# 復元帯域を延伸した新しい分岐器整備手法の提案

JR 東海　正会員　○榊原　貴大

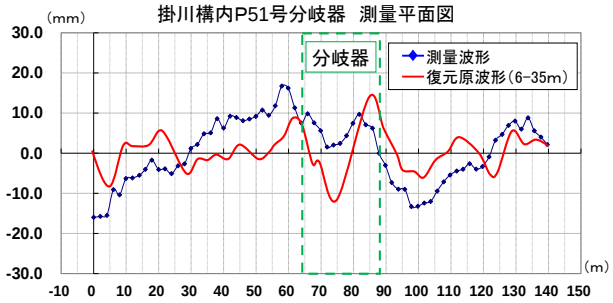
## 1. はじめに

東海道本線の浜松保線区管内は、一般区間の乗り心地レベルの平均値が 78dB と非常に良い状態である。一方、乗り心地レベルによる管理を行っていない分岐器介在区間は、一般区間と比較し乗り心地が悪いと感じる箇所が多く、乗り心地レベルを算出すると、平均乗り心地レベルが 92dB であった。本稿では、この状況に対して、東海道本線のさらなる乗り心地向上を目的に、分岐器区間の乗り心地レベル向上に取り組んだ内容を報告する。

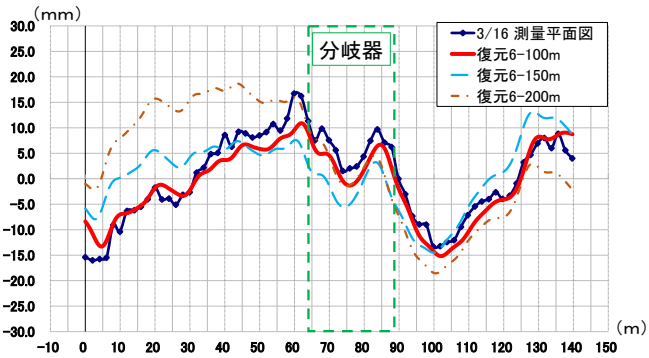
## 2. 分岐器整備の現状と原波形整備の課題

現在、分岐器介在区間では、スイッチマルタイによる整備を施工しており、高低狂い整備には測量値を用い、通り狂い整備には復元原波形を使用している。使用する復元原波形は、軌道・電気総合試験車で検測した 10m弦軌道狂いデータを、復元逆フィルタに通すことで 6m～35mの波長を復元し算出している。復元原波形は、線形成分を取り除き、算出しているため、実際の線形とは一致しない。現場の測量データと、現在使用されている復元原波形(通り)を比較したところ、図－1 に示す通り、両者が一致しないこと及び軌道狂いとして考慮していない長波長成分の軌道狂いが発生していることが確認できた。そこで、現場の線形により近い復元原波形データを得るためには、復元帯域の延伸が必要と考え延伸可能な帯域について検証を行った。

延伸する復元帯域について、線区の最高速度 120km/h(33.3m/s)と人間が左右振動に対して敏感に感じる周波数帯(0.5Hz～2Hz)から、波長が約 15m～70m を包含することが望ましいと考えた。測量データと復元帯域を延伸した複数の復元原波形(通り)を比較すると、図－2 に記す通り、6-100mで復元した場合の整合性が最も高いことを確認した。これには、望ましいと考えた周波数帯も含まれているから、6-100mの復元帯域を使用した分岐器整備を施工、検証することとした。




図－1　測量データと復元原波形比較

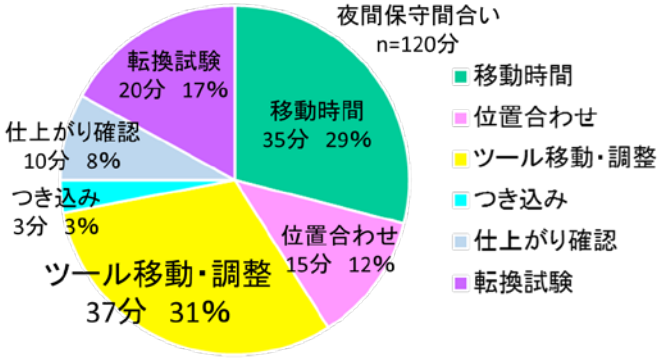



図－2　測量データと帯域変更した復元原波形比較

## 3. 分岐器整備方法の検討と施工計画

浜松保線区管内の保守間合は約 120 分しか確保できないため、スイッチマルタイによる分岐器整備で、1 日に 1 台を整備することは困難な現状である。そこで、より効率的に施工するために、分岐器整備時の作業ごとにかかっている時間を調べたところ、図－3 に記す通り、ツールの移動・調整に全作業の約 1/3 もの時間を要していることがわかった。

