

IV-394

スイッチマルタイの現状と対策

○ 西日本機械保線㈱ 正会員 松下 広明 J R西日本 谷川 英之
J R西日本 河内健太郎 J R西日本 片山 啓一

1 はじめに

山陽新幹線においては「500系のぞみ」など次々と新型車両が導入され、平成9年3月から毎時300kmの営業運転を実施している。そのため新幹線の軌道整備においては精度の高い仕上がり、良質な成果物の提供が要求される。

新幹線の軌道では分岐器や伸縮継目（以下、E J）区間において、長波長及び短波長の軌道狂いが頻繁に発生しており、この区間は軌道構造上の保守困難箇所であり、保守周期が短いいわゆる保守多投入箇所となっている。

J R西日本では平成5年度にスイッチマルタイ（ブラッサー&トイラー社製）を導入し分岐器及びE J区間の軌道整備を実施しているが、施工上の問題から作業効率が低く、十分な仕上がりを得られていないのが現状である。

そこで問題点解決のため機械改良等の対策を行い、その実施効果について考察する。

2 現状の問題点

2. 1 つき固め支障箇所

分岐器内にはスイッチマルタイによるつき固めを施工する際に、つき固め不能箇所及び要注意箇所が存在する。つき固め不能箇所は、分岐器の構造要因あるいは信通諸設備、ケーブルやトラフ類が原因でマルタイによるつき固めが出来ない箇所であり、人力でつき固めを実施している。つき固め要注意箇所は、ケーブル類の損傷などに注意しながらつき固めを行う箇所である。分岐器内にはこのような支障箇所が多く存在するため、つき固め所要時分かかさむとともに、仕上がり状態を悪化させ、作業効率を低下させている要因となっている。

表1に分岐器1組当たりのつき固め不能箇所及び要注意箇所を部位別に示す。ポイント部及びクロッシング部に支障箇所が集中していることが分かる。

表1 つき固め支障箇所の推移

単位：箇所／組

部位	ポイント部			リード部			クロッシング部			計		
	×	△	小計	×	△	小計	×	△	小計	×	△	小計
改善前	46	54	100	3	12	15	34	52	86	83	118	201
改善後	45	46	91	3	3	6	33	36	69	81	85	166
減少	1	8	9	0	9	9	1	16	17	2	33	35

スイッチマルタイ導入後トラフの撤去や列防マクラギの敷設、レール底部付近のケーブル配線変更など支障物の除去対策を実施した。

その結果、表1下段に示すように支障箇所数が減少した。（分岐器内標準つき固め箇所数はおよそ780箇所）

2. 2 タンピングツール折損

スイッチマルタイのタンピングツールは軌間内側のツールが1本の配置であり、つき固め作業では常時使用している。そのため軌間外側のツールと比べて大きな負荷を受け、折損が著しい。ツール折損が発生するとその都度作業を中断してツールを交換しており、作業所要時分の増加に影響を与えること、ツールの材料費が高価であることなどの理由から折損を少しでも減少させる必要がある。

3 対策

これまで支障ケーブル移設などの地上設備に対する対策は実施されてきたが、マルタイ本体の改良はされていない。そこで今回はマルタイ本体の改良等の対策を実施した。

3. 1 タンピングユニットの横移動ガイドコラムの改修

タンピングユニットをこれまでより、左右に300mm横移動が可能となるようにガイドコラムの改修工事を実施した。これにより従来ツールが届かなかった箇所のつき固めが可能になり、マルタイの構造で支障していたつき固め不能箇所が削減された。又、溶接部の落ち込みなど分岐器特有の軌道狂いが発生しているリード部及びクロッシング部において、マルタイによるつき固めを行うことで水準狂いの整正が可能になった。

3. 2 自動誘導コンピューター（ALC）とレーザーシステムの搭載

これまででは事前測量またはマヤ車の1m代表値を用いた移動量演算システムのデータから計画移動量を算出し、作業の際はその地点をマルタイライニング前部がギアが通過する時にオペレーターが値をセットしていた。そのため移動量の変化が大きい地点においてはスムーズな仕上がり線形が得られなかったが、ALC導入により自動的にマルタイ本体にセットできるため、より精度の高い仕上がり確保できるようになった。

