

## 可動ダイヤモンドクロッシングにおける不転換原因と今後の保守管理について

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○三井良裕  
東日本旅客鉄道株式会社 非会員 高原章吾 森友哉 鈴木誠治

## 1. はじめに


ダイヤモンドクロッシングは、二つの軌道を同一平面で交差させる設備であり、軌間欠線部での無誘導長が長い交差番数（在来線では8番以上）は「可動式」が用いられている。乗り心地の面で有効な設備である一方、構造が複雑であるため普通分岐器と比べ設備故障の発生割合が高く、転換機能に影響する可動レールやへ型レールなどの相対的な位置関係やふく進量を定期的に確認するなど、緻密な管理が要求されている。

本稿では、2021年9月に中央本線三鷹駅構内可動ダイヤモンドクロッシング（以下、「可動DC」という）72号ロハで発生した分岐器不転換の原因及び今後の保守管理方法について報告する。

## 2. 分岐器不転換の発生状況

当該の分岐器（表-1）は、定位ルートを常用しているが、不転換発生日は、人身事故に伴い通常とは異なる日中時間帯に定位から反位に転換していた。一般的に、可動DCにおける不転換の原因として、レール温度の変化に伴う線路長手方向への移動が想定されるが、直近の検査では顕著な移動量は認められなかったため、原因究明のため詳細な調査を行った。

表-1 分岐器諸元・概況

分岐器番号	72号ロハ	
分岐器形式	DC60可16-102(改)	
マクラギ種別	合成マクラギ	
床板種別	オイルス床板	
敷設年月日	1999年2月	
ふく進対策	ふく進防止金具設置済 可動レールのピボット化実施済 セラミック容射座金未実施(2022年3月設置済)	

## 3. 調査内容および調査結果

## (1) 軌道変位検査結果

分岐器軌道変位検査から、反位ルートの測定において、可動レール中央部付近に軌間変位-10~-7mm、

水準変位-9mm、通り変位13mmが認められた（図-1）。

定位ルートにも水準と通りに同様の変位があるものの可動レール中央部付近の軌間変位は認められなかったことから、反位ルートにおける軌間変位がロック偏位に影響していると推測した。

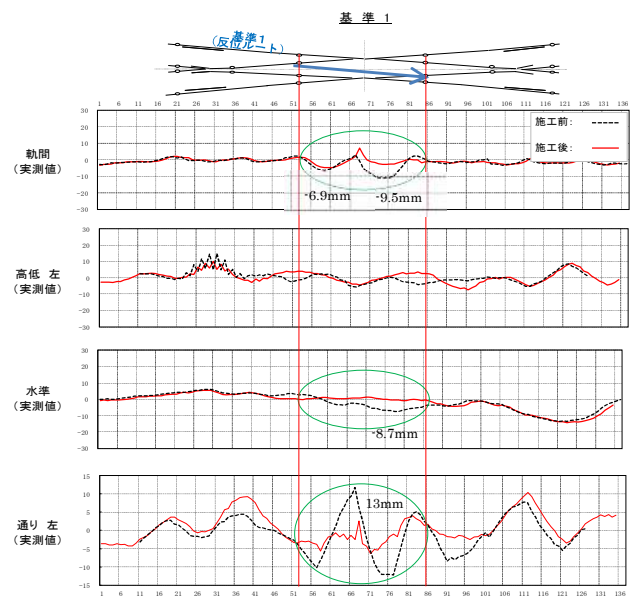


図-1 軌道変位検査結果

## (2) 現場調査結果

表-2に示す項目について現場調査を行った結果、軌道変位検査で確認されていた可動レール中央部での軌間変位箇所にて、基本レールと止め金具に10mm程度の隙間を確認した。また、可動レールからへ型レールの間隔の設計値を確認したところ第一固定端部で+7mm、第二固定端部で+5mmの変位が生じていた。

表-2 調査内容

調査種別	調査項目
現状把握	(1)分岐器軌道変位検査
	(2)特殊分岐器移動量調査
現地調査	①可動レール先端の開き、行程、密着、接着、転てつ棒端部と連結板突起部との隙間
	②可動レールと床板の隙間、摺動状態
	③可動レールと止め金具・レールプレスとの隙間
(2)左右方向の変位	①軌間線寸法(I・II) ※主要部・まくらぎ5本毎
(3)その他	①材料・締結状態など

キーワード：特殊分岐器，可動DC，分岐器不転換，特殊分岐器ふく進検査，トラステ F，測量  
連絡先：〒192-8502 東京都八王子市旭町1番8号 TEL042-620-8568

