

繋ぎマクラギ分離による保守方法について

○JR東日本 正会員 田 淵 広 嗣
JR東日本 正会員 佐 々 博 明

1. はじめに

当社管内バラスト区間に施設してある分岐器の多くは繋ぎマクラギ工法を用いているため、軌道整備を実施する際に隣接線の施工が必要であり大変な労力と経費を要しているのが現状である。このような箇所は両線を見定め軌道整備を実施するため、除去したい軌道変位が完全に排除できず、列車動揺においても抑制されていないケースが目立つ。そこでこの分岐器繋ぎマクラギを分離し、施工性と軌道変位の良化を目差すこととした。まず、低速区間の分岐器において試験を行い、その結果を確認後、高速区間の分岐器において実施した。その結果、良好な結果が得られたので今回報告する。

2. 現状の問題

分岐器の繋ぎマクラギ箇所は列車動揺多発箇所であり、保守周期も約2ヶ月と短いサイクルで補修を行っている。高低変位が悪影響を及ぼし、軌道整備を実施しても静的基準値内には収まるものの、動的(マヤ車検収)では改善されないという事象が目立つ。また、現場調査を行った結果、クロッシング部内の道床の細粒化、スクリーボルトの不良率も5割あることも確認され、簡易ふん泥処理、樹脂材を用いたスクリーボルト穴の補修を実施した。その対策後の軌道整備では若干軌道状態は良化したが、抜本的な対策とはならなかった。また、片線が良化しても隣接線が悪化するなどの事象がクリアできず、逆に対側を悪くすることもあった。そこで、今回、上下線別々に軌道整備が実施できるようこの繋ぎマクラギ箇所を分離できないか検討することとした。

3. 対策の問題点

繋ぎマクラギ分離後の問題点として一時的に道床横抵抗力の低下が考えられる。そこで、これらを補うために新たに金具を作成することとした(写真-1)。求められる性能としては①切断後のマクラギ箇所です定の道床横抵抗力が確保できていること②マクラギ繋ぎ部の

段差に対応できること③車両通過時の応力に耐えられる耐久性を有すること④繋ぎマクラギのあおりを押さえることができること、の4点を満たすことを条件とした。保守基地において試験を実施した結果、上記の性能を有することが確認されたため本線においても試験を実施することとした。



写真-1 開発金具

4. 低速区間試験

まず、初めに低速区間において試験を行うこととした。

4-1 試験方法

大宮駅構内の分岐器において、繋ぎマクラギを10本切断した後、そのままにした状態と、補助金具を取り付けた場合の計2ケース(分岐器 A, B: 16#分岐, 1400万[通トン/年], 区間最高速度 110km/h)で試験を実施した。

4-2 試験結果

分離後、現在、約600万通トン経過したが、分岐器 A, Bとも軌道変位進み(本線, 分岐側共)はほとんど進まなかった。逆に、分岐側の軌道変位については、切断後、軌道状態が改善された箇所もあった。また、道床横抵抗力も基準値以上の値を確保していた。

金具有無による軌道変位進みにおいても大きな差が見られないため、高速区間では金具なしの状態での施工を行うこととした。

キーワード：繋ぎマクラギ，分岐器，軌道整備，列車動揺，分離

連絡先：JR 東日本 大宮新幹線保線技術センター

〒 330-0852 埼玉県さいたま市大宮区大成町 3-125

Tel・Fax 048 (666) 1449

5. 高速区間試験

5-1 試験方法

高速区間の分岐器 C(12#分岐, 2200 万[通トン/年], 区間最高速度 245km/h)において, 繋ぎマクラギ8本切断し(図-1), 切断後は金具なしの状態での軌道状態の推移を追った. 分離施工当日は, 軌道整備を実施せずに分離作業のみとした.

5-2 試験結果

切断直後, 道床横抵抗力は所定の値を確保しており(表-1), 切断箇所の沈下量も 20 万通トン程度で落ち着いた(図-2). 列車動揺も左右動揺, 上下動揺とも切断前後で変わらず, 4ヶ月経った(720万通トン)現在も目標値を超過していない.

