

道床状態を考慮した道床更换とまくらぎ更换の同時施工

東海旅客鉄道株式会社 正会員 ○野村 清順
 東海旅客鉄道株式会社 正会員 生田 周史
 東海旅客鉄道株式会社 村雲 敬行

1. はじめに

当社の支線区では、安定した軌道状態を保ちつつ、保守費の節減及び保守周期の延伸を図るために、木まくらぎのPCまくらぎ化を実施している。しかし、施工箇所の中には、細粒化したバラストがPCまくらぎ更换により乱され、施工後に軌道狂いが急進し、軌道整備を行わなければならない箇所も見られる。今回、軌道狂いの急進を防止するために、道床状態を定量的に把握した上で、まくらぎ更换と道床更换を同時施工し、その効果を確認したので報告する。

2. 軌道狂い急進箇所の軌道状態

木まくらぎからPCまくらぎに更换した後軌道狂いが急進した箇所の一例を図1に示す。当該箇所は、曲線半径200m、カント90mm、勾配25‰であった。軌道状態は、直後の仕上がりは問題なかったものの、施工後1週間で急速に通り返いが進行していることが認められた(図2)。更にその後軌道整備を実施したが、再度通り返いが進行した。原因として、細粒化したバラスト(図3)がPCまくらぎ更换により乱されたことが考えられたため、当該箇所のバラスト粒度試験を実施し道床状態を確認した(図4)。その結果、健全なバラストの均等係数($U_c = D_{60}/D_{20}$)が1.0~2.0であるのに対し、当該箇所のバラストは U_c が10程度で、細粒分の比率が高いことがわかった。

過去の文献¹⁾では、継目部において均等係数 U_c が10以上のバラストは可能な限り更换することが望ましいとされている。図1の箇所では、引き続きPCまくらぎ更换を施工する箇所のバラストも同程度に細粒化しており、軌道狂いが急進する危険性が高いことから、PCまくらぎ更换と併せて道床更换も実施することとした。

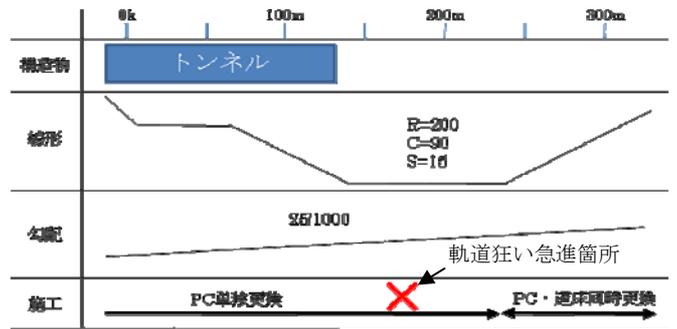


図1 軌道狂い急進箇所の線形

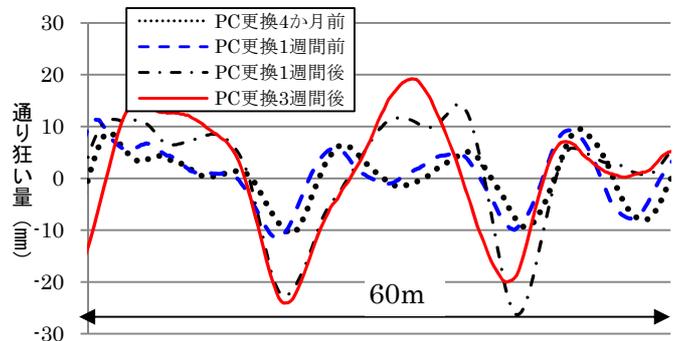


図2 PCまくらぎ更换前後の軌道状態(通り)



