

分岐器後端の継目落ち対策について

東日本旅客鉄道 正会員 小代 文彦

1. はじめに

線路を管理する上で重要な要素である軌道の高低変位の目標値超過箇所の内訳を分類すると、レールの継目箇所が多く存在する下級線においては、半数以上が継目であり継目落ちの発生が影響している(図1)。これについて一般区間では定尺レールをロング化して継目箇所の減少に努めているが、分岐器区間においては、マンガクロッシングと普通レールの溶接の難しさや、分岐器介在ロングレールが高価であることなどから、構造的・予算的に継目を除去することが困難となっている。特に分岐器後端継目においては管理している上越線の本線に介在する6割の分岐器で継目落ちが発生しており、SWMTTやTTによるつき固め補修だけでは効果が長持ちせず保守周期が短いという問題がある。また抜本的な補修方法として、マクラギやレール等の軌道材料の交換が有効な手段として考えられるが、下級線における頻繁な交換は予算的に難しいため、少しでも保守周期を長くさせる対策が求められている。そこで本研究では、分岐器後端の継目落ち箇所における要因を把握し、保守周期の延伸を目的とした材料交換までの間の簡易的な補修方法を検討したので報告する。

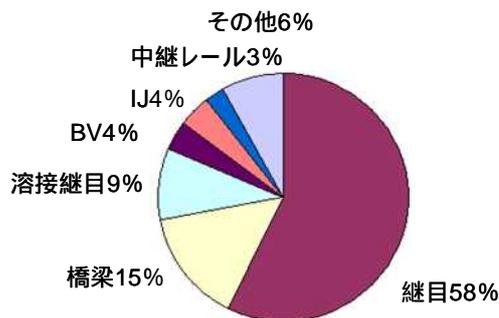
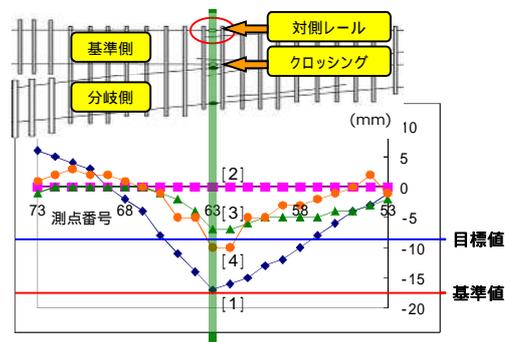


図1 高低変位の目標値超過箇所の内訳

2. 対象箇所の状況

上越線の本線上に介在する38個の分岐器について、過去3年分の作業実績を分析し、SWMTTとTTを含めた保守投入回数が5回と最も多かった、上越線下り石打構内83イ分岐器(175k735m~175k755m)を対象とした。当分岐器の後端継目部は、動的な軌道変位検査において、高低(左)-15.5mm、水準15.2mmで目標値超過、平面性20.2mmで基準値手前の値を出した経緯があり、その後SWMTTによるつき固め補修が行われた。しかしその前後での静的な軌道変位検査によると、SWMTT施工3か月後に高低変位-10mmで目標値超過となるなど、つき固めによる補修方法では長期的な改善効果が得られず、繰り返し補修箇所となっている(図2)。



- [1] : SWMTT施工2ヶ月前
- [2] : SWMTT施工直後
- [3] : SWMTT施工3週間後
- [4] : SWMTT施工3か月後

図2 SWMTT 施工前後での静的な高低変位

3. 継目落ち要因の把握

現場の状況を調査した結果、以下の3つの要因が把握できた。

<要因(1): 分岐マクラギの湾曲> 分岐器後端継目前後の分岐マクラギが凸状に湾曲しており、クロッシング部分と比較して対側レール部分の方が相対的に低く、反対側のマクラギ端部よりも8mm落ちこんでいる。これは基準側と分岐側で通過列車本数が8倍と異なること、またクロッシングと対側レールでマクラギとの接触面積に差があることが対側レールの継目落ちに影響していると考えられる。

