

遊間を作らない遊間整正方法の確立

四国旅客鉄道 松本 洋輔

1. はじめに

通常の遊間整正方法としては、追い合わせ、レール交換、25m レール間に新たな継目を挿入する方法が存在する。その中でも一番簡易な遊間整正方法は、25m レール間に新たな普通継目を挿入することであるが、遊間を設ける継目になることから、列車振動が発生してしまう。よって、列車振動に耐える構造としなければならないことから、支え継ぎにすることが望ましく、継目用マクラギを新たに挿入する作業が必要となり、多大な労力を要する。

そこで、25m レール間に新たな継目を挿入するが、それを無遊間継目にするにより、列車振動が抑制でき、さらに列車振動抑制により支え継ぎの継目にしないことが可能になり遊間整正の労力が大幅に軽減できるのではないかと考えた。これを検証するため、H28年3月に高德線で無遊間継目を作成した。本稿では、無遊間継目作成後の継目状況を観察し、無遊間継目作成による遊間整正方法の有効性について検証する。

2. 施工概要

施工現場は、高德線神前・讃岐津田間 24k260m 付近左レールである。現場の写真を図1に示す。現場は直線区間でありPC6sのマクラギが敷設されている区間である。無遊間継目の作成は3月1日～2日で行った。レールの穴明け位置であるが、図2のようにレール穴を通常の穴明け位置で明けてしまうと、片方のレール穴の位置が継目板の穴の位置より継目寄りになってしまい、継目板ボルトで拘束できなくなるため、10mm 余裕を持たせた位置で明けるようにした。これにより、継目板の穴の片側とレール穴の片側にボルトが接触し、レールを拘束でき、無遊間に保つことができる。継目板の穴の片側とレール穴の片側両方に接触するボルトの径を計算し作成した。作成後の写真を図3に示す。



図1 現場の写真

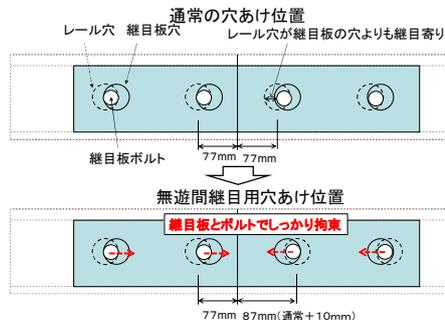


図2 レール穴明け位置



図3 作成後写真

3. 施工後の継目状態

3-1 遊間量

無遊間継目の遊間量はクラックスケールを用いて測定した。施工当夜の3月2日、約1週間後の3月10日、約2ヵ月後の4月28日、約4ヵ月後の7月4日、約9ヶ月後の12月14日における遊間量とレール温度を測定した。測定時の写真を図4に示す。施工日の遊間量は、0.40mmであった。完全な無遊間ではないが、わずかな開きであることから、無遊間であると言える。完全な無遊間にできなかったのは切断面の面取りを行ったことが関係していると考えられる。約2ヵ月後の4月28日、約4ヶ月後の7月4

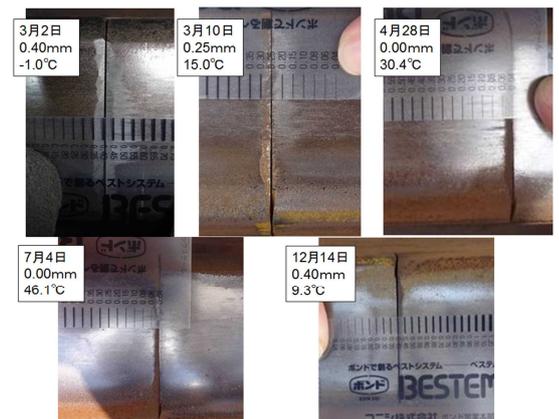


図4 施工後の遊間量

日時点では、遊間が0mmになっているが、約9ヶ月後の12月14日の測定時には0.40mmに戻っていることが分かる。4月28日及び7月4日において遊間が0mmになっているのはレール温度上昇による両レールの伸びが関係していると思われる。その後レール温度が下がり、再びわずかな開きが発生したと思われる。しかし、0.40mmという遊間は施工時と変わらないことから、無遊間を維持できていると言える。