図3 細粒化したバラスト

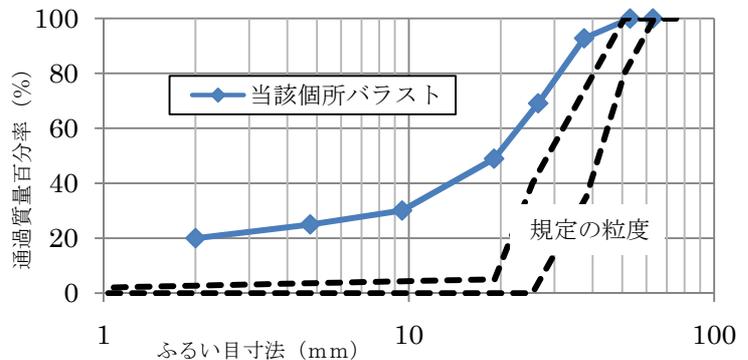


図4 バラストの粒度分布

キーワード 道床, 粒度分布, 均等係数, 道床更换, まくらぎ更换, バックホウ

連絡先 〒453-8520 名古屋市東区中村区名駅1-3-4 東海鉄道事業本部 工務部 保線課 TEL 052-564-2484

3. 道床更換とまくらぎ更換の同時施工

効率性を考慮し、道床更換と PC まくらぎ更換を同時施工することとした。施工方法は、木まくらぎ撤去、道床掘削、PC まくらぎ挿入を繰り返し、まくらぎ更換及び道床掘削終了後ミニホッパーにて新バラストを取卸し、最後に人力でつき固めを行うという施工方法とした。保守用車等配置は、図5に示すとおりである。



図5 道床・まくらぎ同時更換時の保守用車配置

従来 PC まくらぎ更換に使用する軌陸式バックホウ(以下、BHと称す)のアタッチメントはクリップタイプであった。今回道床更換も施工することを考慮して、図6に示すとおり、「グラップリングバケット」²⁾を用いた。これにより、1台のBHで道床掘削とまくらぎ更換が可能となり、施工スピードが向上するとともに、人力とBHとの競合作業が減少したことにより、施工の安全性も向上した。また、作業員等の削減に繋がり、今後施工延長を伸ばすことで、大きなコストダウン効果が望めると考える。



図6 グラップリングバケット

4. 効果

道床と PC まくらぎを同時更換した箇所及び PC まくらぎ単独更換箇所の軌道狂い標準偏差(50m ロット)の推移を図7に示す。PC まくらぎ単独更換箇所では施工後に軌道狂いが急進しているが、同時更換箇所では施工後1ヶ月で軌道狂いの進行は見られず、道床更換による効果を確認することができた。

なお、今後つき固めを人力施工から機械(BHタイタンパー)施工への変更を検討している。つき固めの機械化により、更にもちの良い軌道を実現出来ると考える。

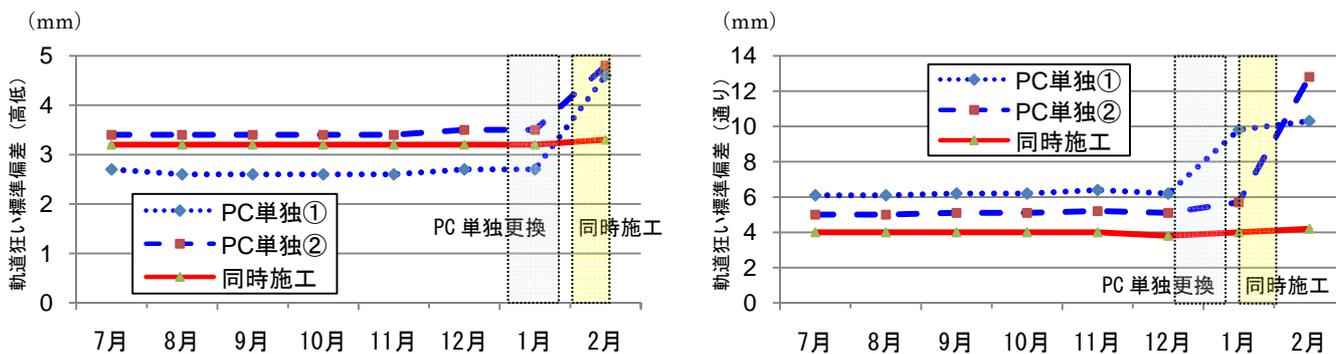


図7 同時施工と PC 単独更換箇所の高低・通り狂い標準偏差 (50m ロット) の推移

5. まとめ

本研究では、バラストの均等係数 $U_c=10$ 程度の場所で、まくらぎ更換により軌道狂いが助長されたことから、道床更換とまくらぎ更換を同時施工で行うこととし、グラップリングバケットを用いたBH施工により安全性の向上とコストダウンを同時に実現した。今後は軌道狂いが急進する可能性がある道床状態をさらに簡易に定量評価する手法を検討するとともに、BHタイタンパー等の機械化施工による軌道のもちの良さを検証する。最後に、本研究においてご協力いただいた株式会社ケー・エス・ピーに謝辞を申し上げる。

参考文献

- 1) 村本勝己, 中村貴久他: レール継目部における沈下対策の研究, 鉄道総合技術研究所指定課題報告 2012年3月
- 2) 豊川清: オンレールバックホー用グラップリングバケットの開発, 新線路 2012年10月 PP34-37