

IV-433

復元波形を用いた軌道保守について

九州旅客鉄道 正員 森高 寛功
九州旅客鉄道 正員 金尾 稔

1. はじめに

速度向上に伴い、軌道材料の保守および安全確保と並んで、スピードアップに応じた乗り心地の向上についての改善が行われている。そのための手法として、LABOCSにおける長波長管理や曲線整正システムを用いたもの等があるが、その他に列車動揺管理の一環として、復元波形¹⁾を用いた軌道保守がある。今回、この復元波形を利用した軌道保守の有効性について、現場における施工例をもとに検討を行った。

2. 復元波形を用いた実際の施工例

毎月行っている787系列車における動揺測定結果から、上下動揺および左右動揺の異常値発生箇所をピックアップし、復元波形から算出したこう上量および移動量を使用して軌道保守を行った。その結果、高低狂いおよび通り狂い各々について、動揺値の低減が可能であるかと同時に追跡調査によりどの程度の保守周期となるのかを検討する。

2-1. 高低狂いに対する効果

高低狂いにおいては、下げ路が生じないように高ムラを結ぶ計画線を引き、この線に沿ってこう上することにより軌道狂いを無くしていくものとする。その結果、車両の固有振動数に対応する20m程度の波長成分は、取り除くことが出来るものと推定出来る。

図-1は施工延長を復元波形を用いて決定した後、TT作業による総つき固めを行った結果である。斜線部が実際のこう上量および施工延長となっているが、ほぼ計画通り施工が行われている。その結果、上下動揺を約半分まで抑えることが出来た。さらに、6ヶ月にわたる追跡調査で上下動揺値を比較した結果、十分に施工当時の保守状態を保っていることが確認できた(図-2)。

図-3は復元波形で算出した計画こう上量を、MTTのALC外部入力装置に入力し、つき固め作業を行った結果である。図-3のA点における施工直後のこう上量は、計画15mmに対して、杭を利用した測定で16mmであった。しかし、施工後1ヶ月経過した時点で斜線部の位置まで軌道が

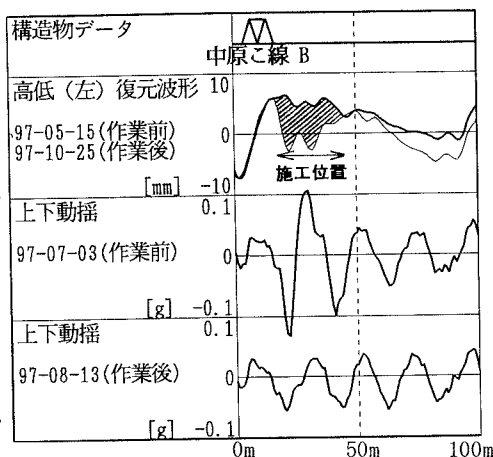


図-1 人力作業による施工結果（高低）

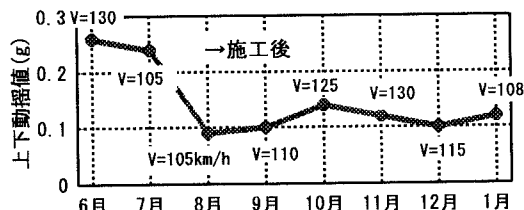


図-2 上下動揺値の推移

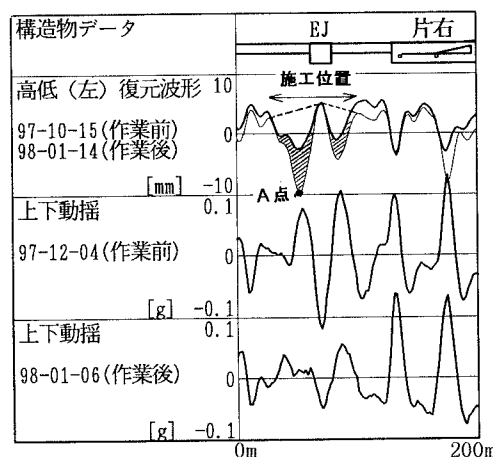


図-3 MTTによる施工結果（高低）

キーワード：軌道管理、軌道狂い補修、復元波形、列車動揺、MTT

【連絡先】：〒802-0812 北九州市小倉北区室町3丁目2-155 TEL 093-571-3702

沈下しており、保守周期の延伸という点では疑問に残る結果となった。この原因が、路盤条件等の他に、ALC装置や復元波形での値に問題がなかったか、今後の施工例を見ながら確認していく。

