持続性と効率性を考慮した分岐器軌道整備の実施報告

東海旅客鉄道株式会社 正会員 ○小岩 祐樹
東海旅客鉄道株式会社 非会員 畠山 重光
東海旅客鉄道株式会社 非会員 種倉 健太郎

1. はじめに

分岐器は，部材を複雑に組み合わせた構造であるが故に，様々な軌道整備手法や施工方法が考えられてきた．それらを用いて，いかに実際の現場に活用するかについて計画，実践，検討，深度化していくかが，「持続性」と「効率性」の高い分岐器軌道整備には必須となる．

本報告では，列車高密度線区である大垣保線支区における 2 台の突合せ分岐器の軌道整備について紹介する．当該箇所は，内方分岐器と外方分岐器（共に#10，R=800）の前端間 9m の突合せであり，起点方に EJ，終点方にさらに分岐器と，構造物に挟まれた箇所であった．施工間合約 2 時間の条件下で，「線」，「動的」を意識した「持続性」，「時間」を意識した「効率性」を考慮した分岐器軌道整備の事例を報告する．

2. 持続性の高い分岐器に向けて

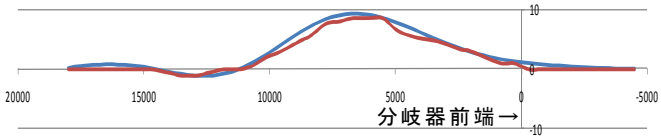
(1)「線」での分岐器軌道整備手法

はじめに，分岐器に対する「線」を意識した軌道整備手法を検討した．

分岐器の軌道狂いは，定められた測点を 10m 弦正矢法による測定結果により管理している．測定結果から，軌道狂いが発生している箇所の把握は可能であるが，10m 弦正矢法の特性上，相対基準整備では，実形状に合わせた正確な扛上量及び移動量算出には不向きである．

そのため，これまで分岐器では，測量による絶対基準整備を多く採用してきた．分岐器の始終端を結んだ計画線に対して，扛上量及び移動量を設定することで，分岐器設計値をもとに軌道整備が可能である．しかし，静的検測のため動的管理につながらないことや，分岐器の方位や前後の軌道状態により無理な取り付けとなる可能性がある．

一方，一般軌道において，当社では，復元波形を用いた乗り心地管理を行っている．復元波形とは，軌道狂いの実形状を総合試験車による検測データから復元しようとしたものである．軌道狂いの実形状のうち，10m 弦正矢法の検測倍率を考慮し，当社では，波長 6m から 60m の狂いを抽出し算出している．復元波形を用いる長所は，動的検測から算出するため乗り心地に直結すること，算出した扛上量及び移動量がほぼ実形状の狂い量となること（図－1），長波長成分までを含んだ軌道狂いを「線」として整正できること等が挙げられる．



図－1 復元波形（滑線）と測量線形（尖線）との比較

今回の施工箇所は，「曲線」，「2 台の突合せ分岐器」，「前後の EJ と分岐器」と，取り付けも熟慮すべき箇所であったため，施工範囲全体を「線」として整備する必要があった．また，列車荷重による「動的」影響が乗り心地に大きく寄与すると考えられ，一般軌道と同様に，乗り心地を意識した復元波形による整備が効果的と判断した．

構造的軌道狂いや，欠線部の存在により，分岐器は復元波形の適用が難しいとされているが，基準を分岐器基準側基本レールに設定することで影響を排除した．

(2)分岐器ポイント部の機能確保

分岐器ポイント部は，正常な転換機能を確保するために，トングレールの接着状態が良好である必要がある．ポイント調整は，保線側だけではなく，信通側も合わせて実施するため，十分な時間確保が肝要となる．

今回は，はじめにポイント部の通り整正，つき固めによる高低整正を施工した後，他部の軌道整備施工と同時にポイント調整を実施することとした．

基準側基本レールを基準とする復元波形整備で，「線」として軌道状態の持続性を高め，十分なポイント調整の時間を確保することで，「機能」として分岐器状態の持続性を高めることの双方から，軌道全体を維持することとした．

また，移動量の大きい箇所については，通り移動戻り防止措置を講じることとした．

3. 効率性の高い分岐器軌道整備に向けて

質の高い軌道整備を定着させるには，計画段階から施工までを「円滑」に，「流れ」をつくり出すことが肝要である．なお，当該箇所の施工延長は 99m とした．

(1)ポイント部の施工及び調整作業の円滑化

線閉施工では，前述のポイント調整及び転換試験の時間確保のため，施工順序を考慮し効率性を高める焦点とした．

キーワード 分岐器軌道整備，復元波形，持続性，効率性，シフトゲージ
連絡先 〒453-8520 愛知県名古屋市中村区名駅 1-3-4 東海鉄道事業本部工務部保線課 TEL052-564-2484

