

新幹線スラブ軌道における低下工法の実施について

○JR東日本 正会員 田口 正智※
JR東日本 正会員 小山内正廣
JR東日本 田中 成徳
JR東日本情報システム 矢内 一嘉
第一建設工業 堀内 篤

1. はじめに

長野新幹線は平成9年10月に開業し、長野冬季オリンピックの輸送に大きく貢献した。引き続き、現在も信越地区の輸送に大きく寄与している。

しかし、長野新幹線 佐久平～上田間81k389m付近（高崎起点）に新幹線で初めて採用されたPC斜張橋（吊り橋構造）である第二千曲川橋りょう（図-1）付近で40m弦の高低狂いが大きくなり、乗り心地に悪影響を与えるようになってきた。

今回この橋りょう付近の40m弦高低狂いに対する軌道整備に取り組み、新しい手法を開発したので報告する。

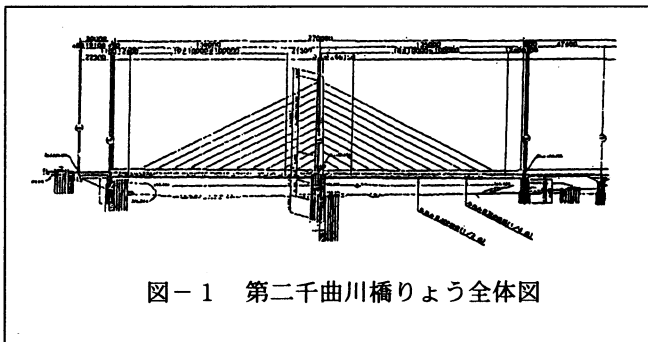


図-1 第二千曲川橋りょう全体図

2. 現状の軌道状態と整備方法

現地付近では、開業までは10m弦により、開業後は40m弦により扛上による軌道整備を行い、乗り心地を維持してきた。

長波長の高低整備の場合、一般的には200m半絶対線形整備システムによりレール扛上量を求めて、それに基づいて鉄板工法により軌道整備を実施する。しかし開業前の軌道整備により六角ボルト（直結8型Tボルトに相当する）に余裕がないためレールを扛上することに限界が生じていた。そのため、スラブ板扛上を実施するしかない状態であった。

スラブ板を扛上するためには多額の費用と長期にわたり徐行を伴う工期が必要であり、実際に施工するのは困難な状態であった。

またこれらの方法は1回あたりの施工範囲も制限される非効率的な方法であり、また仕上がりも満足な結果を得られることが少なかった。

現地での施工前の40m弦高低狂いの最大値は橋りょう終点方付近で約9mmであった（図-2チャート点線参照）。

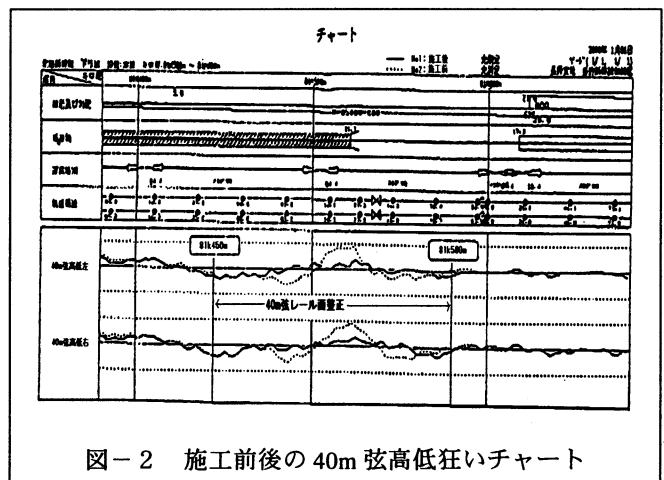


図-2 施工前後の40m弦高低狂いチャート

3. 今回開発した低下システム

(1)概要

今回開発したシステムは施工予定内の高むらに対し扛上量ばかりでなく低下量を算出し、「下げる」を可能としたものである。従来のシステムは扛上量を計算するのみで「下げる」は考慮していなかった。

また、今回のシステムでは現場の状況を考慮して「低下限度値」を設定できるようにし、より実際の施工に反映できることを目標とした。

(2)計算方法

保線設備管理システムの端末で、EWSの高低測定値を参照し、200m半絶対線形の計算を行う。EWSの高低測定値はホストに登録されているマヤ車の高低1m代表値を使用する。

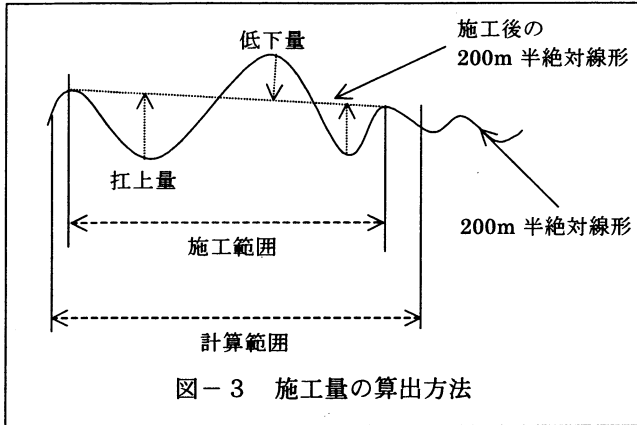
次に計算した200m半絶対線形より施工予定範囲の両端付近で波形が凸に変化する点（波形のヤマ）を求める。プログラムに施工予定範囲、低下

