

IV-483

曲線中に介在した無道床橋梁前後での動揺対策に関する一考察

西日本旅客鉄道 正会員 曾我 寿孝
西日本旅客鉄道 正会員 江原 学
西日本旅客鉄道 正会員 吉田 裕
西日本旅客鉄道 黒崎 誠蔵

1. はじめに

近年、都市圏輸送における高速化のニーズが高まっており、当社においても東海道、山陽線において120km/hの営業運転が行われている。列車の高速化に伴い、設備保守の面で動揺管理が重要な要素となっており、従来の10m弦整備に加えて20m弦整備を実施しているところである。しかしながら構造物（橋梁、踏切等）が介在している区間では、MTTによる連続施工が実施できず、構造物を不動点とする整備が構造物単体の整備に留まることが多いため、一旦発生した不快な動揺を完全に除去することが困難な場合が多い。その中でもある程度長い曲線中に介在した無道床橋梁前後での動揺対策については、従来の方法では保守に多大な労力が要求された。今回は上述した区間での列車動揺対策について、従来の方法と異なり現場実態に見合った形での1曲線間の線形整備を実施し、良好な成果を得た。その内容を取りまとめて報告する。

2. 施工箇所の概況

(1)現場概況

今回施工を検討した現場は東海道線下り外側線 摂津本山・住吉間 578k805mの鎌田川架設橋付近であり、軌道条件は60レール、橋梁は無道床で橋梁前後には統一型マクラギが敷設されている。現場の線形を図-1に示す。

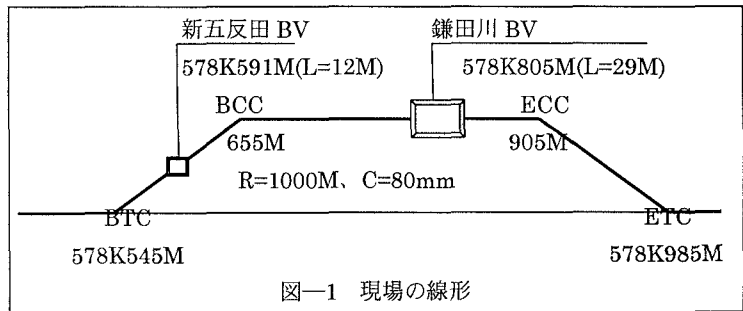


図-1 現場の線形

(2)列車動揺の状況

表-1に鎌田川BV付近の列車動揺検査の時系列データを示す。9月までは上下動、左右動共0.15gを下

項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
上下動	——	——	——	——	——	——	——
左右動	——	——	——	——	——	——	0.22g

※ ——は0.15g以下を示す

表-1 列車動揺測定結果（鎌田川BV付近）

動0.22gを記録し、体感的にも不快な揺れが感じられた。鎌田川BVでは9月に橋マクラギ更换が行われており、その施工後から動揺が発生し始め、橋梁内の整備を中心に対策を講じたものの、不快な乗心地に劇的な効果が現れず保守に苦慮する状況であった。

3. 整備計画

(1)列車動揺の原因

動揺の原因を探るため、現実の線形を測定した結果を図-2に示す。この図から局所的な曲率の変化が列車動揺の一因ではと推察された。また橋梁内及び前後10mでは最大6mmの軌間狂いがあり、高低狂いや水準狂い等の影響も考えられた。

(2)施工計画

（キーワード）列車動揺、無道床橋梁、線形整備

（連絡先）神戸支社 神戸保線区 〒652-0897 神戸市兵庫区駅南通 5-5-2 TEL078-651-9200 FAX078-681-7614

そこで従来行われてきた橋梁前後のみの整備ではなく、1 曲線（578K500M～579K000M）全体の線形整備を行うこととした。まず自動線形整備装置¹⁾を用いて、現地の局所的な曲率の変化を完全に除去するべく演算を行った結果が図-2 の太線であり、この場合、曲線内の最大移動量が 300mm 程度と現実的には不可能であった。そこで曲率に応じたカント不足量を考慮した水準整正を前提に、移動量の制限（鎌田川 BV：±40mm、新五反田 BV：不動点、その他±50mm）を設け、現実の線形に近い形での整備計画を策定した。