2-2. 通り狂いに対する効果

通り整正においては、高低狂いとは異なり移動量にマイナス側の制限が無く、狂いを基準線に沿った“0”に持っていくことでその成果が得られると考えられる。

図-4は復元波形から算出した移動量を使用して、人力作業で通り整正を行った結果である。復元波形から得られる計画移動量は10mmだったが、現地作業での実際の移動量は6mmしか必要なかった。これは、通り整正と同時に3mm程度の軌間整正を行っているの、この影響を踏まえて施工時に判断したものである。この作業で左右動揺値は約半分に減少した。ただし、狂いを基準線へ持っていかなかったことで、保守周期に影響を及ぼすものかどうか、今後の追跡調査によって判断を行いたい。

図-5は復元波形で算出した計画移動量を、MTTのALC外部入力装置に入力し、ライニング作業を行った結果である。左右動揺値は施工前と比較して減少している。しかし、復元波形を使用して基準線からの狂い量を無くしているので、施工後は現行の曲線半径に沿った線形を作っていくと考えられるが、この傾向は確認できなかった。これは、MTT自体に曲線を整正する機能が働いていたためとも考えられるので、今後の施工により判断を行う。

3. まとめ

本研究では、復元波形を用いてこれを高低狂いおよび通り狂いに適応することにより、動揺値の低減およびどの程度の保守周期となるかを検討した。これまでに確認できたことは、以下のとおりである。

- (1) 人力作業での、こう上量・施工延長・移動量・補修位置は正確であり、その結果上下動揺・左右動揺を確実に低減できている。保守後の軌道状態も非常に良好である。事前調査で浮きマクラギの位置・犬釘やタイプレートからのレールの隙間などを調べておけば、より正確で良好な保守を行えると言える。
- (2) MTTでの施工では、高低狂い・通り狂いともに計画線へ軌道状態を持ってこれなかった原因が、復元波形での値とMTT自体に問題がなかったか今後の施工例を見ながら確認していく。この時、緩和と曲線長や勾配変更点などでは、復元波形での施工により諸元に影響を与えないかの判断も併せて行っていく。今後は、これらの問題点を解決するためにMTTでの施工例を増やし、復元波形による効果的な保守についてさらに検討を続ける。

参考文献

- 1) 吉村彰芳、細川岳洋：軌道狂い原波形の復元に関する理論と応用（財）鉄道総合技術研究所、1995年 1月

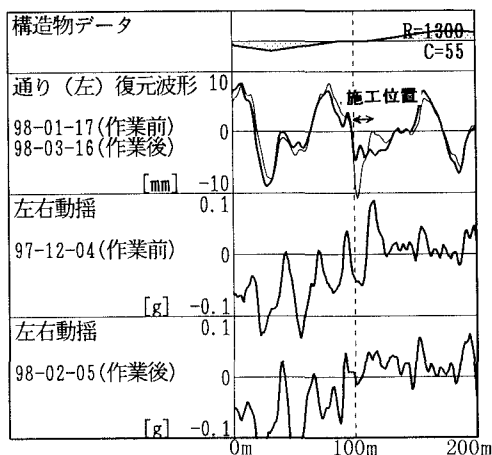


図-4 人力作業による施工結果（通り）

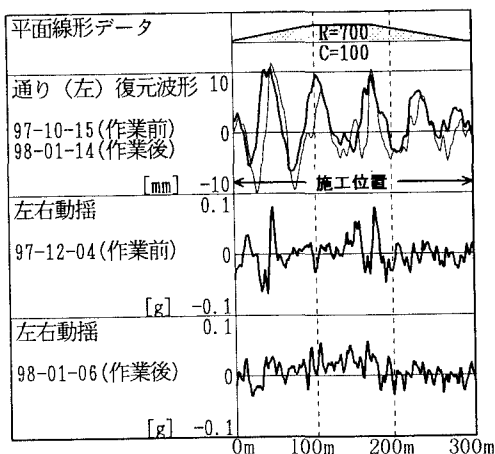


図-5 MTTによる施工結果（通り）