Keywords: レール面整正、低下工法

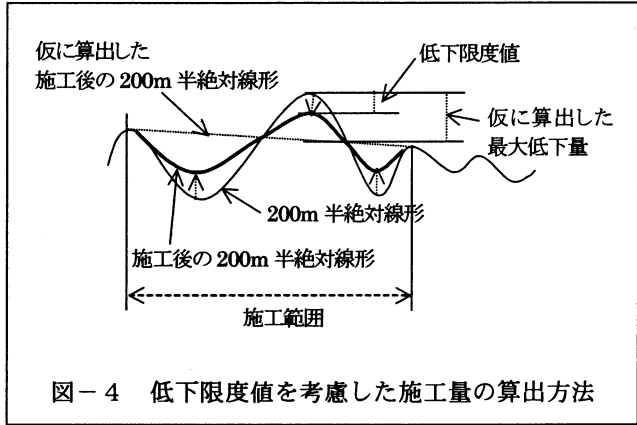
連絡先: ※JR 東日本 新幹線運行本部 施設指令室

〒100-0005 東京都千代田区丸の内 1-9-1 tel:03-3240-9634 fax:03-3212-8762

限度値、基準レール等の必要事項を入力すると、
 扛上量または低下量と施工後の200m半絶対線形
 を算出する（図－3）。



低下限度値が設定してある場合、計算で求められた最大低下量との比率を求め、算出された扛上量または低下量に適用し、実際の施工に用いる扛上量または低下量を求める（図－4）。



4. 本システムによる施工

今回開発した低下工法システムにより求められた値を用いて実際に施工を行った。施工は下線81k450m～81k580mの範囲で実施した。

今回は低下限度値を5mmに設定した。これは今までの実績によりレール面整正作業が60～70m／日であること、施工区間と非施工区間の取り付けを5,000倍で行う（5mmでは25m、10mmでは50m）ことから決定したものである。

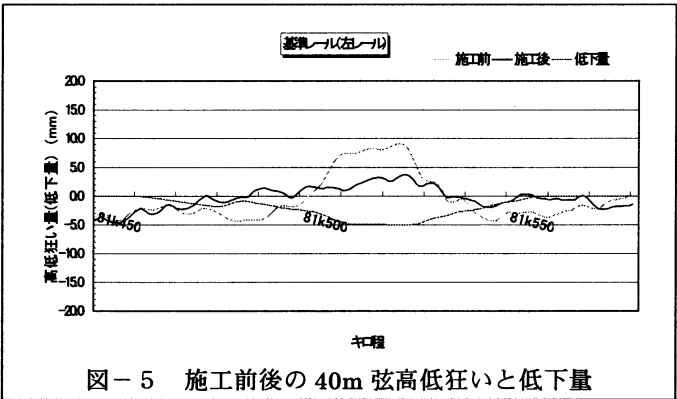
施工は平成11年10月29日夜から鉄板工法によるレール面整正作業を実施した。現地では既に鉄板が挿入されているため、扛上する場合は扛上量分の鉄板を挿入することとし、低下する場合は既設の鉄板をてっ去し低下量を考慮して新規に鉄板を挿入することとした。実際は2日間に分けて施工したためそれぞれで約25mの取り付けが発生した。

レール面整正は当夜のレール温度（約7℃）を勘

案し、スラブ1枚の間送り方式とした。まず基準側レールのスラブ1枚分の六角ボルトを緩解し、所定の扛上量または低下量を確認した後、六角ボルトを緊締する。反対側レールについては水準を確認しながら扛上量または低下量を施工する。

伸縮継目部は通常可変パッドでの調整を行うが、今回は仕上がりを重視し鉄板工法によるレール面整正作業とした。

その結果、動的検収では不合格であったため、手直しを実施した。不合格になった原因は、低下限度値を5mmに設定したために所定の仕上がり基準を満たす低下量が得られなかったためである。図－5に施工前後の40m弦高低狂いと低下工法システムにより算出した低下量を示す。



手直しは平成11年12月12日夜に低下限度値3mmで計画した。その結果、動的検収で合格し、40m弦高低の軌道整備状態は良好となった。施工後の40m弦高低狂いの最大値は約3mmと、施工前に比較し大幅に改善された。表－1に施工前後の40m弦高低狂いの比較を示す。

表－1 施工前後の40m弦高低狂い値の比較

	施工前	施工後
40m弦高低狂い	約9mm	約3mm

5. おわりに

今回開発した低下工法システムは従来の施工方法に比較して施工量が減少しコストダウンになることがわかり、良好な結果が得られた。限られた予算の中で有効な軌道整備を実施するために、平成14年度開発予定の次期保線管理システムへの導入が決定している。

最後に本システムの開発並びに施工にご協力頂いた本社線路設備課、長野支社線路設備課、長野新幹線保線区、第一建設工業(株)、JR東日本情報システムの関係者に感謝の意を表する次第である。