(3)施工手順

施工手順としては、まず第 1 に曲率の大きい鎌田川 BV 付近の無道床橋梁を中心とした区間（L=100M）での人力長波長作業で曲率の変化を平準化し、第 2 に再度検測した結果を基に MITT による全曲線にわたる有道床区間のつき固め作業（長波長整備）を実施した。

4. 施工結果と検討

(1)施工前後のラボックスチャートの比較

図-3 に鎌田川 BV 付近 200m 間の施工前後の軌道状態と動揺波形を比較したラボックスチャートを示す。10m 弦高低狂い及び 20m 弦通り狂いがある程度整正され、その結果上下動揺、左右動揺とも低下傾向が認められた。また体感的にも橋の前後で感じられた不快な左右動が無くなった。

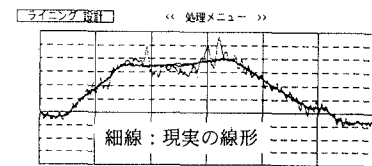
(2)施工前後の当該区間の通り狂いの周波数分析比較

図-4 に施工前後での当該区間（578K500M～579K）の通り狂いのパワースペクトルの比較を示す。この図から 10m～14m 及び 25m～50m の波長帯で低下傾向が認められたが、その他の波長帯では改良傾向が見られなかった。このように今回の施工は通常の長波長整備程は通り狂いを改善できていないが、図-3 の動揺波形を参照すると効果が現れており、動揺対策として省力的な施工であったと考えられる。

5. おわりに

曲線中に介入した無道床橋梁前後での動揺対策として、1 曲線全体の線形整備を現実に近い形で実施し、良好な成果を得た。すなわち動揺を少なくする、また現場にマッチし車両に無理な動揺を与えない形での線形を作り出していくことが動揺に対する延命策であり、省力的な施工方法であることが分かった。

（参考文献）1)江原 学ほか：在来線用自動線形整備装置の開発と検証、第 51 回土木学会年次学術講演会講演概要集、P.516～P.517、1996.9



太線：自動線形整備装置での演算結果

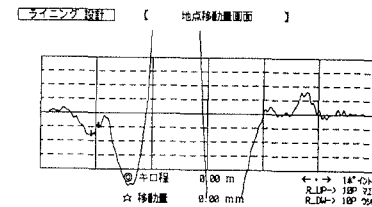


図-2 現実の線形等と移動量

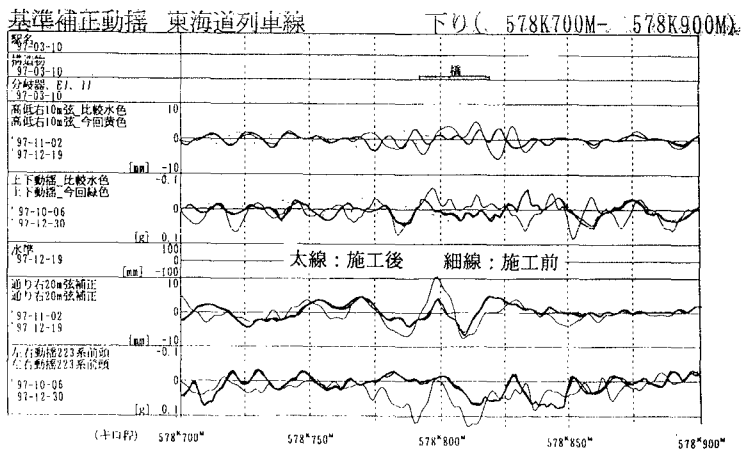


図-3 施工前後でのラボックスチャートによる比較

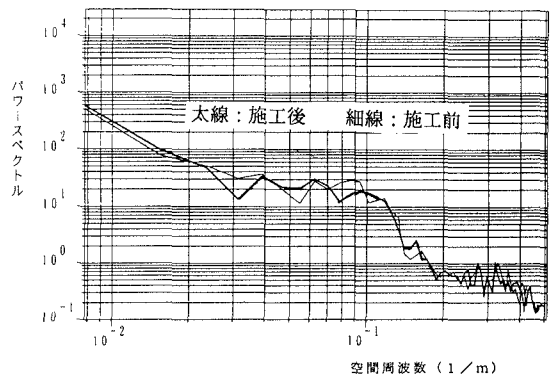


図-4 施工前後での通り狂いの比較