

スラブ高速区間の長波長高低軌道整備における復元波形の活用

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 吉田 謙一
東日本旅客鉄道株式会社 稲荷 廣

1. はじめに

現在、東北新幹線では最高速度 275km/h で営業運転が行われており、軌道管理においても乗り心地管理の点から 40m 弦による軌道整備を行っている。40m 弦のような長波長軌道整備を施工するにあたり、通り、左右動揺に対しては復元波形の活用による移動量を用いた軌道整備が現場に定着しつつあり、長波長軌道整備や動揺管理の面で効果を上げている。一方、高低軌道管理においては現在までのところ、復元波形の活用による軌道整備の実績がほとんどないのが現状であった。今回、復元波形を用いた長波長高低軌道整備を昨年度の低速区間での施工に引き続き、高速区間においても施工したので、その結果について報告する。

表-1 各種計画こう上量算定方法の比較

2. 高低軌道整備の現状

現行の長波長高低軌道整備手法には、現地測量による絶対線形軌道整備とマヤデータ

算定方法	労力	土符号	低下制限箇所の対処	個人差	必要データ
復元波形	小	土あり	定量割増し	なし	マヤ、調整板厚
EWS改良版	小	土あり	定率逡減	なし	マヤ、調整板厚
現地測量（絶対線形）	大	土あり	-----	あり	現場測量値
EWSシステム	小	こう上のみ	-----	あり	マヤ、調整板厚

より保線設備管理システム（EWS）を介して算出されるこう上法による軌道整備、さらにこのシステムを改良し、軌道の「下げろ」を可能とした EWS 改良版による方法がある。復元波形による手法との相違点をまとめると表-1 のようになる。現地測量（絶対線形）については現地測量による多大な労力を要すること、EWS システムについては軌道こう上のみを前提に構築されたシステムであるため、スラブ区間の調整板による軌道こう下が考慮されず、必要以上に軌道レベルをこう上する可能性が高いことや将来的には軌道整備の繰り返しにより上空架線によるこう上制限を受ける可能性があること、現地測量（絶対線形）、EWS システムの両者とも始終点の取り方により計画こう上量に個人差が生じることなど問題点がある。また EWS 改良版については、現在当社管内で試行中であるため優劣の判断はできないが、大きな相違点は EWS 改良版の場合、低下制限箇所の対処が制限量に応じた定率逡減を行うのに対して、復元波形による手法では定量割増しとその前後で取付けを行うことである。EWS 改良版は別途試行中であり、これを除くと復元波形による手法と比べ、こう上量算定における問題点がなく、有効な手法といえる。

3. 施工の概要

表-2 施工箇所

こう上量の算出は、マヤデータ 10m 弦高低狂い 1m 値を用いて LABOCS により復元波形および計画線の計算を行い算出した。基準レールの選定は、マヤ水準データを参考にして、左右レールのうち、整正後の計画線形が高くなる側のレールを施工時の基準レールとした。施工箇所は表-2 に示す通りで、スラブ明り区間で高速区間の直線及び曲線の 4 箇所を選定した。

	線名	線別	キ口程	延長	直曲別
施工例①	東北新幹線	下	314k930m ～315k350m	420m	左曲 R=4000,C=155
施工例②	東北新幹線	上	314k500m ～314k900m	400m	左曲 R=4000,C=155
施工例③	東北新幹線	下	330k494m ～330k846m	352m	直線
施工例④	東北新幹線	上	330k267m ～330k486m	219m	直線

Keywords：新幹線、長波長軌道狂い、復元波形

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

4. 軌道低下制限箇所の計画こう上量の補正

計算された算定こう上量に対して現場に軌道低下支障箇所が生じた場合については、図-1に示す補正方法を行うこととした。軌道低下制限量を算定こう上量に定量割増しし、施工始終点において1万倍の取付けを行う。施工例の中では、施工例③において7mmの割増しこう上を行い、始終点前後各70mの取付けを行っている。

