

IV-62

スイッチマルタイによる分岐器区間線形整備の高精度化

J R 西日本 正会員 鈴木 洋平

J R 西日本 正会員 半田 真一

J R 西日本 正会員 江原 学

1. はじめに

山陽新幹線も新時代に突入し、いよいよ300km/h営業運転が現実のものとして捉えられる様になった。保線部門に於いては、これまでに、1m代表値を用いた40m弦軌道整備¹⁾や、座屈防止板、弾性マクラギ等の敷設による軌道弱点箇所の撲滅等の対策を打ち、万全を期して臨んでいる所である。しかし、保守上の難しさ等により分岐器区間では、未だ一般区間と較べて比較的大きな動揺値が認められ(図-1 参照)、早急に効果的な線形保守方法を見つけ出す必要性が指摘されている。さらに、スイッチマルタイによる分岐器区間線形整備投入後、短期間での再軌道整備投入率が、一般区間のMTT施工に較べて高く、コスト削減の観点からも、新たな保守方法の確立が必要であった。そこで、これまで開発してきた可搬式小型レーザーシステム²⁾の線形整備施工精度³⁾に着目し、レーザー光を用いた絶対的線形整備をシステム化する事を考えた。

2. 現行手法の問題点

①動的施工

地点移動量算出の基データは、電気軌道総合試験車測定生正矢に100m移動平均を用いて基準線を設定している。しかし、この手法は大変便利である反面、縦断線形や現行の狂いの影響を受けて基準線がそれなりの形状に変化する危険性がある。図-2に姫路駅構内P51の例を示すが、西方の縦断線形の影響を受け、この基準線で軌道整備を実施した場合、分岐器内若しくは分岐器西方のEJに縦断線の影響を与えてしまう事が分かる。これは心得にも抵触する為、避けなくてはならない事象である。又、同データは、1m代表値化までに数度の演算処理が実施されている為、精度が劣る事や、実際の行程との間に誤差が存在すると言う問題も含んでいる。

②静的施工

レベル測量による縦断線形図よりこう上量を算出するが、分岐器区間では浮きマクラギが多いため、静的誤差が生じる。又、施工後に打上量を確認する為の基準杭も5~10mほどと粗である。

以上の問題点に鑑みて、半動的且つ絶対的な直線線形を作り出す為、次のような施工法を考案した(図-3)。本手法では、列車の運動エネルギーによる衝撃は反映できないが、スイッチマルタイの軸重は、新幹線営業車両とほぼ等しい為、動的に近い精度(半動的)で測定できる。又、行程誤差も解消でき、さらに1回目施工と同一基準線より、残留狂いを必要なほどで得られるため、仕上がり精度向上は大いに期待できる。

図-1 駅構内動揺波形

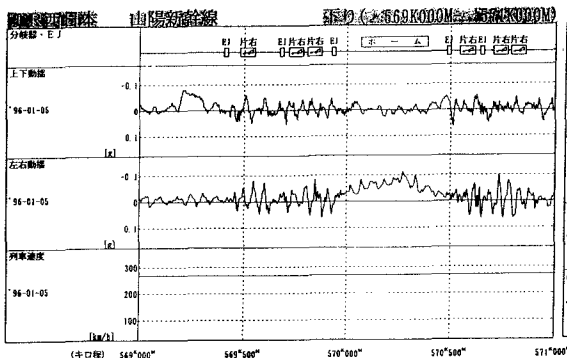


図-2 縦断線形が基準線に及ぼす影響

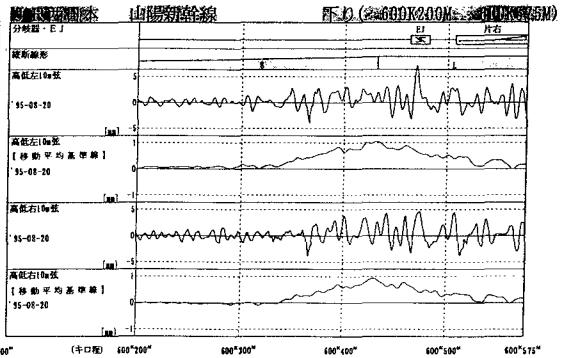
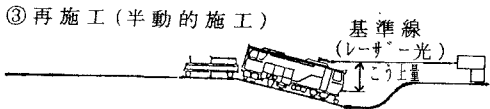
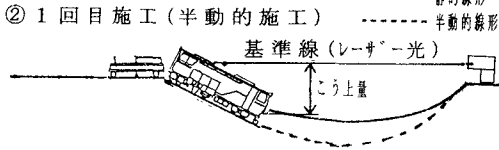
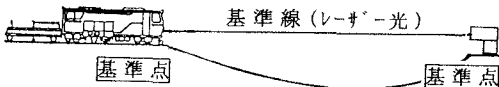