キーワード：分岐器後端、継目落ち、下級線、軌道変位進み

連絡先：〒949-6101 新潟県南魚沼郡湯沢町大字湯沢 2309-9 東日本旅客鉄道 越後湯沢保線技術センター

TEL 025-785-5045 FAX 025-785-5367

<要因(2)：継目板の取り付け> 対側レールの継目部に 2mm の段違い継目板が取り付けられているが、主レール側にバターが見られたため、頭頂面を測定したところ、主レール側が高い約 2mm の段違いが確認できた。これは分岐器後方でレール交換した際に、主レール側の摩耗量を正確に把握できず 2mm の段違い継目板を取り付けたが、実際は 2mm も摩耗が進行しておらず、段違い継目板の分だけ主レール側が上がってしまったと考えられる。

<要因(3)：細粒化と隙間の発生> 継目部周辺のバラストが丸みを帯びており、またクロッシングとマクラギの間に 4mm の隙間があることが確認できた。これはレール端部が叩かれるなど列車の衝撃荷重によってアオリが生じ、徐々に細粒化や隙間を発生させ、このことがさらにアオリを助長させる結果となり悪循環に陥っていると考えられる。

4 . 対策の検討と実施

以上から、〔1〕レールとマクラギの接触面積のバランスを改良し列車の衝撃荷重を分散すること、〔2〕適正な継目板を取り付けレール頭頂面での段違いをなくすこと、〔3〕細粒化したバラストや隙間を除去しアオリを減少させること、の3つが継目落ちを改善する効果的な方法であると考えた。

その中で今回は、〔2〕において 2mm の段違い継目板を普通継目板に交換を、〔3〕においてクロッシングとマクラギの間隙に 6mm の軌道パッドの挿入を行った。また対側レールの継目前後の高低変位が-10mm であるが、全体の取り付けを考慮し、継目前後 2 箇所.のタイプレートとマクラギの間に 5mm の軌道パッドを挿入した。また、施工に際しては、レール頭頂面での車輪の乗り移りがスムーズになるよう、フロー等をグラインダーで除去した。

5 . 効果の確認

対策前・直後・16日後の分岐器基準側の静的な軌道変位を検測した結果を、図3、図4に示す。これによると継目部（測点番号 63）付近の水準変位は±2mm の範囲に収まっており、対側レールの継目前後に 5mm の軌道パッドを挿入した効果が表れているものと考えられる。また高低変位は対策直後こそ-4mm まで改善したが 16日後には-7mm となり、初期沈下と思われる変位の戻りが見られた。

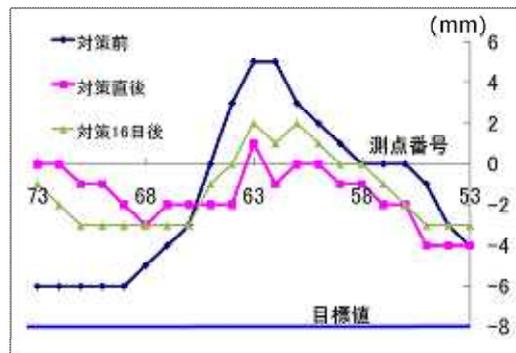


図3 水準変位の推移

6 . まとめ

今回は分岐器後端の継目落ちについて、実際に敷設されている分岐器を対象に要因を把握した結果、構造上の問題、列車運行上の問題、施工上の問題、経年変化による問題など複数の要因が影響していることが明らかになった。また軌道パッドの挿入等の対策を行った結果、水準変位では改善効果が見られたが、高低変位では効果が薄かったと考えられる。今後は長期的な効果を追跡するとともに、低弾性パッドの導入やレールとマクラギの接触面積のバランスの改善等にも取り組み、分岐器後端の継目落ちに効果のある補修方法を追求していきたい。

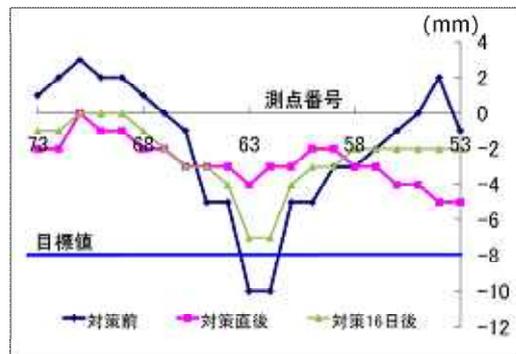


図4 高低変位の推移

参考文献

1) 小山内 政廣：下級線の継目は、こんなふうに対策したらどうか、日本鉄道施設協会誌、pp.42-45、1998.6