

次世代分岐器の部分交換型施工に関する考察

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 熊倉孝雄
 東日本旅客鉄道株式会社 非会員 坂本英樹
 東日本旅客鉄道株式会社 非会員 岩田昌之
 東日本旅客鉄道株式会社 非会員 地場直樹

JR 東日本では分岐器の故障防止と省メンテナンス化を目指した「次世代分岐器」を 2003 年度から本格的に導入し、八王子支社管内では 2005 年度から敷設を開始した。三鷹保線技術センター管内では 2006 年度に三鷹構内と立川構内で計 11 台を「部分交換型」施工により敷設した。現場の敷設条件から鉄道クレーンによる交換と人力による交換とを実施したが、施工後に列車動揺の発生などいくつかの問題が発生した。これらの事象を踏まえ、施工時および施工後における問題点や留意点について検討した。

表 - 1 次世代分岐器施工実績表

1. 施工概要

既設分岐器から次世代分岐器への交換には「全交換型」とポイント部のみ次世代化の「部分交換型」が考えられるが、施工間合とコスト上で優位である「部分交換型」により施工した。

施工は表 - 1 に示すように立川構内で 5 台、三鷹構内で 6 台実施し、鉄道クレーンは GS-80 形式を使用した。

構内	線名	分岐番号	分岐器種別	施工日	施工間合	準備徐行等	施工方法	備考
立川	中央線	153D	60K12#2001A左	9月9日夜	200	準備徐行	人力交換	
	中央線	154	60K12#2001B右	8月6日夜	216	準備徐行	人力交換	
	中央線	155I	60K12#2001A左	8月26日夜	225	準備徐行	人力交換	
	中央線	156D	60K12#2001B右	9月3日夜	225	準備徐行	人力交換	
	中央線	158I	60K12#2001B右	9月16日夜	200	準備徐行	人力交換	
三鷹	中央緩行線	22I	60K12#2001A左	ケーブル横断により中止				
	中央緩行線	22D	60K12#2001A左	9月28日夜	357		鉄道クレーン	
	中央緩行線	78A	60K8#2001A左	12月12日夜	335		人力交換	
	中央緩行線	80I	60K12#2001A左	10月13日夜	335		鉄道クレーン	
	中央緩行線	80D	60K12#2001A左	ケーブル横断により中止				
	中央緩行線	27I	60K12#2001B右	12月17日夜	188	準備徐行	人力交換	10月26日夜中止分
	中央緩行線	27D	60K12#2002C両	10月31日夜	188	準備徐行	鉄道クレーン	
	中央緩行線	28I	60K12#2001A左	10月7日夜	188	準備徐行	鉄道クレーン	
	中央緩行線	28D	60K12#2011D振4	部材の製作が間に合わず中止				

2. 施工方法の検討

施工条件等は表 - 1 に示すとおりであるが、以下に施工方法について検討した。

- (1) 施工間合は三鷹構内中央緩行線で 188 分、立川構内で 200 分程度であり、実質的な施工間合はさらに短くなるため、挿入箇所の継目構成や道床整理等の準備作業を徐行手配により実施した。
- (2) 立川構内では構内の線間が広く組立仮置のスペースが確保できる一方で、基地線のヤードが狭いことから鉄道クレーンによる施工ではなく、現場付近での組立てと人力挿入による施工とした。三鷹構内では組立てを行う線間が狭いが基地線のヤードが広いので鉄道クレーンによる施工とした。以下に部材の運搬や組立スペースの条件、鉄道クレーンの使用条件等を参考に示す。

- ・部材長は最小構成で約 14m(12#グリッドマクラギで 13.5m、4.8t)であり運搬にはロングボディー10t 車 2 台が必要で、進入経路、取卸しスペースを確保する必要がある。取り卸しには鉄道クレーンからラフタークレーン(25t 程度)が必要。
- ・鉄道クレーンを収容するには基地線の有効長を 50m 以上確保する必要がある。(トラバーサ含み編成長約 47m)
- ・新分岐器の仮置に必要なスペースは 12#で 3.5m x 15m であり、さらにレールを延長した分のスペースが必要。

3. 工事工程表

人力施工と鉄道クレーンを使用した時の平均的な工事工程表を表-2 に示す。

人力交換と比較して鉄道クレーンによる施工では旧分岐器撤去と新分岐器挿入等の時間で計 20 分程度短縮できた。また鉄道クレーンを使用すると挿入時の方位や高低の微調整が容易にでき、施工性、仕上り値も良好であった。

表 - 2 工事工程表 (平均的作業時間)