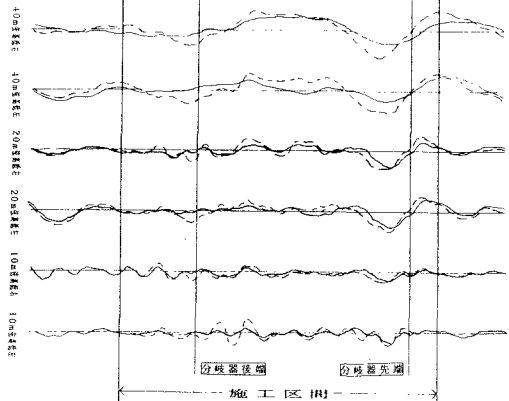
図-3 半動的施工の考え方

- ① 1m代表値を基に基準点を決定し、レーザー基準線を引く。



それぞれの手法で算出したこう上量を比較したものである。静的が小さめに出ているのは、パタキを評価できない為である。又、動的施工と半動的施工では、最大で約5mmのこう上量差が有り、横軸(ヤ)にもずれが生じている。これらの影響が施工後の出来映え及び線形の維持期間に差が生じる一因であると考えられる。

図-4 施工前後復元チャート



3. 試験施工結果

今回は、本システムによる施工で、どの程度効果があるのかをシミュレートする為、現有の機材(オブチック等)を用いて試験施工した。図-4に、施工直前・直後の1m代表値復元チャートを示す。各波長域で改善効果が出ている事が分かるが、特に分岐器先端部がこう上できている事が注目される。次に、施工後軌道狂い進みを10m弦高低パラメーターで検証する。実際、分岐器保守の中では、急進する10m弦狂いに費やす補修費が多い為、この項目での比較を行った(図-5、6)。これより、動的施工(現行手法)に較べて、半動的施工の場合は施工直後の線形を維持し易い事が確認できる。図-7は、今回の試験施工区間に於いて、動的(1m代表)、半動的、静的(レベール測量)

図-5 10m弦高低P値の推移

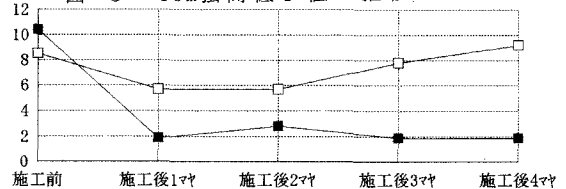


図-6 10m弦高低σ値の推移

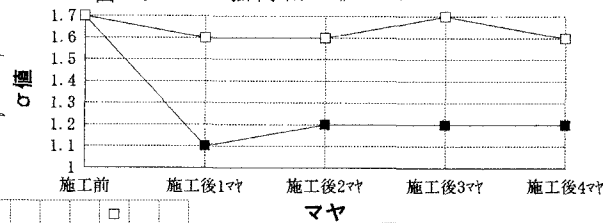
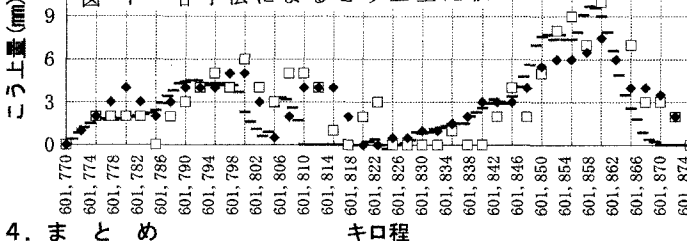


図-7 各手法によるこう上量比較



4. まとめ

キロ程

以上の結果、半動的施工の有効性が確認できた。ただし、今回の試験施工は、オブチック等による模擬的なレーザー施工であった為、手作業や前準備がかなり必要であった。今後の方針としては、プラッパ社製08MTT载荷のレーザーシステムをスイッチャルタイに載せ換え、サポートソフト構築を含めたシステム化を進めてゆく予定である。又、つき固め不能箇所をできるだけ除去する為、分岐器内ケーブル処理及び、スイッチャルタイ自体のタンピング機構改良も進めてゆく。

1) 江原 学: 長波長軌道狂い管理, 日本鉄道施設協会誌, 1993, 9, PP. 5~8.

2) 鈴木 洋平: レーザー光線による長波長後検測及び軌道整備指示プログラムの開発, 土木学会第49回年次学術講演会.

3) 鈴木 洋平: レーザー光線による長波長軌道狂い整備システムの開発, 土木学会第50回年次学術講演会.