

IV-423

スイッチマルチレーザーシステムの効果

J R 西日本 正会員 鈴木 洋平

J R 西日本 正会員 中村 和久

J R 西日本 正会員 鈴木 常夫

J R 西日本 定金 潔

1. はじめに

ついに山陽新幹線は、300km/h営業運転が実現され、新たな時代を迎えた。保線部門では、これまでに、1m代表値を用いた40m弦長波長軌道整備¹⁾、座屈防止板の敷設、弾性マツキ²⁾の敷設、分岐器区間の道床部分修繕等の各種取組みにより、軌道弱点箇所の解消を図り、万全を期して臨んできた。しかし、保守上の困難さから分岐器区間では、他の区間に比して大きな σ 値(図-1参照)を示しており、その結果、動揺値の発生を許している。従って、分岐器区間は、最後に残された軌道弱点箇所であり、早急に効果的な線形保守方法を見つけて出す必要性が指摘されていた。これまで、分岐器用MTTとして、スイッチマルチを導入し、実施工に供してきたが、線形整備投入後の、再軌道整備投入率が、一般区間のMTT施工に較べて極めて高く、コスト削減からも、新たな保守方法の確立が必要であった。そこで、これまでに開発し、効果が確認できてい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. 従来工法の問題点

- ①従来の施工法 主な手法は、地点移動量算出の基データとして、電気・軌道総合試験車で動的に測定した生正矢に100m移動平均を用いて基準線を設定した1m代表値を用いている。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の精度に疑問が生じる危険性がある。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、精度が劣り、さらに、実際のキ程との間に誤差が存在するという問題も含んでいる。
- ②静的施工 ごくまれに活用してきた手法である。レベル測量から作成した縦断線形図に基準線を引き、こう上量を算出する。しかし、分岐器区間では浮きマツキが比較的多く、静的誤差が生じる危険がある。又、施工後に打上量を確認する為の基準杭も5~10mほどつちと粗である。

3. 新たな施工方法

以上の問題点を解決し、絶対的な直線線形に仕上げる事を目的として、図-2のような施工法を考案した。本手法では、列車の通過時の運動エネルギーによる衝撃は反映できないが、スイッチマルチの軸重は、新幹線営業車両とほぼ等しく、高精度で測定できる。又、キ程誤差も解消でき、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、仕上がり精度の向上が図れる。

4. 試験施工結果

表-1、図-3、4に、施工結果を表す。ただし、ここでは、施工後に他の軌道整備や、道床部分修繕等が施工されなかった分岐器のみを対象としている為、母数は少なくなっている。施工前後の良化量、率とも、レーザー施工の優位性が確認できるが、特に長波長域では、顕著である。又、施工後の線形の持続性についても、同様の結果が出ている。図-5では、ある分岐器区間で、各種法で算出したこう上量を比較している。静的は、バツキを評価できない為、小さめの値となっている。又、従来の施工法とレーザー施工では、最大で約5mmのこう上量差が有り、横軸(キ程)にもずれが生じている。これらは即ち、従来手法の誤差であり、出来映え及び線形の持続性に差が生じる一因であると考えられる。