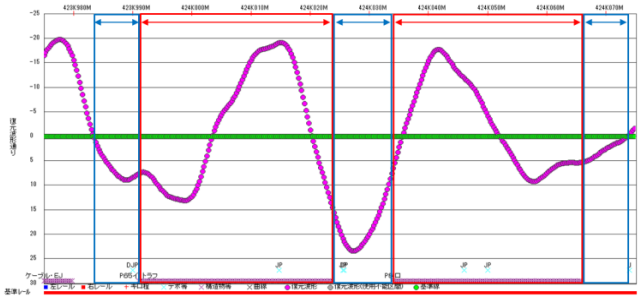
これまで，分岐器総つき固め施工の際，線閉終了直前に信通側へ転換試験およびポイント調整の引継ぎを行うことが慣例であった．しかし実質，引継ぎ時分により施工間合が短縮され，軌道整備時間に影響が及ぶ．

前述の通り，軌道整備とポイント調整及び転換試験を同時に実施するには，ポイント部の軌道整備を早期に完了させることが必須である．そこで，今回は施工範囲全体をタイタンパによる人力施工とした．人力施工を選択したのは，機動性が高く，細かな調整が可能であり，機械施工では施工不能箇所が発生するポイント部も入念に整備できるためである．

(2)線路閉鎖工事施工間合の有効活用

限られた施工間合で効率的に施工を完了させるため，事前準備や，線路閉鎖工事（以下，線閉）着手前の列車間合での作業についても効率性を検討した．

図－2　基準杭の設置（左）及び移動量の記載（右）



図－3　施工前復元波形通り狂い

施工日の昼間作業で，扛上量を記した基準杭の設置，移動量のまくらぎへの記載を予め行った（図－2）．

さらに，線閉着手前の列車間合で，ポイント転換に影響のない分岐器後端外方の通り整正を先行施工した．通り整正には，移動量管理が可能なシフトゲージを用いた．これにより，通り整正を行っている箇所の前後の移動量影響も把握でき，施工速度を上げることができた．

(3)効率性を考慮した人力施工

当該線区では，夜間の施工間合が 80 分から 140 分程度と短いため，列車乱れ等により施工間合が短縮した場合，機械施工では保守用車使用時間の制限が施工に大きく影響を与える．

分岐器前後の取り付けも含め，施工範囲全体を入念に施工するには，細かな調整を行いながら，確実に計画延長を施工することが必要なため，今回は効率性を鑑み，全て人力施工による分岐器軌道整備とした．

(4)施工順序

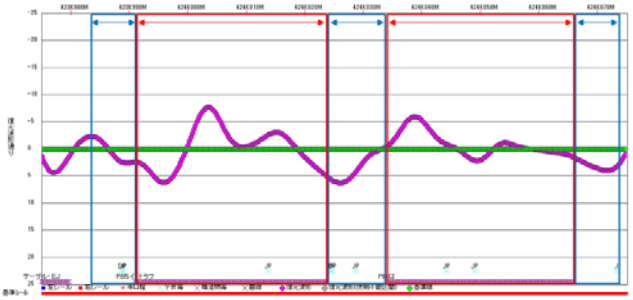
まず，施工範囲全体の通り整正を行った．最初に通り整正を行ったのは，移動時の微小な扛上を，のちにつき固めで整正するためである．

次に，ポイント部のロッド設置部等のつき固めを入念に行った．機械施工では施工不能箇所となる部分も，道床の弾性を施工範囲一様に高めると共に，通り狂い，高低狂いともに整正することで，この後のポイント調整及び転換試験を円滑に行うことができる．

リード部，クロッシング部のつき固めへと移行するタイミングで，ポイントの密着接着調整及び転換試験を開始する．これにより，十分なポイント調整の時間確保ができた．

最後に，一般区間のつき固めを行い，施工範囲全体の高低を整正した．移動量の大きい箇所のまくらぎ端部には通り移動防止板を設置（図－4）し，戻りを防ぐ工夫をした．

図－4　通り移動防止板矢板挿入前(左)と挿入後(右)



図－5　施工５ヶ月後復元波形通り狂い

4．施工後の軌道状態

図－5に，施工５ヶ月経過した現在の通り狂いを示す．

施工直後の状態からほとんど変化がなく，良好な軌状態が維持されている．

5．おわりに

円滑な施工の流れを定着させるには，軌道整備手法や施工方法を，指示から施工，管理に携わる全員が，理解し，体得し，実践を繰り返すことによりほかない．今回得られた成果は，手戻りのない持続性の高い軌道づくりと、効率的な施工について議論を繰り返したことによる，相互の信頼関係が芽生えたからこその結果である．

今後は，整正後の分岐器に対し，高低狂い戻り率を管理し，持続性が高く，乗り心地の良い軌道を作り上げていく．

参考文献：神山雅子，復元波形と軌道狂い整正の話，新線路，2004.8