軌道変位の進みは施工直後(50 万トン後)では, 分離箇所に近い②③④のレール(図-1)が落ちたため, 1mm 程度軌道変位は進行したが, その後の軌道変位は落ち着いており良好な状態である(図-3). この結果よりクロッシング付近の軌道変位が改善されなかった原因として, 繋ぎマクラギが①~⑥までのレール下でバラストが均等に満たされておらず, 支持されていないことが原因であると考えられる.

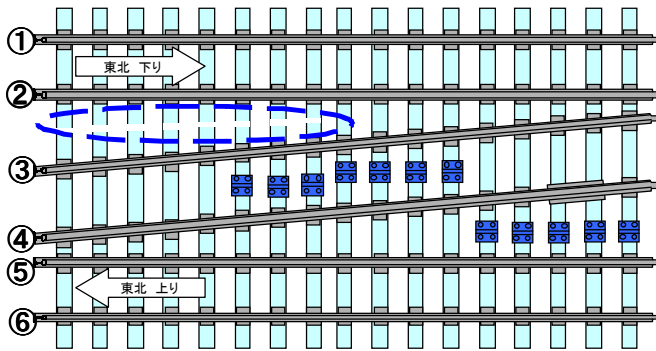


図-1 マクラギ分離位置

表-1

マクラギ番号	道床横抵抗力[kg/m]
No.99	1778
No.100	1769

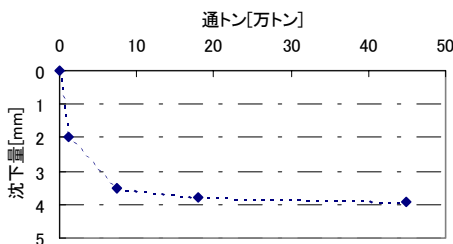


図-2 分離箇所の沈下量

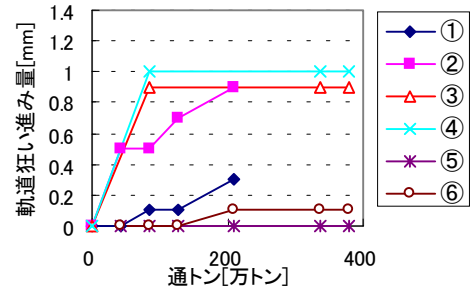


図-3 軌道狂い進みの推移(10m 弦高低)

6. 高速区間における軌道整備の実施

マクラギ分離箇所において, 分離90日後(540 万通トン)に軌道整備を実施した. そこで, 施工性や仕上り精度を高めるため, 砕石分布率を変更させた. クロッシング部では大きい砕石がマクラギ下に入りにくいことが分かっているため, 大きいといわれる2号砕石を取除き, 3, 4号の砕石を1:1の配分で入れた. その結果, 10m 弦高低変位が 1.2 から 0.1mm と大幅に改善された. これより施工精度がかなり改善されたことが分かった. 軌道整備後の左右動揺も 0.14Gから 0.1Gに改善された.

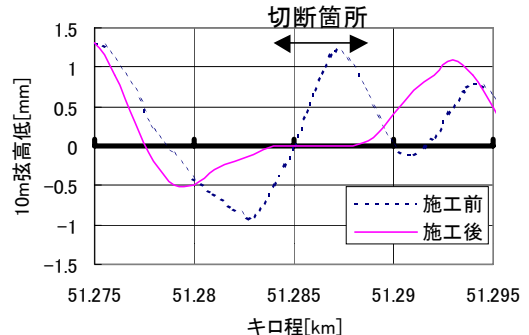


図-4 軌道整備前後の 10m 弦高低変位

7. まとめ

今回, 繋ぎマクラギ分離により以下のことが分かった.

- ①施工精度向上のため, 繋ぎマクラギ箇所を切断することは可能であり, 切断後軌道狂いの進行は許容範囲であることが確認できた.
- ②施工が難しかったクロッシング部における軌道整備の施工精度が大幅に向上することが確認できた.
- ③砕石を2号砕石から3, 4号砕石へ変更することにより, 施工精度が大幅に向上することが確認できた.

8. おわりに

今回施工した同様の構造を持つ分岐器は当社管内に多数敷設してある. 引き続き各データのトレースを行い, 問題点等の洗い出しを行うと共に, 施工標準を取りまとめる予定である.