#### 4. 分岐器不転換の推定原因

軌道変位検査結果及び現地調査の結果を踏まえ、分岐器不転換が発生したと推定されるメカニズムを示す。(図-3)

- ①固定端部の調整不具合により可動レールとへ型レールの間隔において、第一固定端で7mm、第二固定端で5mmの変位が認められ可動レール先端が軌道中心側に向こうとする状態になる
- ②①より可動レール先端を密着させるようにフロントロッドを張る方向に調整(信号作業)
- ③②より可動レールが湾曲し可動レール中央部で引き残り(軌間縮小)が発生
- ④可動レールの先端だけで密着しているような状態となり、ロック機構が不安定となりロック偏移が発生(分岐器不転換)

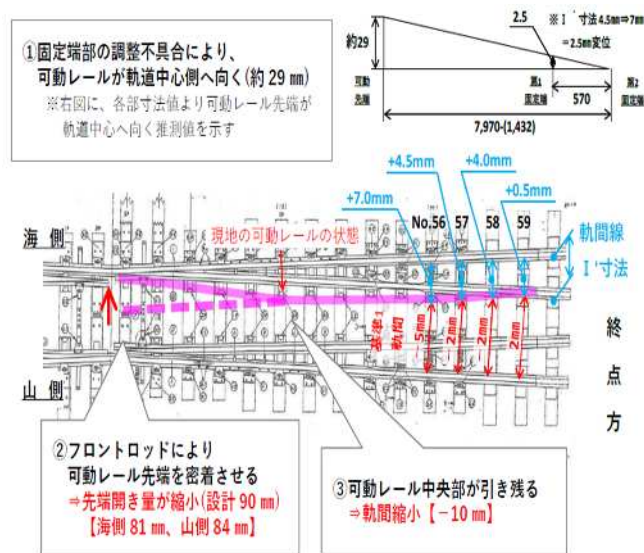


図-3 分岐器不転換の推定原因

#### 5. 整正計画の策定と仕上がり結果

不転換の推定原因としたレール固定端部の変位を解消するため、転てつ棒とフロントロッドを取り外し、へ型レールに密着した状態で設計値に調整した。

- ・基本レールと止め金具の間隔 +10mm → +1mm
- ・第一固定端の間隔 +7mm → -1mm
- ・第二固定端での間隔 -5mm → -1mm

この結果、可動レールの先端が軌道中心側に向こうとする状態が解消され、ロック偏移は安定した。また、水準変位、通り変位についても後日に軌道整備を行うとともに、再発防止を目的として、レールふく進抵抗力の強い締結装置(セラミック溶射座金)に交換した。現在、信号関係の部署と、定期的にロック偏移の状態について経過観察を行っている。

#### 6. 今後の管理方法について

可動DCをはじめとする特殊分岐器は、一般分岐器に比べ保守管理に関する知識と経験が必要となるが、調査や不具合箇所の把握を測量技術やシステム等にて補完する事により、保守管理レベルを下げずに小人数で修繕要否の判断を行えるよう業務の効率化を推進している。

##### (1) レールふく進検査システムの導入

特殊分岐器の移動量検査では、建植した基準杭に水系を張り、巻き尺等でクロッシング交点、各種レールの移動量を測定しているが、測定者の違いや、検査当日の風の影響が測定精度に影響することがあった。

2021年度から計測ネットサービス株式会社の「ふく進検査システム(トラステF)」を導入し、検査の機械化・システム化を図った。トラステFは、自動追尾の測量機器(LN-150)と360°プリズムを使用し、特殊分岐器のクロッシング交点、基準杭、へ型、可動、スリップ、基本レールを測量する事で、測定結果が手元のPCに送信され、特殊分岐器のふく進量と変位量を算出し、表示・記録するシステムである。

これにより、従来1台あたり5名で40分要していた測定作業を、2名で15分と時間短縮と測定精度の向上を図ることができた。

##### (2) CADを活用した軌道整備計画の推進

分岐器全交換等の施工計画策定時に、既設分岐器の方位や分岐器付帯曲線を含む線形をトータルステーションで測量しCADで描画することで、軌道中心間隔や建築限界支障を確認しながら、取付け部での軌道変位の解消や持ちの良い線路の設計を積極的に行っている。

また、トータルステーションやCADでの線形描画や整正計画を行える社員の養成を目的とした勉強会を開催し、30名の社員が測量や基本的なCAD操作が可能となった。

#### 7. まとめ

可動DC等の特殊分岐器の管理には、レール類の位置関係を精度よく把握することが求められる。従来、糸張り等の相対的な変位量での整正を中心としているが、今後はトータルステーションによる3次元座標データを保守管理や施工に活用できるよう、データ取得を簡便に行える装置の開発等も推進していく予定である。