

橋りょう(曲線)における通り整正

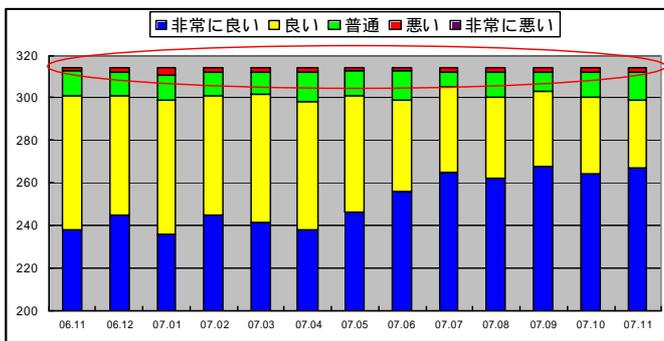
東海旅客鉄道(株) 正会員 伊藤 大輔

1. はじめに

当社静岡支社管内には、無道床橋りょうの介在する曲線が多く、当区間の乗り心地改善を図るためには、精度の高い通り整正が必要不可欠である。しかし、東海道本線の夜間保守間合は短いため、精度の高い通り整正の施工に苦労している。そこで保守間合が短い厳しい条件下で、踏切・橋りょう等が介在する曲線における通り整正方法を検討し、曲線全体の乗り心地向上に取り組んだので、その事例について紹介する。

2. 施工計画

近年、当社在来線においても、乗り心地レベルを導入した軌道管理を行っている。本事例である無道床橋りょう介在曲線『瀬戸川橋りょう(東京起点 192k763m ~ 192k890m L=127m 上線)』は、乗り心地レベル「悪い」が過去 2 年継続して発生しており、抜本的な改善が必要であり、今回、当橋りょうを含む曲線区間の通り整正方法に着目し、取り組むこととした。(図-1)



(図-1) 乗り心地レベルの推移 (施工前)

通り整正が必要となる範囲は、無道床橋梁及び有道床区間の約 230m間で、曲線半径 900m、カント 50mm、PC 及び合成橋マクラギとなっており、橋梁上に敷設されているレール締結装置は a型タイププレートである。本条件下で、通り整正を行なった場合、タイププレートの横移動が生じ、多くの犬クギ、ネジクギ打替え、埋め込み栓補修が必要となることが考えられ、また、橋りょう直近には、踏切も介在しており、現行の構造条件では、精度の高い通り整正に多くの労力を要すると考えられる。

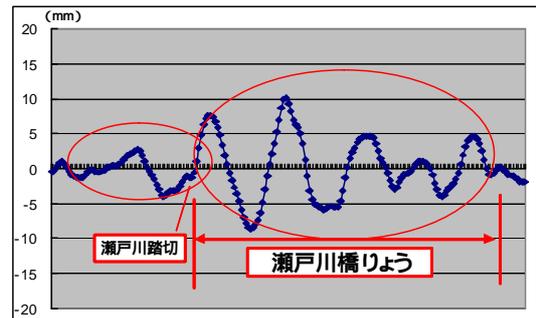
また、施工手順を検討すると、現場の夜間保守間合が約 90 分と短いため、橋りょう・踏切の同時施工による

キーワード

曲線橋りょう、通り整正

る通り整正は困難であることがわかる。

そこで、軌道・電気総合試験車の測定結果から、通り復元波形の悪い橋りょう内(図-2:)を最初に施工することとし、その後、踏切を含めた前後通り整正を後日施工するよう計画した。(図-2:)レール横移動量は、復元波形を用いて算出することとした。



(図-2) 補修方法の検討(復元波形)

橋りょう内の施工は、保守間合い上、数日間での分割施工となるため、日々の取付け部分のタイププレートの打替え作業や、通り整正のためのレール横移動方法について検討した結果、橋りょう部において、調節形レール締結装置を使用することとした。

3. 調節形レール締結装置

調節形レール締結装置は、容易に移動量を調節できる座金を用いる構造で、直線及びR = 600m以上の箇所に敷設可能である。(図-3)

この調節形レール締結装置は、タイププレートを介して調節金具に作用するレール横圧をスタッドボルトのせん断力で抵抗する構造であり、本締結装置の導入により、以下 3 点が可能となる。



