

無道床橋りょうを含む複数の構造物介在区間の軌道管理

東海旅客鉄道株式会社 正会員 ○磯田 聡史
東海旅客鉄道株式会社 正会員 辻 彰啓

1. はじめに

当社在来線における軌道整備は、軌道試験車等による軌道狂い検査結果をもとに計画的に実施しており、マルタイ (MTT) やスイッチマルタイ (SMTT) による機械施工や従来からの人力施工のほか、最近ではバックホウにつき固め用アタッチメントを装備した BHTT の活用を推進している。無道床橋りょうや踏切のような構造物が複数介在した箇所では、軌道剛性が不連続であるため、軌道狂いが進行しやすい傾向にある。そこで、本稿では、無道床橋りょうのほか、分岐器や伸縮継目が連続する区間における軌道管理について取り組んだ内容について報告する。

2. 複数の構造物介在区間の現状

今回対象とした、無道床橋りょうを含む複数の構造物介在区間の概略を図-1 に示す。R1800 と R3000 の曲線が連続する区間に伸縮継目 (EJ)、分岐器、無道床橋りょう、EJ が連続しており、各構造物付近では軌道整備目標値超過が頻繁に発生していた。特に、無道床橋りょうでは、左右動揺の整備値超過が発生しており、乗り心地の観点からも要注意箇所として捉えていた。東海道線の特徴として、貨物列車も運行しているため通過トン数も多く、作業間合いも限られているため、部分的な軌道整備を実施してきたという実情もある。

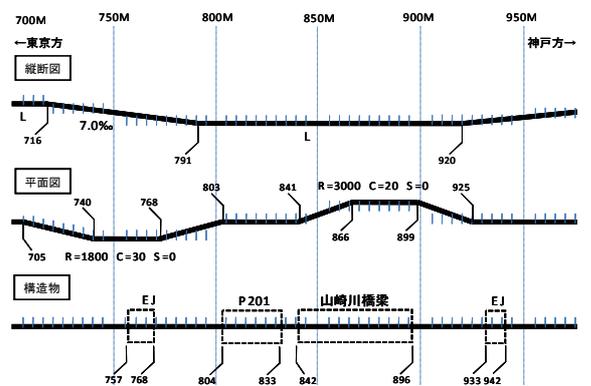


図-1 複数構造物介在箇所の概略

ここで、無道床橋りょうの復元波形標準偏差 (100m ロット) の推移を図-2 に示す。ここ数年で特に通りの悪化が顕著であることが明らかとなった。現場調査の結果、合成橋まくらぎの減耗、犬釘支持力の低下及びフックボルトの締結力低下等材料劣化が確認された。

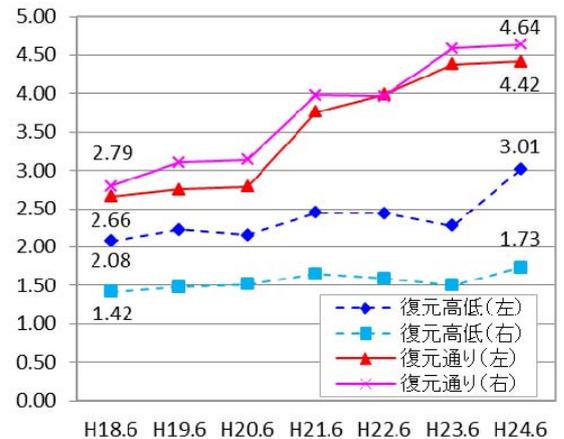


図-2 軌道状態の推移 (標準偏差)

3. 軌道整備の考え方

当社の高速線区では、軌道を「線」で管理する必要性から、評価指標として、乗心地レベルを導入している。これは、軌道試験車の動的検測データをもとに等感覚フィルタを介して算出するもので、長波長の軌道狂いも考慮できる。乗心地を考慮した軌道整備手法として、動的検測データから算出する復元波形により移動量を計算する手法を用いているが、主に一般区間に適用しており、構造物に対してはあまり適用されていないのが実情である。この軌道整備手法の違いが、軌道の持続性を低下させる一因であると考え、今回の対策においては、構造物を含む前後区間を一体として、軌道剛性が考慮される動的検測データから算出する復元波形を用いて移動量を計算し、軌道整備を実施することとした。

4. 軌道整備の実施

前述したとおり、当該無道床橋りょうにおいては、左右動揺整備値超過が発生していたため、当面の対策として、犬釘打ち替えによる通り整正を実施した (H25.1.9)。そのうえで、材料劣化が顕著であり、支承部のキーワード 軌道整備, 線, 複数構造物介在, 復元波形, 軌間調整型タイププレート,

連絡先 〒453-0872 名古屋市中村区平池町 4-1 東海旅客鉄道(株) 名古屋保線区 TEL 052-541-7032

変状も確認されていたことから、支承部の補修を実施した上で、無道床橋りょうを含む前後一般区間を一体とした軌道整備計画を策定することとした。

高低及び水準については、まず支承部の補修を施工し、軌道の高低を測量により確認しながら、タイプレート下へ硬質ゴムを挿入することで当面の対応として高低及び水準調整を実施した。後日、軌道検測車の復元波形及び測量データにより橋まくらぎの加工寸法を算出し、本施工とした。