作業内容	所要時間(分)		時間軸								
	人力交換	鉄道クレーン交換	0	30	60	90	120	150	180	200	
準備作業(ハラスト掻き出し等)	40	40	[人力施工 (ク) 分短縮]								
継目・締結装置等解体	20	20	[ク 分短縮]								
付帯レール・モーター撤去	25	20	[ク 5分短縮]								
旧分岐器撤去	25	10	[ク 15分短縮]								
ハラスト掻き出し	25	25	[ク 10分短縮]								
路盤転圧	5	5									
付帯レール挿入	20	20									
新分岐器挿入	20	10	[ク 10分短縮]								
継目・締結装置等設置	10	10									
ハラスト挿入・つき固め	40	40									
信号・モーター調整等	40	40									
信号渡後の調整・ロック調整等	40	40									
総時間(準備作業除く)	190	170									

キーワード 次世代分岐器、鉄道クレーン、グリッドマクラギ、部分交換型

連絡先 〒184-0002 東京都小金井市梶野町 1-2-30 JR 三鷹保線技術センター TEL 042-255-2123

4. 施工上の注意点と問題点

施工上の注意点と問題点、その対策を以下に示す。

- (1) 分岐器内に横断ケーブルがあるとグリッドマクラギを貫通できないため事前調査では注意する。(22イ、80ロを中止)
- (2) 材料要求では前端マクラギ(No.0、1)が仕様に含まれていないため、合成マクラギ挿入を追加要求するか検討が必要。
- (3) 基本レールとトングレーを材料要求する場合、絶縁や継目、溶接の位置を考慮して規格より長い部材を使用するか検討する必要がある。60kg8#分岐器では絶縁の位置が1,070mm移動するため、トングレーを1,070mm長く要求する。(図-1参照)
- (4) 新分岐器挿入時の掘削深さをレール面より400mmとした場合、新バラストの挿入と転圧に時間を要し、さらに10mm程度の初期沈下も発生したため、その後の施工では370mm程度とした。ただし、早く施工できる一方で、新分岐器を高く据付けてしまう危険性があり、転圧時にムラが生じないように注意する。(施工後27イでグリッドマクラギを高く据えたため列車動揺が発生)
- (5) 新分岐器の取付けは前端部を接続してから方位を考慮し、付帯レールとの接続と位置調整を行うと施工性が良い。「部分交換型」のため既設分岐器の方位や軌道状態を施工前に修繕しておくことが不可欠である。



写真-1 施工状況（鉄道クレーン使用）

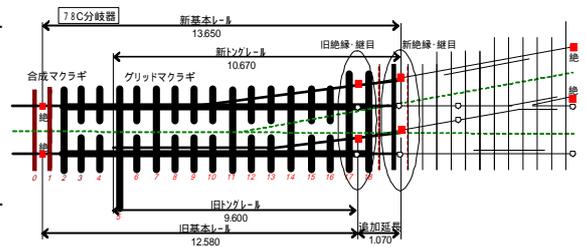


図-1 60kg8#次世代分岐器略図

5. 敷設後の管理について

敷設後には以下の問題が発生したため、敷設後の管理として注意する必要がある。

- (1) トングレーとリードレールは溶接を原則とするが、施工性を優先したため継目構成とした。しかし、無遊間でもトングレーとリードレールには構造上1.5mmの段違いがついているため、列車衝撃によるアオリとパンドロールクリップの折れが発生した。継目構成のままではシムによる調整を行い、トングレーの交換が頻繁でなければ溶接をするべきである。
- (2) グリッドマクラギと通常のマクラギは剛性が異なるため、その境界部でアオリや15mm程度の軌道沈下が発生した。境界部の入念なつき固めや、軌道パットの弾性の検討などが必要である。
- (3) ポイント先端部でフロントロッドとマクラギの隙間に碎石が介在し不転換事故が発生した。現在、アサリ袋に碎石を詰込み、碎石の移動がないように対策を実施している。

6. 今後の課題

今回の施工を通して鉄道クレーンによる施工が施工性で優位であることがわかったが、平成19年度は運用上使用できないため、小運搬を含めた人力施工による効率的な手法を検討したい。また、次世代分岐器のトングレーの摩耗進みがどの程度か検証し、部分交換時の注意点について検討したい。

7. おわりに

今回、三鷹保線技術センターで初めて次世代分岐器挿入を行ったが、具体的な施工方法を記した資料が乏しく手探り状態での施工であり、結果的にはトングレーとリードレールの継目部やグリッドマクラギの境界部でのアオリによる列車動揺などを発生させた。平成19年度には14台の敷設予定があるが、この経験を踏まえてより効率的で高品質な次世代分岐器の敷設を目指したい。今後、さらに導入が進む他の構内での次世代分岐器敷設工事の参考になれば幸いである。

参考文献

- ・「ポイント部部分交換による60kg分岐器の次世代分岐器化」H18.9 JR東日本発行