

IV-257

復元波形を用いた新しい軌道整備手法とその効果

JR東海 正員 嶋武 正郎、正員 種瀬 壽一、正員 森本 勝

1.はじめに

JR東海在来線では、平成4年度より高速軌道検測車（マヤ車）によるデータを用い、コンピュータによる演算処理を行い、軌道の実線形を復元し、このデータを用いて主にMTT等の保線機械を使用して軌道整備を行い、成果をあげている。マヤ車の軌道検測データを用いる新しい軌道整備への一連の取り組みの基本的概念と成果について報告する。

2.デジタル逆フィルターによる軌道実線形の復元

復元波形とは、10m弦正矢データを鉄道総合技術研究所開発の軌道保守管理データベースであるマイク

LABOCS II+ を

利用して処理

することにより得られるものである。

復元波形¹は、軌道の実線形を限定した波長領域ながらよく捉えており、これを用いた半絶対基準軌道整備が可能なのではないかと我々は着目した。

3.復元波形の軌道整備への適用

軌道形状のうち、波長が70mを越えるような領域は、軌道狂いよりも、曲線、緩

和曲線、縦曲線など軌道の基本線形そのものをトレースするものとなる。従って、復元波形により、実質的な軌道狂い量が測定されることになる。

復元波形では、限定された波長領域（ $\lambda=6\sim 70\text{m}$ ）において軌道形状を復元する。復元波形と実際の測量データを比べると直線区間では、ほぼ一致することが解った。また円曲線においては、理想的な円曲線に対する狂い量として表現される。しかしながら、緩和曲線区間の始点、終点等では、基本線形自体が波長70m未満の成分を含む場合がある。特に急曲線区間の多い線区ではこれが顕著となる。基本線形の10m弦正矢波形（図2-①）を逆フィルターを通して得られた復

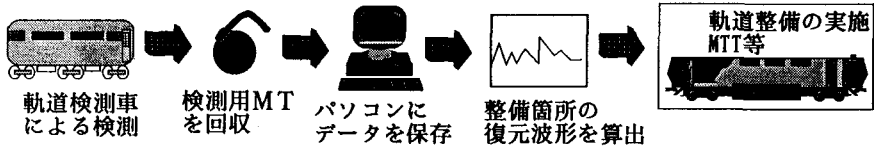


図1 復元波形軌道整備の流れ

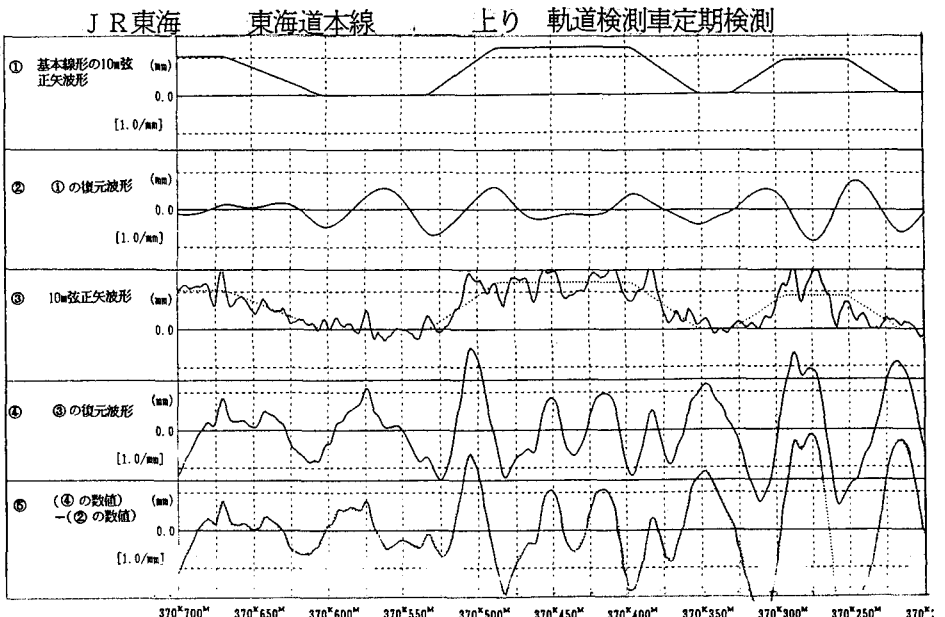


図2 曲線区間の復元波形による移動量算出

元波形が(同②)である。このように基本線形を復元しても疑似波形の成分が出てくる。これを除去する方法として、マヤ車の測定データである正矢波形(同③)から得られる復元波形(同④)から、基本線形から得られる復元波形(同②)を差し引き、移動量に用いる真の狂い量(同⑤)とするように工夫をした。