(図-3) 調節形レール締結装置

上下方向の調節、スタッドボルトの打替え作業せず容易に最大 10mm の上下調整が可能。

左右方向の調整、スタッドボルトの打替え作業をせ

連絡先 静岡市葵区黒金町 4 番地

電話(054) 284-2231 FAX (054) 284-2483

ず偏心量1mmから2mmピッチ最大11mmの調節座金で2mm毎の左右方向の調整が可能。

座金を入換、反転することで最大で上下に22mmの調節が可能。

当社では、瀬戸川橋りょうのように曲線(カント)のある橋りょうで施工実績はなかったため、施工方法等について繰返し検討を行った。

4. 調節形レール締結装置の施工手順の検討

レール移動量確認方法の検討

施工は橋りょう上の作業で危険で作業効率が悪い、タイプレート敷設位置(移動量)を効率よく正確に決定する必要である。そこで、準備作業時に、レール移動量を加味した基準線を設けることとし、レール底部からマクラギ端に向かい整正後200mmの位置に印付けを実施することとした。

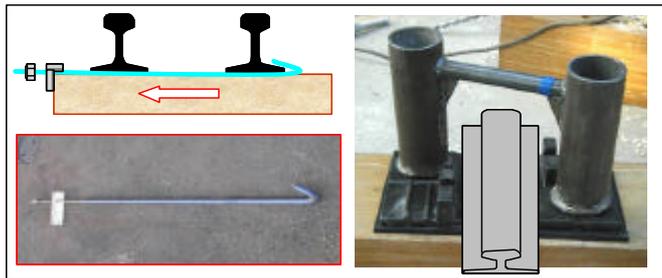
レール横移動の施工方法検討

レール横移動については、高い精度で、容易に基準線位置を合わせるために、レール移動用治具を製作した。(図-4左)

タイプレート締結方法検討

タイプレート取付け用のボルト穴の穿孔時に、ドリルのばたつき発生が考えられるため、直角精度を向上できる筒状治具を製作した。(図-4右)

以上のことから、施工手順は、外軌側(基準側)の新旧タイプレート取替後、レール移動用治具を用い、レール位置を基準線(200mm)から確認する。その後、ボルト穴を、筒状穿孔治具を用い穿孔し、ボルト締結後、軌間を確認しながら順次内軌側を施工する。最後に、調整座金を組替え、微量な整正を実施する方法とした。



(図-4)レール移動用治具・筒状穿孔治具

5. 実施工

実施工では、更にドリルのばたつきを抑制し施工精度を上げるため、製作した筒状穿孔治具を、以下のように改良した。

筒状治具の中央筒径を23mmから22.2mmと極限まで小さく改良。(図-5)

筒状治具底部面の仕上げ精度を向上させ、タイプレート穴との嵌合を高め、治具のばたつきを解消。(図-5)

移動量の大きい箇所にも対応できるように、当初からタイプレート位置を動かさず、スタッドボルト位置の変更可能な、偏心用穿孔治具についても製作した。



(図-5)筒状穿孔治具の改良

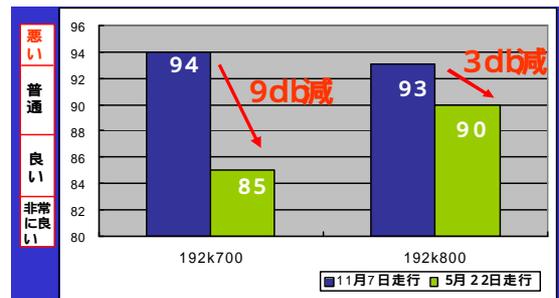


(図-6)施工状況

以上のような治具を用いて調節形レール締結装置のタイプレートを新設し座金による通り整正を行うとともに、橋りょう前後の踏切を含む有道床区間については通り復元波形を用いたマルチ施工を実施した。

6. 施工結果

以上のように各種検討を実施し通り整正を施工した結果、乗り心地レベル「悪い」箇所がすべて解消された。(図-7)



(図-7)乗り心地レベルの改善

7. 終わりに

東海道本線の限られた保守間合であっても、各種曲線橋りょう用治具を用いた調節形レール締結装置の導入により、不動点となる構造物直近橋りょう介在曲線の通り整正が可能となり、乗り心地レベル「悪い」箇所は全て解消され、無事故で工事を完遂させることができた。

今後も曲線・踏切などが介在し補修に苦慮している他橋りょうへも調節形レール締結装置の導入を図り、更なる乗り心地向上と効率的な作業方法を検討していきたい。