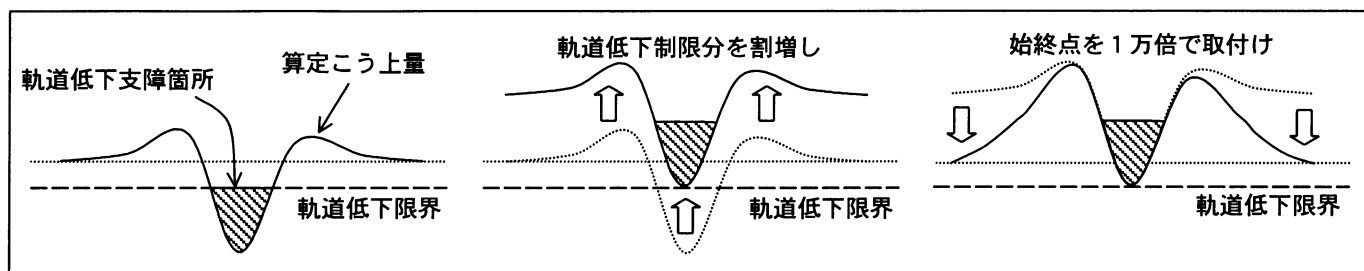


図-1 軌道低下制限箇所の補正

5. 施工結果

施工例③の施工結果を図-2に示す。今回の手法による施工の結果、高低10m弦、40m弦ともに最大残留狂い-2.4mmと軌道狂いについては概ね良好に整正することができ、上下動揺についても大幅に改善することができた。この箇所は施工区間中に軌道低下制限箇所が生じるため、算定したこう上量に7mmの割増しを行い、施工始終点において各70mの取付けを行った値を計画こう上量としているため、施工始終点付近での波形や上下動揺への影響が懸念されたが、10、40m弦波形及び上下動揺値を見る限り、その影響はないことがわかる。

6. まとめ

- (1) スラブ区間の高低軌道整備に復元波形を用いる利点として、事前測量による労力が不要なこと、調整板の現行厚に余裕がある箇所では軌道こう下が可能で、少ないこう上量で施工が可能（外注コストの低減）なことが挙げられる。
- (2) 軌道低下制限箇所の対処方法として、定量割増し及び施工区間で1万倍の取付けを行う手法の有効性を確認することができた。

7. おわりに

今回の研究において、多大なるご協力を頂いた仙建工業（株）利府出張所の皆様には感謝の意を表します。

<参考文献>

- 1) 高井秀之，須永陽一，吉田眞：「新幹線高速走行時の軌道管理手法」 新線路 1991.9

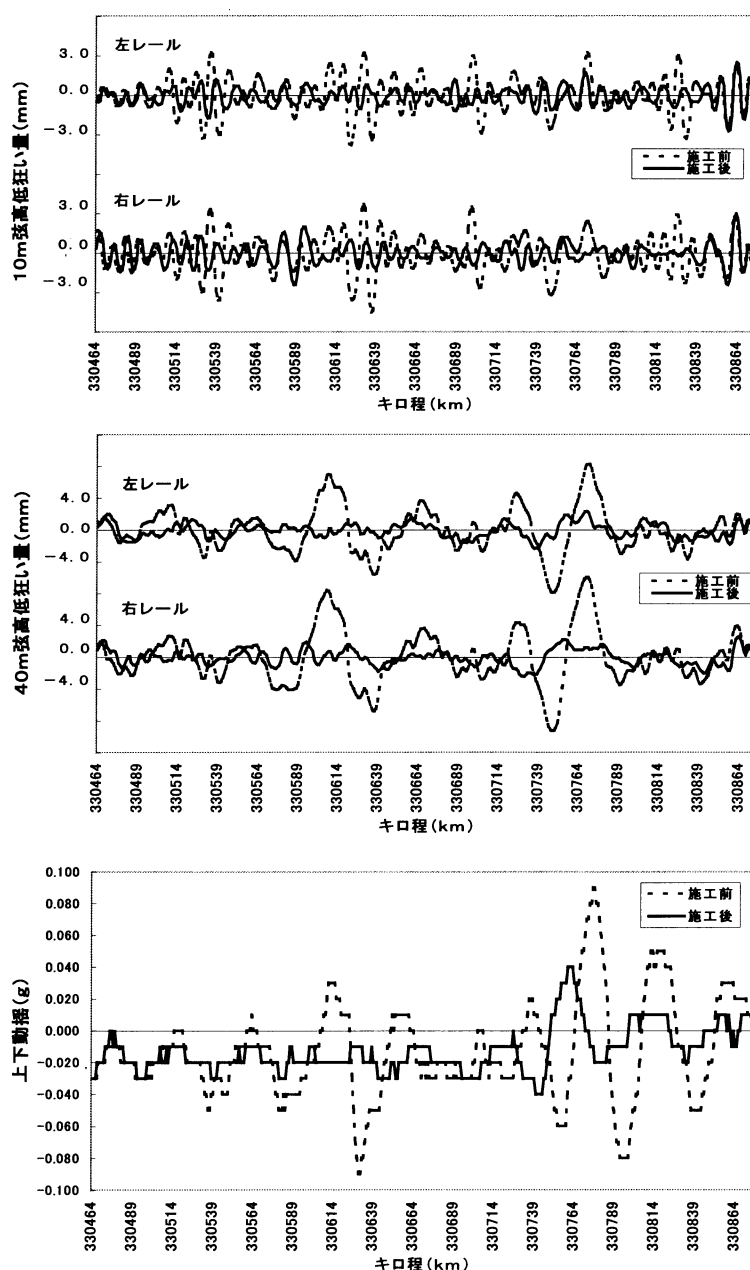


図-2 施工前後のマヤチャートと上下動揺（施工例③）