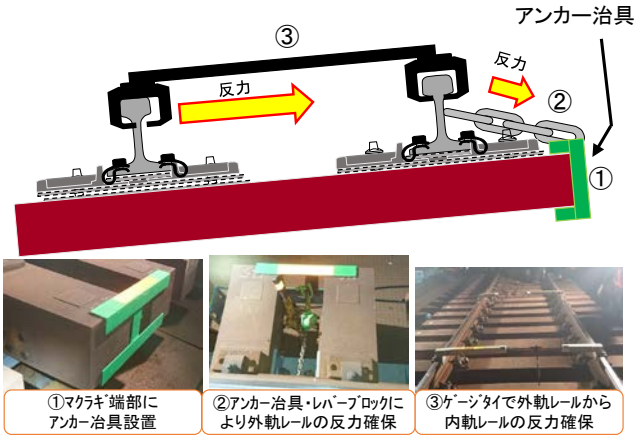

図-7 レール流れ防止対策

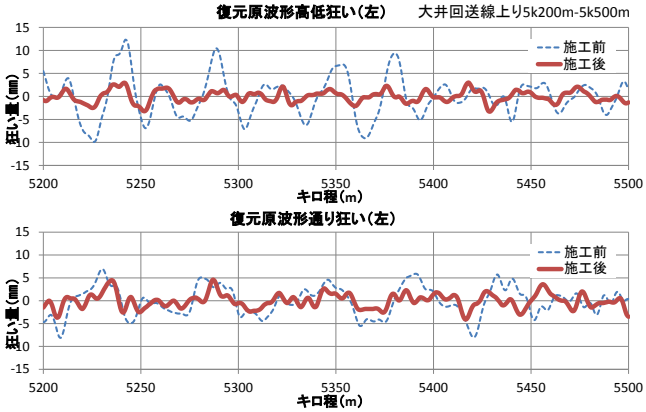

図-8 仕上がり状態（チャート）

表-1 仕上がり状態（標準偏差：単位 mm）

標準偏差	施工前	施工後	改善
復元原波形高低狂い（左）	3.7	1.2	△ 2.5
復元原波形通り狂い（左）	3.2	1.8	△ 1.4