

IV-258 在来線用自動線形整備装置の開発と検証

西日本旅客鉄道株式会社 ○正会員 江原 学
 西日本旅客鉄道株式会社 正会員 河内健太郎
 西日本旅客鉄道株式会社 正会員 半田真一

1. はじめに

都市間輸送の時間短縮を目指し、在来線の速度向上施策が各所で行われている。その内特に、曲線の通過速度の向上では、カント不足量（Cd）を許容を増大させる分、振動分（＝軌道狂い等に起因する部分）の抑制の必要性が指摘され 1) 軌道整備の高精度化が求められている。本研究は、平成4年より開発をすすめてきたMTT自動線形整備装置の開発と、試験施工の結果を考察・報告するものである。

2. 開発の必要性

現在JR西日本では、新幹線の40m弦整備については軌道検測車のデータを直接演算し、MTTの作業情報FDとして加工するシステムを有している。しかし在来線の20m弦整備では位置の特定の問題といわゆる“不動点、移動制限点”の問題から、10m弦での手測定データを加工し移動量を算出する方法を用いており、これに関わる人工の問題が長波長整備を推進する上でのネックになっている。（図-1）

そこで、MTT本体の測定機構を用いて、軌道狂い・拘束点・曲線変更点を自動測定し、線形演算を行う自動線形整備装置の開発が必要となった。開発にあたり種々のニーズに対し、機能を3つに分類して対策をおこなった。（表-1）

表-1：自動線形整備装置の機能分類

		期待する効果	必要な機能	対策			
現行		①手測定の廃止	機能 1 (はかる)	・軌道狂い測定装置 ・拘束点・変更点自動 識別色センサー			
		②不動点、拘束点へ の自動制御	機能 2 (考える)	・最適フロント誘導量演算 最適補正値演算	・最適線形演算装置		
		③長波長軌道狂いの 抑制				機能 3 (動かす)	・スプリングリターン 防止装置
		④計画移動量の保障					
改正							

図－１：作業形態の現改比較

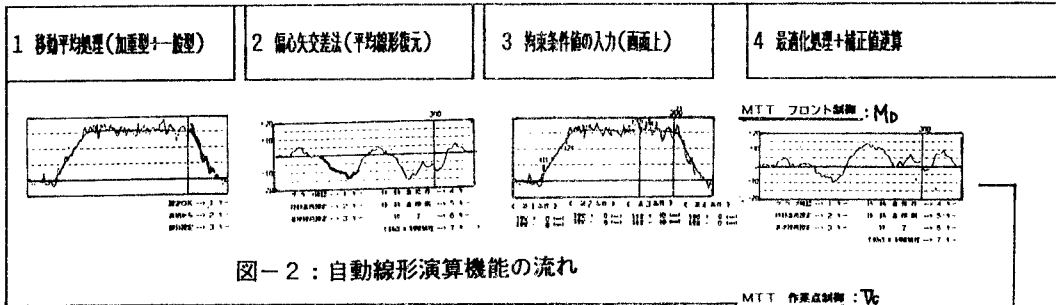
図-1：作業形態の現改比較

3. 技術開発的要素

それぞれの機能には、JR西日本で過去開発を行ってきたMTT制御の自動化技術、並びに正矢整正演算のノウハウを盛り込んでいる。

代表的なものとしては「機能1」での色センサーを用いた「拘束点・変更点自動識別装置」、「機能2」では基準線を求める方法としての「加重型併用移動平均処理法」、基準線への線形復元法、及び任意の移動形状からMTT補正値を逆算する方法としての「偏心矢交差法」などが挙げられる。

また「機能3」計画移動量を確保するためのスプリングリターン防止装置には、新たにカント量と温度センサーの情報と次の作業点での計画移動量をあわせたパターン制御機能を追加した。現行設定のパラメータの最適化を種々施工条件の中で検証を続けている。「機能2」の流れを図-2に示す。2)



4. 試験施工結果

施工前後の軌道検測車のデータとスペクトル解析を示す。

(復元帯域は6m～70m)

在来線での整備対象となる長波長帯域に効果があることが確認される。(図-3、4)

また、計画移動量に対しての実際の移動量の検証結果を示す。

(図-5) 従来のフロント誘導のみの工法に比べて精度の向上が確認される。これは任意の移動量から逆算される精密な補正情報と、スプリングリターン防止装置による、MTT後部制御の相乗効果であると考察される。

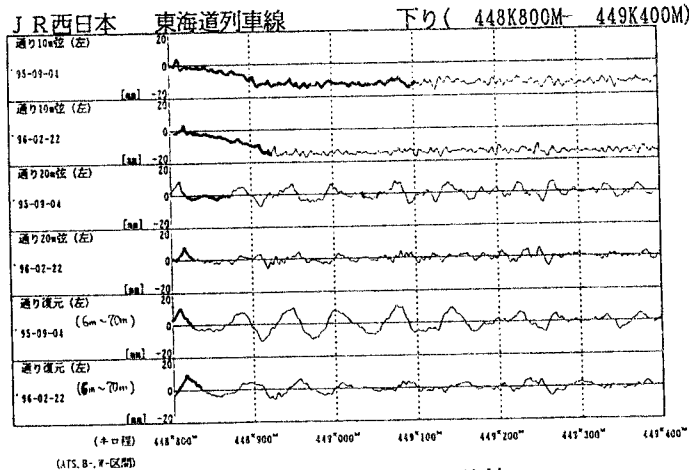


図-3：施工前後チャート比較

5. 今後の課題

今後は、施工事例を蓄積するとともに、各種パラメータ(移動平均長、スプリングリターン諸定数等)の最適化を進めていく。

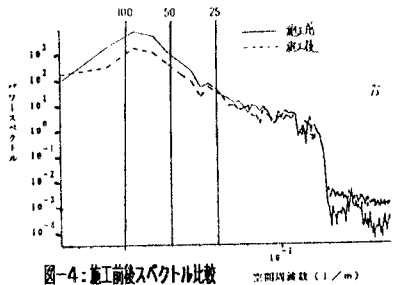
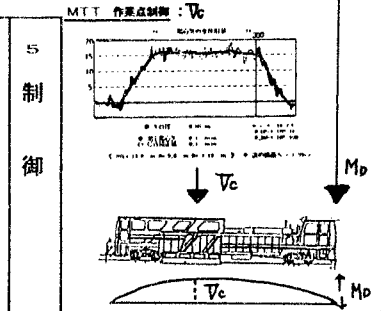
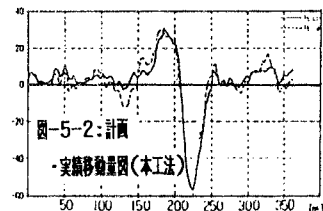
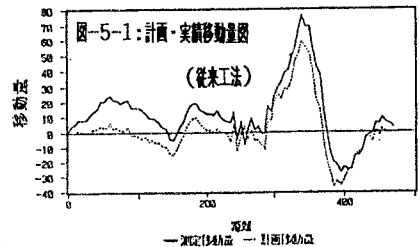


図-4：施工前後スペクトル比較



参考文献 1)高井 : カント不足量に対応した通り狂い整備目標

第49回土木学会講演要集 M-280 1994.9

2)河内他 : MTTによる自動線形整備装置の開発と実施結果

日本鉄道建設協会誌 1996.1