3-2 頭面形状

無遊間継目作成後の頭面形状を遊間量を測定した日と同じ日に頭面測定器により測定した。その結果を図5に示す。継目部が施工後どれだけ落ち込んでいるかを確認するために、測定箇所始終点を結んだ線を基準として、基準から継目までの距離を落込量と称し、その推移を調べた。その結果、施工当夜の3月2日では、落込量は0.6mmであった

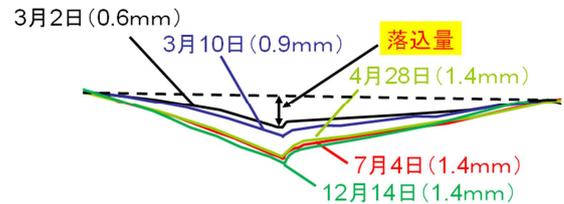


図5 頭面測定結果

が、3月10日には0.9mm、4月28日では1.4mmと日数が経過するにつれ、落込量が大きくなっていることが分かった。しかし、7月4日、12月14日の落込量に注目すると4月28日と同じ1.4mmが測定されている。継目部分以外でも形状がほぼ4月28日と変化がないことから、継目の落ち込みが止まったと言える。

3-3 高速軌道検測車による継目検知データ・列車動揺データ・高低軌道狂いデータ

無遊間継目作成約1ヶ月前に走行している274期の高速軌道検測車のデータ、作成約2ヵ月後の281期のデータ、約5ヵ月後282期のデータ、約8ヵ月後283期のデータを図6に示す。無遊間継目を作成した左レールにおいて検知した継目データと列車動揺上下データ、高低軌道狂い左データを示す。まず、継目データにおいては、施工前の274期のデータでは、24k260m付近で継目が検知されていないが、施工後の281期以降では、検知されていることが分かる。次に上下の動揺を見てみると、施工前後ではほぼ変化が見られない。左レールの高低狂いを施工前後で比較すると、狂い量は少し大きくなっているものの大幅に悪化していないことが分かる。これらにより、無遊間継目作成によって軌道状態が大幅に悪化することはなく、列車動揺にも悪影響を及ぼさないということが言える。

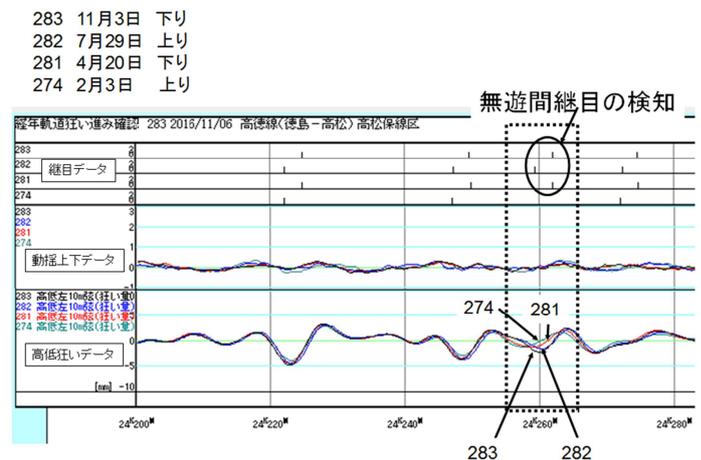


図6 高速軌道検測車データ

4. まとめと今後の課題

本稿では、無遊間継目作成による遊間整正方法の有効性について検証した。遊間に関しては作成9ヶ月後では、無遊間が維持できており、落込量に関しては、作成後2ヶ月間は継目の落込量が大きくなったがその後は継目の落ち込みが止まるという結果となった。さらに高速軌道検測車によるデータから、無遊間継目作成は列車動揺並びに高低狂いに悪影響を及ぼさないという結果となった。

遊間を設けた継目の作成は列車振動に悪影響を及ぼすことは周知の事実であり、それと比較して無遊間継目の作成は、列車振動の抑制に大きく寄与すると言える。さらに列車振動抑制によって軌道の負担が小さくなり、支え継ぎの継目にしないことが可能になり、遊間整正の労力が大幅に軽減できると考えられる。

今後の課題であるが、今回作成した無遊間継目は作成から9ヶ月しか経過しておらず、長期的にどのような動きをするか確認できていないので、今後長期的・定期的なデータ採取により、検証する必要がある。