キーワード: 新幹線、分岐器、スイッチマルチ、レーザー光線、線形整備

連絡先: 〒720-0066 福山市三之丸町30-2 J R 西日本 福山施設管理センター ☎0849-21-2285 (Fax) 0849-21-7619

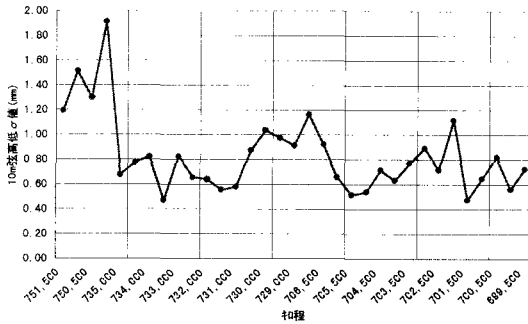


図-1 σ 値分布

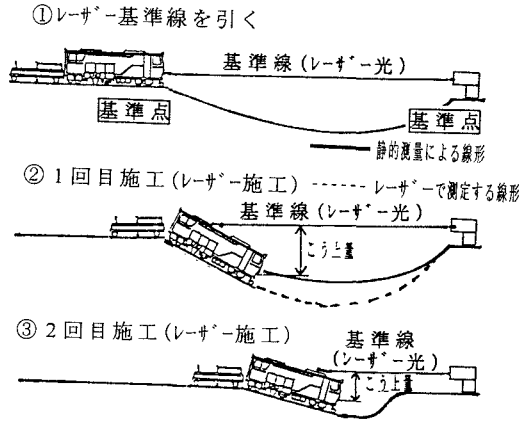


図-2 レーザ-施工

表-1 施工結果の比較 (単位:mm)

	レーザー-施工	従来の施工法
10m高低 σ 良化量	0.43	0.36
10m高低 σ 良化率	0.19	0.20
40m通り σ 良化量	0.83	0.27
40m通り σ 良化率	0.27	0.09
10m高低 σ : 施工直前-3ヵ月後	0.20	0.06
40m通り σ : 施工直前-3ヵ月後	0.38	-0.31
10m高低 σ : 施工直後-3ヵ月後	-0.23	-0.30
40m通り σ : 施工直後-3ヵ月後	-0.45	-0.58

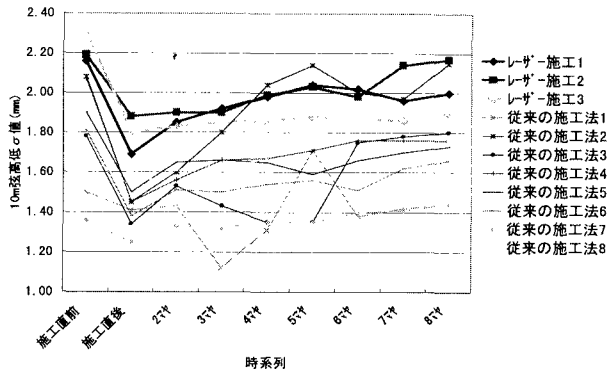


図-3 10m弦高低 σ 値

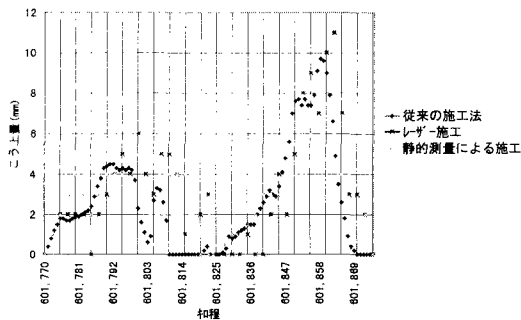


図-4 各手法のこう上量比較

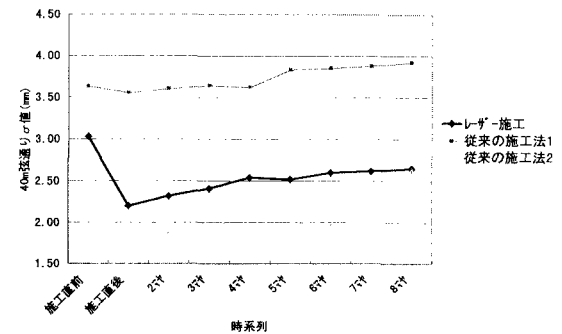


図-5 40m弦通り σ 値

4. ま と め

以上の結果、レーザー-施工の有効性が確認できた。今後の方針としては、未だ一部残留している手作業によるデータ処理部分を自動化する事と、これまでの施工結果を基に、施工標準を取り纏める事を考えている。

- 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.