

小牛田駅構内 分岐マクラギ PC 化に伴う施工管理

仙建工業株式会社 法人会員 宮崎 滉平

1. はじめに

本工事は東日本旅客鉄道(株)東北本線小牛田構内分岐器の木製分岐マクラギを PC マクラギに交換する分岐マクラギ PC(以下、分岐 PC)化工事である。同種工事は過去に施工実績があるが、軌道工の労力軽減や分岐器取付けを容易にし、メンテナンス性の更なる向上を目的として、マクラギ構造や床板、締結装置構造を最適化した改良型分岐 PC を導入する計画となった。

施工する 50N12 番 251 形片開き分岐器は初めての施工であり、次年度以降も分岐 PC 化工事が計画されていることから、本稿では改良型分岐 PC による分岐 PC 化工事における施工課題と取組みについて述べる。

2. 工事概要

施工箇所:東北本線 小牛田構内 上線 P259 イ号

施工月日:2019 年 9 月 30 日～2019 年 10 月 21 日

施工間合:2050(1:21)～8068(4:32)



図-1 施工箇所

表-1 施工内容・数量概要

P259イ	
施工内容・数量	分岐器部分交換
	基本・トング・リード(左右)
	主レール
	付帯レール交換
	左右
	分岐マクラギ撤去
	31本
	分岐PCマクラギ挿入
	PCマクラギ25本
	PCマクラギ2本(モーター部)

3. 施工における課題

(1)使用機械・工法の選定

分岐 PC 化工事は、平成 28 年度は軌陸 BH、平成 29 年度は軌陸クレーンで施工し、施工箇所によって使用機械を使い分けてきた。本施工では作業環境、現場状況、コスト等を考慮し、軌陸 BH、軌陸クレーンのどちらが効率的に施工出来るか検討する必要がある。また、機械使用時の施工では、マクラギ交換を容易にするため、レールを一時撤去する破

線工法を実施してきたが、レール撤去復旧や縦移動、他系工計画を策定し、施工間合を確保することが課題となった。

(2)締結方法の確立

交換する改良型分岐 PC は締結装置がファーストクリップへ変更となった。ファーストクリップは一般区間の弾性 PC マクラギ化工事にも採用されているが、改良型分岐 PC とはマクラギ形状が異なることから、既存の締結器具(以下、パンプルーラー)で締結できないことがわかった。よって、新しいパンプルーラーを使用することから、締結に時間を要して遅れを出さないよう、締結方法を事前確認する必要がある。

4. 課題に対する検討

(1)使用機械・工法の選定

施工現場において、軌陸クレーンの使用に必要となるヤード、軌きょう吊り箇所の確保が難しいこと、業者手配やコスト面から判断して、軌陸 BH を選定することとした。

表-2 使用機械比較表

項目	軌陸BH	評価	軌陸ラフター	評価
施工期間	13日	○	15日	○
施工人工	100人計画	△	70人	○
コスト		○	ラフター代等	△
施工間合い		◎	180分以上必要	△
移動経路	踏切載線	○	複雑	△
業者手配		○	限定業者	△
ヤード場の確保	必要無	○	必要	△
施工リスク	中	○	大	△
評価『△=1/○=2/◎=3』		16		10

施工方法について、施工箇所の下線と隣接しているが、調査、検討を重ねた結果、上線と石巻線の線間にスペースがあることから、マクラギを全て引き抜くことが出来ると判断した。最大で 3,700mm あるモーター部のマクラギにおいても、土留めを一時撤去し、マクラギ横移動することで引抜くスペースを確認できたため、引抜き工法での施工を計画した。



写真-1 引抜き方向

破線工法と比較してもレール撤去復旧が不要となり、20分程度の時間短縮が見込めることや、隣接線に支障せず施工可能な為、問題なく施工出来ると判断した。また、本作業

キーワード 東北本線、軌陸 BH、改良型分岐 PC マクラギ、引抜き工法、土のう置換え、パンプルーラー

〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町 2 丁目 2-13 仙建ビル 10F TEL 022-225-8529

におけるバラスト撤去等の作業時間短縮を図る為に、事前にマクラギ間のバラストを撤去し、土嚢詰めしている新バラストに置換えることとした。土嚢置換えはレール下面より370mm 実施し、マクラギ交換に先立ち 3 日間で行い、施工間合の確保を図った。発生バラストの撤去は人力で十分に搬出できる計画としたが、時間を要した場合に備え、モーターの撤去で使用する軌陸 BH も緊急時にできるように準備を行うこととした。