通り整正については、「線」として施工するために、無道床橋りょう内だけでなく、アバット及び前後の一般区間を含めて、動的検測の復元波形により移動量を計算したうえで、橋まくらぎ取替に併せて施工した。また、軌道の持続性と今後の施工性を考慮して、橋まくらぎ取替に併せて、写真-1に示す軌間調整型タイプレート¹⁾を導入した。軌間調整型タイプレートとは、ナットをはずすことによりタイプレート自体の移動が可能である。また、上下ラック駒の回転、かみ合わせにより1mm単位で±8mmまでの軌間調整が可能であり、施工精度の向上も望めるものである。

以上の施工を行った結果について、復元波形標準偏差(100m ロット)の推移を図-3に示す。図-3より、軌道狂いのばらつきが大幅に減少し、軌道状態が改善されたことがわかる。また、各施工後の復元波形及び当社で導入している乗心地レベルを図-4に示す。無道床橋りょう前後を含めた軌道狂いが良化されたことに伴い、乗心地レベルも98dB(評価：非常に悪い)から85dB(評価：良い)まで改善された。

5. おわりに

本稿では、軌道剛性の違いによる軌道狂いの進行を抑制するために、無道床橋りょうを含む前後一般区間を一体とし、復元波形により軌道整備を実施した。この軌道整備手法は、一つの構造物だけでなく、複数構造物介在箇所においても適用することができる。当該箇所における今後の軌道整備は、EJ、分岐器、無道床橋りょう等の複数構造物を一体として、軌道剛性が考慮される動的検測データから算出する復元波形を用いて移動量を計算し、位置検知地上子により軌道試験車検測データの位置と現場の位置を正確に合わせた上で施工を実施していく。なお、分岐器についても、欠線部のない基本レールの復元波形を基準とした移動量算出により、連続的で効率的な軌道整備が可能である。今後は、継続したトレースを行うとともに、本軌道整備手法を展開していく。

参考文献

1)若林靖浩, 無道床橋りょう調整型タイプレートの試験敷設及び乗り心地改良, 土木学会第 65 回年次学術講演会, 2010.9, pp.433-434.

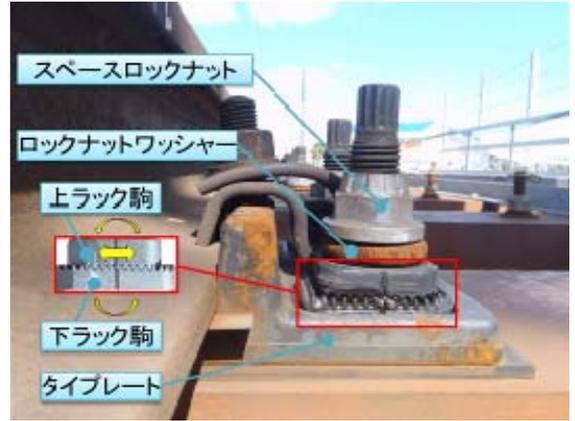


写真-1 軌間調整型タイプレート

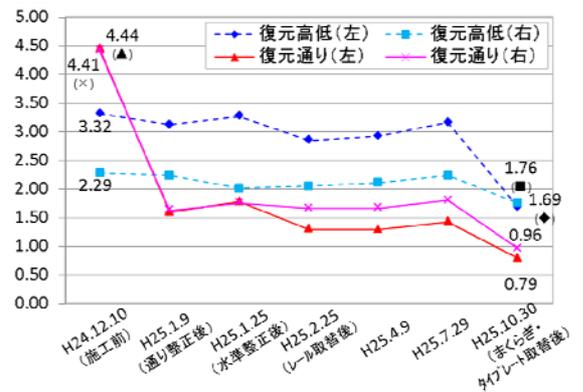


図-3 各施工後の軌道状態の推移

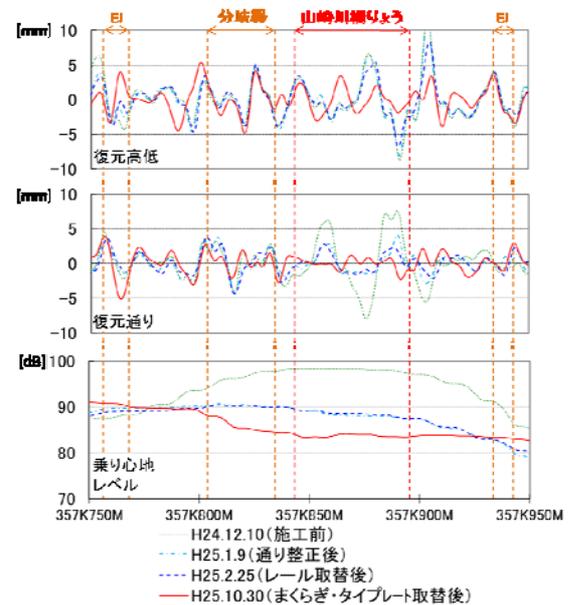


図-4 施工前後の復元波形と乗心地レベル