4. 軌道整備の方法

軌道整備にあたっては、MTTによる施工を行った。MTTのレベリング、ライニングの調整機構を利用し、復元波形から得たこう上量、移動量を入力し絶対基準軌道整備を行うという手法を用いた。測量データを用いずに復元波形を利用した以外は従来の絶対基準軌道整備と変わらない。

通り整正を行う場合、特に問題となるのが、カーブにおける総正矢量と正矢波形の重心位置が施工前後で一致することの2点である。これは軌道整備の基本ではあるが、復元波形では、逆フィルターにより波長70mを超える成分が除去されるため、軌道の狂い量のみが表示される。そこで円曲線区間や緩和曲線区間で必要となってくるMTTの補正值については、マヤ車の10m弦正矢データを利用して、曲線半径、緩和曲線の起終点を決定した。

5. 軌道整備の効果

東海道本線、武豊線等で軌道整備試験を行った結果、著しい軌道整備の効果が認められた。図3は10m弦、20m弦での施工前後の波形の比較である。施工後は、10m弦、20m弦ともに±4mmの範囲内に軌道狂いが収まっており、本整備方法が従来の10m弦だけでなく、20m弦での軌道狂い減少にも効果があることが確認された。また、こ

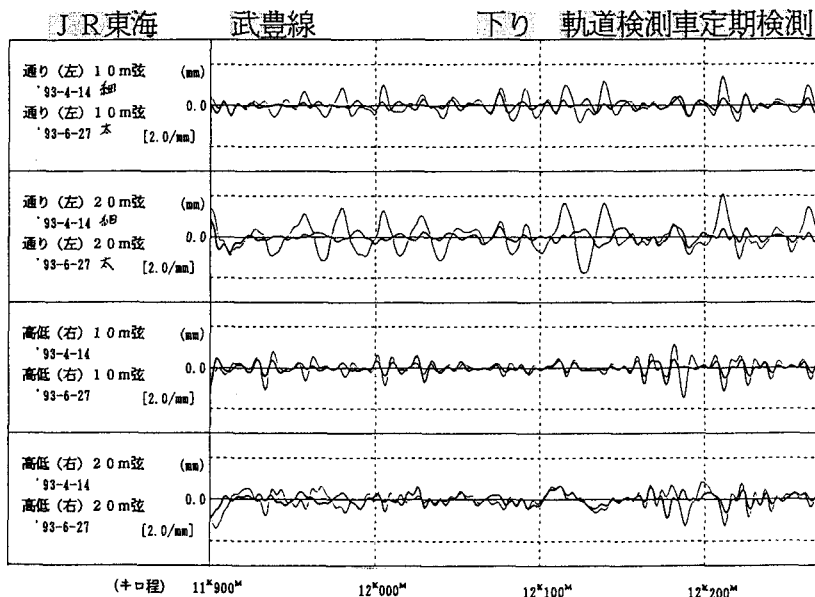


図3 施工前後の比較チャート

こでは省略するが、列車動揺についても顕著な減少が見られた。

復元波形を用いた軌道整備の特長をまとめると以下のようになる。

1. 20m弦での狂い量及びP値の減少
2. 10m弦での狂い量及びP値の減少
3. 動揺の減少
4. マヤ車のデータを直接使用できる。
5. 測量を行う必要がない。
6. 移動量が、現場の状況と良くあっており、直観的にわかりやすいものである。

6. むすび

復元波形の利用により、精度の高い軌道整正が可能である。この点で画期的なのは、軌道の整正に用いるデータについても、従来必要だった測量を行うことなく、マヤ車のデータを使うということである。また、長波長領域における軌道狂いでは、特に通り方向の軌道狂いが、乗り心地に大きな影響を与えることが各種の研究によりわかっていることから、20m弦での軌道管理は、特に通り方向に絞って行っている。

¹ 古村彰芳著 鉄道技術研究報告 NO.1338 軌道狂い原波形の復元に関する理論的基礎の確立とその応用 1987年2月