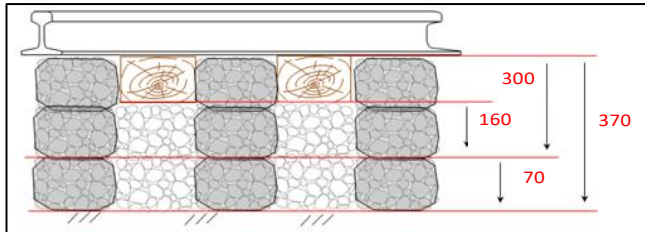


図-2 土嚢置換え図

(2) 締結方法の確立

使用するパンプラーも異なることから、施工前に取扱訓練を実施し、注意点や締結順序等を明確にしておくこととした。ファーストクリップの種類も色で判別されている為、事前に締結箇所を確認した。

ファーストクリップ種類	クリップ色
①タイプレート用	黒
②レール締結用	赤
③レールプレス、レール締結用	緑
④継目用	黄

表-3,写真-2 ファーストクリップ種類



写真-3,4 パンプラー緩解用(左),締結用(右)

パンプラーも緩解、締結用と 2 種類ある為、下記内容を留意点として周知及び操作訓練を事前に行うこととした。

- ・クリップの色で確実に締結箇所を判断する。
- ・締結用のピンの位置を変えてストローク調整し締結する。
- ・締結順序は、マクラギ右締結→マクラギ直角変位確認(印有)→締結、に統一。
- ・レール底部とマクラギの間に隙間がある場合は、バールでマクラギを押し上げて締結する。

5. 取り組み結果

(1) 使用機械・工法の選定

軌陸 BH によるマクラギ撤去は、上線と石巻線の線間に十分なスペースがあったことから無事に引抜くことができた。モーター部のマクラギについても、事前に土留めを撤去しておくことで引抜き工法が可能となり、計画通り交換することが出

来た。土嚢置換えを施し、道床バラスト撤去時間は短縮となったが、発生バラストの数量が計画の見込み数量より多くなり、人力での掘削では作業員への負担が増加することと、工程に遅れが生じてしまうことから、モーター撤去用で準備していた軌陸 BH1 台を使用することにより、施工間合を確保でき、時間内で作業を終了することができた。

急遽計画変更し、軌陸 BH2 台体制でのバラスト掘削、マクラギ交換になったが、計画的に準備していたことにより無事終了し、結果として施工日を 1 日短縮することができた。

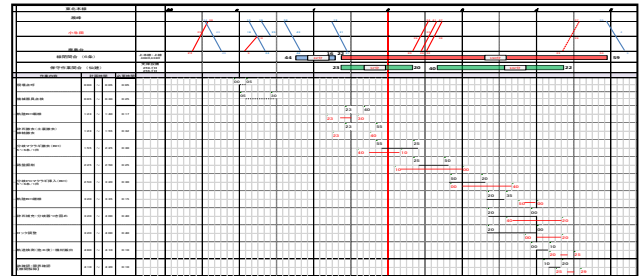


図-3 サイクルタイム

(2) 締結方法の確立

一般区間における弾性 PC マクラギ化では 1 本あたり 1 分程度で締結が可能だが、今回の締結では 1 本あたり 3 分程度掛かり、1 日 15 分程度予定より時間を要してしまった。継目用(黄)のパンプラーが継目に接触して掛かりが悪く、ストローク調整が 1 本では上手くいかなかったため、一つの締結装置に 2 本使用したことが原因として挙げられる。次年度以降に向けてパンプラーの締結・緩解方法を見直し、計画通りの施工ができるよう改善していきたい。

6. まとめ

当出張所における分岐 PC マクラギ化は、今回で 3 回目であったが、改良型分岐器は初めてであり、原姿との構造の違いにより、準備作業が従来の方法と異なったため、初めて行う施工では、様々なリスクに目を向け検討することが重要だと感じた。

分岐 PC マクラギ化の施工は今後も予定しており、軌陸 BH を使用した引抜き工法を確立したが、引き続き安全且つ効率的な施工方法を検討し、より良い施工方法を確立すべく取り組んでいく。



写真-5 施工後