

IV-345

在来線長波長軌道整備後の軌道狂い進みと不動点機械施工への一考察

J R西日本 正会員 大崎英二
 J R西日本 正会員 江原 学
 J R西日本 正会員 浦田英幸
 J R西日本 正会員 岡村康弘

1. はじめに

鉄道輸送にとってスピードアップを行い、都市間の到達時分を短縮する事は、対抗輸送機関との競争力を高める上でも重要な施策であり、新幹線、在来線ともに各社で計画・実施がされている。

一方、在来線の速度向上に伴って多発してきた長波長軌道狂い起因する列車動揺(特に左右動揺)に対しては20m弦による軌道管理・軌道整備(通り狂い)を行えば効果的に抑制できることは昨年度発表したとおりである。

本年度は、長波長軌道整備後1年以上を経過した湖西線での軌道狂い進みを考察し、他の未施工区間との比較の中で長波長軌道整備の保守周期延伸効果を明らかにする。

加えて、在来線特有の構造物介在による不動条件、拘束条件の厳しい線区への長波長軌道整備の施工効果を見るとともに不動点への効果的な機械施工による取り付け方法の一考察を行う。

2. 長波長軌道整備後の軌道狂い進み(通り狂い)

湖西線で行った長波長軌道整備直後から1年間の軌道狂い進みの状態を復元原波形の時系列波形変化として図-1に示す。波形変化を見るかぎり、整備後の長波長成分の復活は認めにくい。次に復元原波形パワースペクトル解析による同区間・施工後1年の軌道狂い進み状態を図-2に示す。これによれば、10m~70mのほぼ全域にわたって軌道狂い進みが認められる。しかし長波長軌道整備によって抑制した25m~70mの軌道狂いについては、復元までにまだかなりの時間がかかると予測される。それに対して10m~25mの軌道狂いは1年間でほぼ整備前の状態に戻っている事がわかる。

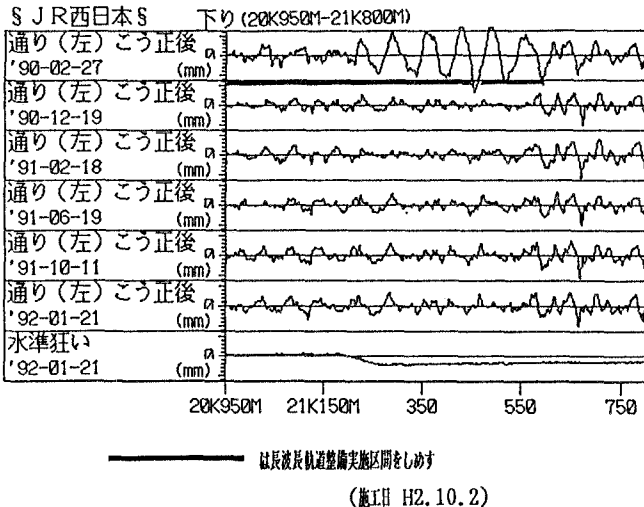


図-1: 長波長軌道整備後の復元原波形変化

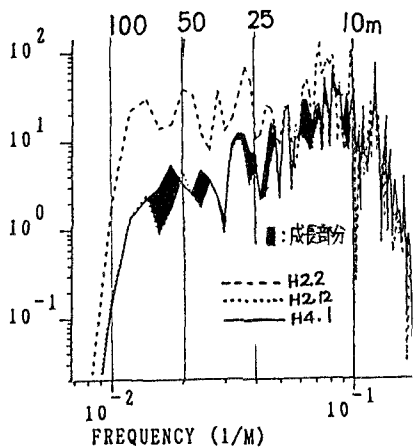


図-2: 軌道状態変化のパワースペクトル(復元原波形)