そこで、通り狂い整備に重点を置き、ツールを落とさずマルタイの通り整正機能のみを使用することとした。



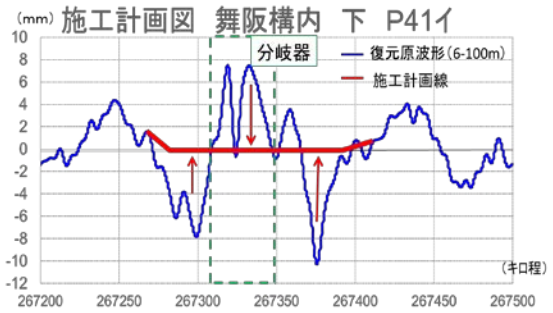

図－3 分岐器整備に掛かる時間の割合

キーワード　分岐器　長波長　スイッチマルタイ　乗り心地レベル　連絡先　〒422-8041
静岡県掛川市南西郷字二三ノ坪 766-1　東海旅客鉄道株式会社　掛川保線支区　(0537)22-7890

施工にあたり、まくらぎ端部の砕石をかき出し、確実に通り整正ができるような環境をつくることとした。

新たな復元帯域及び作業の効率化の効果を検証するために、分岐器を含んだ前後の区間が直線区間であることを条件に、試験施工を実施する分岐器を決定した。直線区間を選択したのは、復元帯域を延伸させることで、曲線線形を壊さないようにするためである。施工計画線は図－4に記す通りであり、6-100mの復元原波形を元に施工計画線を作成した。

当区管内において、長波長の分岐器整備の実績がないことから、関係会社と施工計画や作業工程の打合せを密に行い、運転事故を起こさないように綿密な準備を行った。

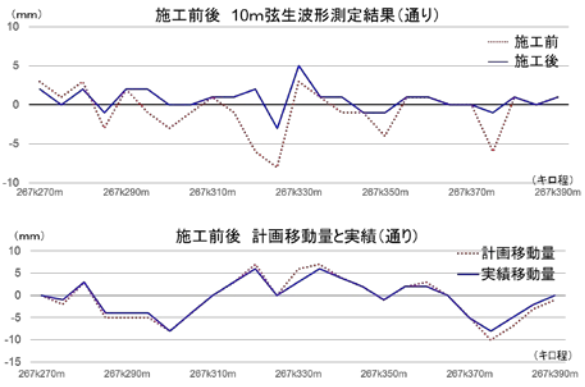



図－4 施工計画線

## 4. 分岐器整備の実施と効果の確認

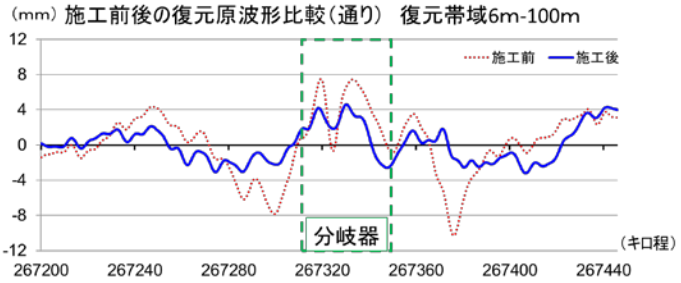
施工にあたって、事前に杭を5m間隔で設置し、施工当日はシフトゲージを用いて移動量の確認を行った。施工結果を図－5 に示す。図－5 上図は施工前後の10m弦生波形の比較であり、下図は施工計画線に対する実際の移動量を示している。一部通り狂いを除去しきれなかった箇所があるものの計画通りに軌道を移動させることができた。

施工後の 6-100mで復元した場合の復元原波形を図－6、6-35mで復元した場合の復元原波形を図－7に記す。両者ともに施工前後で良くなっていることが確認できる。6-100mにおいては、実際の乗り心地に影響を与える長波長の軌道狂いが大きく改善できたことを確認した。また、施工前後の乗り心地レベルを比較すると、施工前が 90dB だったのに対し、施工後が 83dB と大きく改善することができ、列車巡回において実際の乗り心地も改善されていることを確認できた。

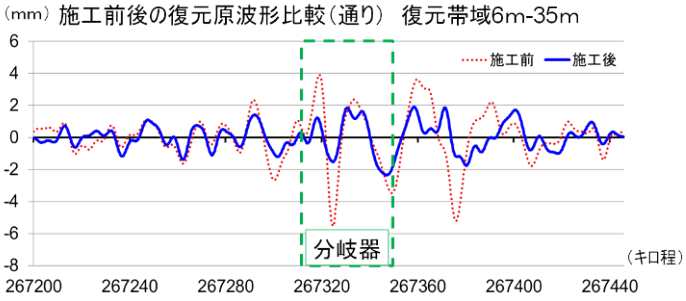



図－5 施工前後における移動量と通り生波形

6-100mの復元帯域を使用した長波長整備は、乗り心地レベル低減に大きな効果があることを確認した。




図－6 施工前後の復元原波形比較(6-100m)




図－7 施工前後の復元原波形比較(6-35m)

## 5. まとめ

乗り心地向上に大きく影響する長波長軌道狂いの整備について、施工に用いる復元原波形の復元帯域の延伸及びスイッチマルタイを用いた分岐器軌道整備の作業の効率化に取り組んだ結果、乗り心地レベルを大きく改善することができた。今後はさらに施工実績を増やし、施工精度の向上に取り組んでいく。

《参考文献》

佐藤裕:軌道力学、鉄道現業社、1972.8
宮本俊光、渡辺偕年:線路、山海堂、1980.7
鈴木渉:“乗り心地向上に向けたマルチプルタイタンパによる構造物箇所への取付け計画”新線路、pp.28-31(2016.4)