

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 穴見 徹広

1. はじめに

当社では、新幹線の長波長軌道狂い管理の手法として、「200m半絶対基準」という手法を採用している。しかし、この手法は幾つかの問題点があり、実態としては、様々な手法で長波長軌道狂い整備を試行している。平成9年3月のダイヤ改正から、秋田新幹線の開業に伴い、東北新幹線でもE2、E3系車両が投入され、275km/h運転が開始された。こうした中、長波長軌道狂い整備の必要性は今まで以上に増している。

今回、在来線を中心に試行されている「復元波形」を活用した軌道狂い整備手法について、新幹線でも試行し、通り狂い整備の効果を確認したので、以下に報告する。

2. 新幹線の長波長通り狂い整備の問題点

現在、新幹線で採用している「200m半絶対基準」整備には、以下の問題点がある。

- (1) 誤差の蓄積を考慮し、移動量計算区間が250m以下に限定されている。
- (2) 移動量計算処理上、計算区間の始時点で、連続的に狂いが0でなければならない。
- (3) 移動量を制約するような拘束条件がある場合移動量を一定の割合で減じて対応するため、施工後に列車動揺に影響を与えるような波長成分の狂いが残留する。

また、新幹線の通り狂いデータは移動平均法により、基本線形を算出しているため、本来の基本線形以外の成分まで、基本線形としている。

さらに、整備手法についても、基本的には人海戦術によっており、1晩当たり、取り付けも含めて150m程度しか施工できないという問題点もある。

そこで、今回移動量計算上の制約条件が無く、且つ「200m半絶対基準」と比較して、小さな移動量で動揺低減効果が期待できる「復元波形」を活用して通り狂い整備を実施した。

3. 曲線部の基本線形の波長特性の検討

「復元波形」を活用して軌道狂い補修を実施する場合、移動量を計算する前に、狂いと基本線形を分離しておく必要がある。在来線のように、急曲線且つ延長の短い曲線では、基本線形自体に比較的短い波長成分を含んでおり、狂いと基本線形を分離する際には、フィルターの波長域に配慮が必要であった。

新幹線の曲線について、基本線形に含まれる波長成分を知るために、フーリエスペクトルを求めた。（図1）

これから、新幹線の曲線の基本線形には、動揺対策として対象になる80m以下はもとより、100m以下程度の波長成分が殆ど含まれていないことが分かる。

一方、本来の基本線形と移動平均法による基本線形の周波数特性を比較したものが、図2、3である。高

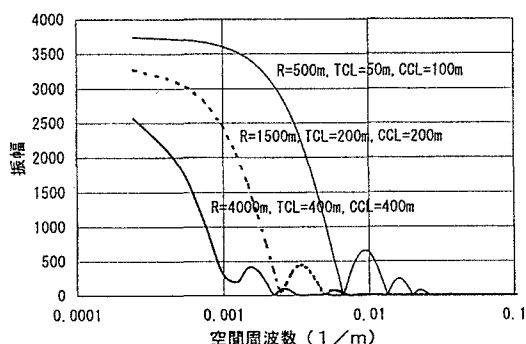


図1 基本線形のフーリエスペクトル

キーワード：復元波形、長波長通り狂い

連絡先（仙台市青葉区五橋1-1-1

TEL:022-266-9635

JR:031-2168

FAX:022-221-8797)

速区間は50m移動平均、低速区間は25m移動平均を採用しており、いずれも、移動平均による基本線形の中に、通り狂い成分を含んでいることがわかる。

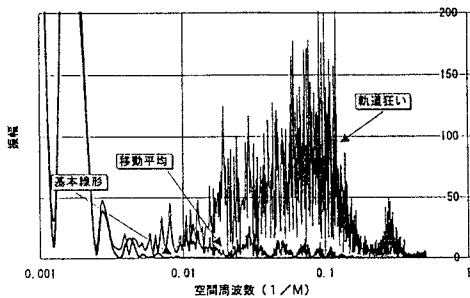


図2 高速区間の基本線形の周波数特性

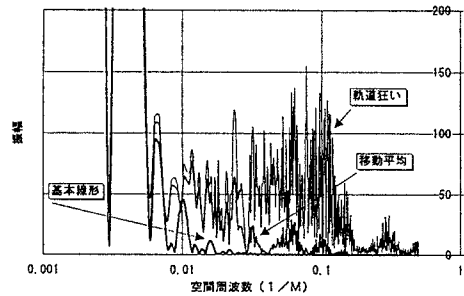


図3 低速区間の基本線形の周波数特性

4. 施工結果

今回の施工では、2.5～100mの波長域の通り狂いを復元するような復元フィルターを設計し、移動量計算、施工した。

（1）施工前後のマヤ車通り狂い及び動揺

図4に、「復元波形」施工前後の通り狂い及びマヤ車の動揺を、図5、図6に「復元波形」施工箇所の施工前後の通り狂い及び動揺のフーリエスペクトルを示す。

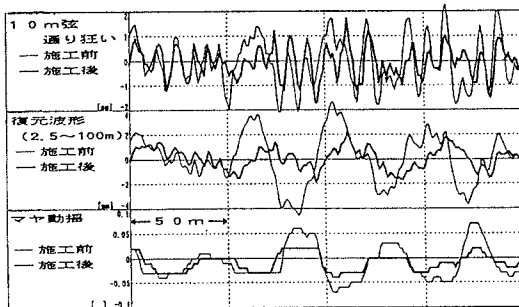


図4 「復元波形」による通り狂い整備結果

10m弦通り狂いは、もともと小さい箇所のため、顕著に整正効果が認められないが、復元通り狂い或いは動揺については、明確に整正効果が認められた。

また、「200m半絶対基準」による整備結果と比較しても、ほぼ同等の効果が得られた。また、図5、6からターゲットにした波長域の通り狂いが整正され且つ、その波長域の動揺が小さくなっていることが確認できた。

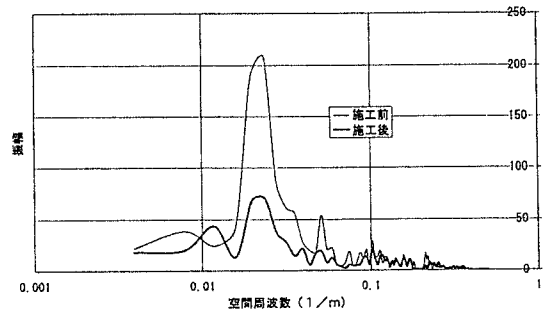


図5 施工前後の通り狂いのフーリエスペクトル

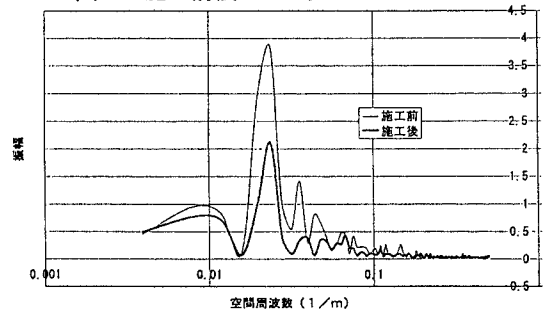


図6 施工前後の動揺のフーリエスペクトル

5. まとめ

今回の施工では、「200m半絶対基準」により良好な条件で施工した場合と同等の軌道狂い整正効果及び動揺低減効果を得ることができた。

今後の検討事項として、移動平均法による基本線形算出の見直し、不動点処理を可能とする、高低狂い整備への適用等を考えている。また、施工の効率化についても、簡易な機械等の導入を検討していく。