次に20m弦波形状上での100日あたりの軌道狂い進み量を、湖西線内で長波長軌道整備を行った区間と行っていない区間で通トン別・曲線・直線別に比較した結果を表-1に示す。注目されるのは、軌道整備後の狂い進みがいずれも軌道整備未施工区間の状態よりも最大で約1/2程度まで抑制されている事である。曲線部・通トン1100~1250万トンでの狂い進み比較ヒストグラムを図-3に示す。

通トン別	直 線	曲 線	RJ・分岐
750～ 950トン	0.33	0.45	0.36
	0.27	0.30	
1100～ 1250トン	0.61	1.05	0.56
	0.38	0.51	

表一：20m弦通り狂い進みの状態 (mm/100日)

(上段：未施工区間 下段：施工区間)

また、この軌道狂い進み量をもとに、20m弦の通り狂いの整備目標値を7mm（片振幅）とし、施工直後の平均的な最大残留狂いを4mmと仮定して保守周期を試算すれば、2年5ヵ月～1年7ヵ月と想定される。

3. 一般在来線区間への適応（不動点取り付けの一考察）

不動点、拘束条件の多く存在する一般在来線区間においては、機械施工によって、いかにそれらの条件を満たしながら、かつ長 図-3：曲線区間における20m弦通り狂い進み分佈

波長軌道整備の精度を上げていくのが大きな問題となる。ここでは不動点、拘束条件等をふまえた中で機械の誘導ラインの設計をパソコンにより行い、機械にインプットし施工する方法を用いた。

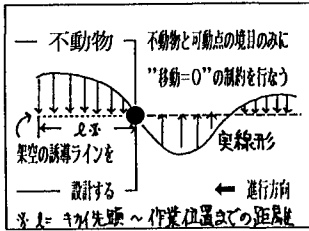


図-4：不動点取り付けライン設計基本原理

基本的には、機械の作業位置が完全に拘束点との境界に達するまで、不動点上で架空の誘導ラインをトレースし続ける方法で行なう。

この架空ライン設計の機能は昨年度に開発された20m弦正矢演算システムの中に新たに組み込んだ。

その施工結果を図-5に示す。

SJR西日本S 東海道本線<列車線> 下り(543K500M-546K51

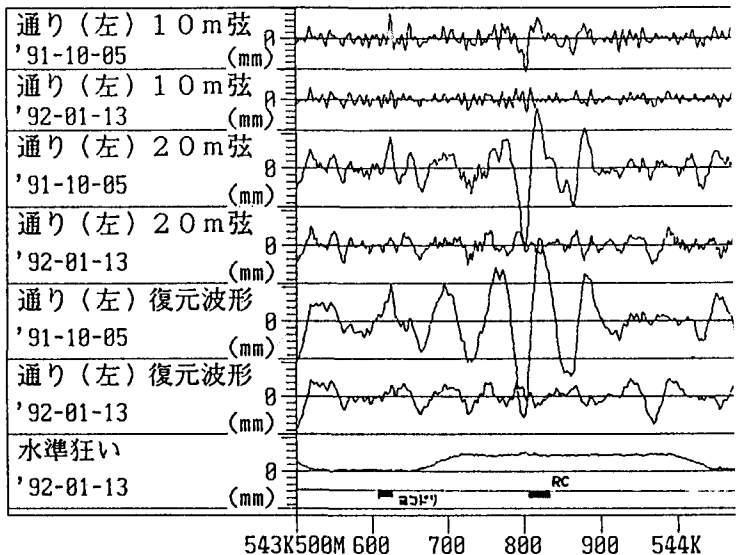


図-5：在来線一般区間への適応事例（踏切・横取り装置不在）

4. まとめ

1. 長波長軌道整備後の20m弦通り狂い進み量は未施工区間と比較し最大で1/2程度まで抑制される。又、長波長通り軌道整備の保守周期は約2年程度と推定される。
2. 不動点内での誘導ラインを設計することにより拘束条件が多い在来線区間においても長波長軌道整備を機械施工することが可能である。