キーワード：スイッチマルタイ、分岐器軌道整備、自動制御

【連絡先】 〒671-0248 姫路市四郷町山脇25 Tel&Fax 0792-52-1197

3. 3 ツール折損防止対策

タンピングツールホルダーとツールの隙間をなくすため、鉄粉速硬化性補修材をツールに塗布した。その結果表2に示すように折損本数が減少した。これにより作業中の交換ロスタイム、1本当たり7～10分の減少と、材料費の節減が図れた。

3. 4 タンピングツール自動制御

スイッチマルタイはタンピングユニットの可動範囲が広く、マクラギの傾きにに合わせてユニットを水平旋回できる。ツール動作も現場状況に応じてスウィングできる。この一連のツール動作を自動制御する装置を開発し¹⁾、作業の機械化、オペレーターの作業軽減が図れた。

自動制御は「事前検測装置」（写真）と「車上制御装置」から構成され、事前の現地調査の際に必要なデータを収集する。「事前検測装置」は実際のタンピングユニットと同じ可動範囲で設計されている。データはマクラギ1本毎に①各ツール位置、②支障箇所のツールユニットロック、③ユニットの旋回角度、④作業始点からの距離等を専用の記録媒体に転送、書込みを行う。

自動制御使用の作業率は分岐器全体で9割程度であり、手動作業の割合は徐々に減少している。

表2 経費削減効果

単位：本，千円

年度	折損数	金額	削減額
H7	38	1,805	対H7
H8	28	1,330	
H9	5	239	1,566



4 施工結果

施工結果を施工前後の標準偏差（以下、 σ 値）を用いて示す。用いたデータはJR西日本管内を対象に平成10年度の実績である。図1は前後の取付けを含む分岐器区間、図2は分岐器を含まないEJ区間の施工データを示す。

分岐器区間においても σ 値は良化している。40m弦及び10m弦高低の良化度合が高く、今回実施した対策の効果がみられる。分岐器区間の通り整正は構造上の問題、つまり付帯設備による不動点やライニングローラーセット不能等の事由から相対施工としており、そのため良化度合が低いと思われる。

データは施工前 σ 値に関係なくバラツキがある。これは道床バラストや軌道材料など現場状況が仕上りに影響しているためと考える。マルタイによるつき固めだけではなくこれらも合わせて整備しなければ良質な仕上りは得られないと考える。

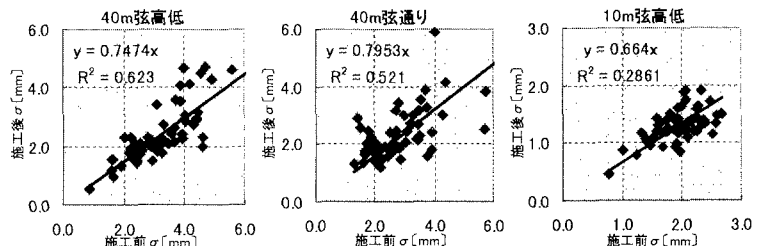


図1 σ 値比較（分岐器区間）

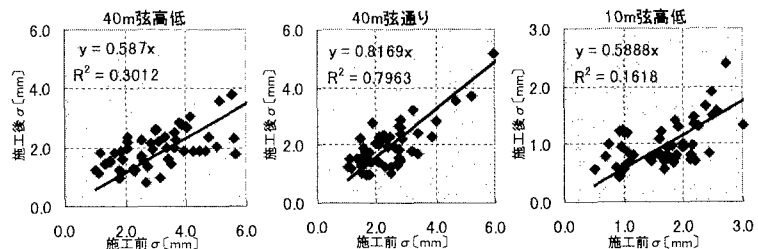


図2 σ 値比較（EJ区間）

5 まとめ

今回の改良により得られた効果を示す。

- (1) 基本レール上の作業においてつき固め可能範囲が大幅に改善されたことでつき固め不能箇所が削減された。
- (2) ALC及びレーザーシステムの搭載により、水準狂いの整正が容易になり、仕上がり精度が向上した。特に高低方向について良質な仕上がり得られた。
- (3) ツール折損防止対策により、作業効率の向上と経費節減が図れた。

6 今後の課題

- 今後に残された課題としては、① つき固め不能箇所の解消（長マクラギ化）、② ツール自動制御装置の改良、③ オペレータ技術の向上及び継承などが考えられる。

<参考文献> 1) 谷川：「SMTT ツール自動制御化と分岐器保守量軽減策」、新線路、1999年1月号、鉄道現業社