

相鉄直通線開業に向けた新型可動ダイヤモンドクロッシング（DC）の導入

東日本旅客鉄道株式会社 ○正会員 堀 雄一郎
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 中島 裕晋
 東日本旅客鉄道株式会社 安達 大将

1. はじめに

JR 東日本では、輸送サービス向上を目指して 2019 年 11 月 30 日に相模鉄道との相互直通運転（通称：相鉄直通線）を開始したり。このうち、同線当社区間（羽沢横浜国大～新宿間）において横須賀線と平面交差する大崎（蛇窪）駅構内に敷設されている可動ダイヤモンドクロッシング（DC）17 ロハは、同区間における唯一の特殊分岐器であり、万が一設備故障を発生させたときの輸送影響は甚大である。

一方、当社テクニカルセンターでは、故障発生率が普通分岐器の約 10 倍である²⁾特殊分岐器（可動 DC）の構造を強化した新型可動 DC を開発してきた³⁾。

そこで、当社では相鉄直通線開業に向けて輸送障害発生リスクを最小限にするため、2019 年 6 月、同可動 DC を大崎（蛇窪）駅構内に敷設した。本稿では、同可動 DC の構造概要と敷設後の状況について報告する。

2. 可動 DC における設備故障の発生要因

これまでの故障事例から、可動 DC における設備故障の発生要因を類型化したものを図 1 に示す。設備故障には大きく分岐器不転換と軌道短絡があり、それらを一次要因、さらに具体化した二次要因に類型化した。

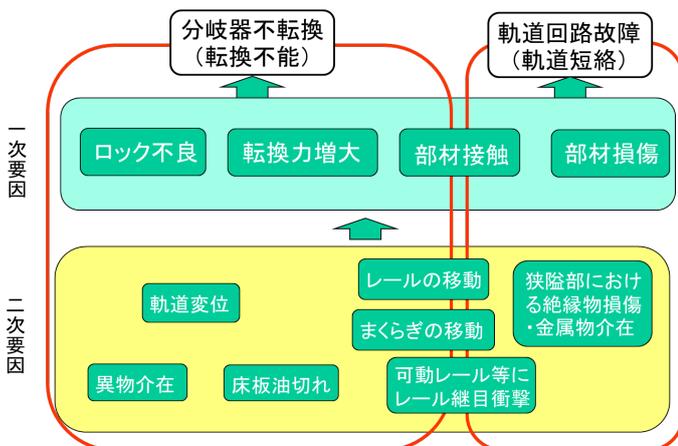


図 1 可動 DC における設備故障の発生要因類型

3. 新型可動 DC の主な構造

新型可動 DC（図 2）は、既存の様々な技術を取り入れて、前述の故障要因を解消ないし大幅に軽減した。以下に、主な構造について記す。



図 2 新型可動 DC 全景

(1) グリッドまくらぎ

グリッドまくらぎ（図 3）は、レール転換範囲の軌きょう剛性を大幅に強化したものであり、まくらぎ移動防止機能もある。ロック不良、転換力増大、部材接触など多くの故障対策に効果を発揮する。



図 3 グリッドまくらぎの例

(2) まくらぎ一体構造の ES II 形電気転てつ機

電気転てつ機は、まくらぎ一体構造でレールとの間隔が保持されロック不良を起こしにくい ES II 形とした。ES II 形の転換モニタリング機能により異常の発生徴候を未然に把握でき適時的な保守作業が可能である。

(3) レールふく進抵抗力の強化

レール締結装置はへ形レール及び主レールの軌間内側も含めて全数線ばね締結とした。また、可動レール底面にグリッドまくらぎとの相対移動を抑制するピボット構造を設けた。

(4) 異物介在・床板油切れ対策

可動レール転換時に異物介在を起こしにくい高床式床板及び定期的な床板への給油作業を解消できるボールベアリング床板を使用した。

(5) 全普通レール継目の解消（溶接）

衝撃荷重の発生原因である普通継目は全て溶接した。マンガン製エンドクロッシング前後端継目はフラッシュユバット溶接とした。

キーワード 可動 DC 分岐器不転換 転換モニタリング レールふく進 グリッドまくらぎ 道床縦抵抗力
 〒151-8578 東京都渋谷区代々木 2 丁目 2 番 2 号 TEL 03-5334-1244 FAX 03-5334-1191

(6) 絶縁狭隘部の改善

エンドクロッシング前後端の絶縁継目をクロッシングから遠方に移設して絶縁狭隘部を拡大し(図-4)、併せて弱点である絶縁材(D-IM)を解消した。



図4 絶縁継目移設による狭隘部改善

4. 現地敷設とその後の状況

4.1 現地への敷設

2019年6月、本可動DC(60kg10番)を現地に敷設した。敷設工事は、施工間合いの関係から可動DC全体を3分割し3夜にわたって当社鉄道クレーンで行った。

4.2 転換状態

ES II形の常時転換モニタリング画面の例を図5に示す。以下に、ロック偏移・転換トルクとレール温度との関係を示す



図5 転換モニタリング画面の例

(作業等の影響を控除するため1日の変動と比較)。

(1) ロック偏移

ロック偏移の動きは、レール温度範囲25.1~42.1℃において、+0.6~-0.4mmと十分保守値(±1.3mm)内にあり良好であった(図6)。

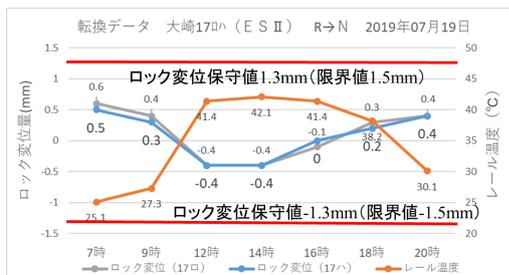


図6 1日のロック偏移レール温度

(2) 転換トルク

転換トルクの値は、レール温度範囲25.1~42.1℃において、最大で92%と保守値である180%を十分に下回っており良好であった(図7)。

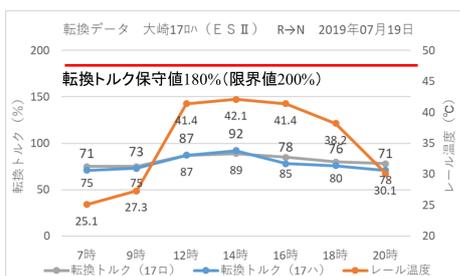


図7 1日の転換トルクとレール温度

4.3 軌道状態

(1) 軌道変位

敷設約2ヶ月後と同8ヶ月後の10m弦静的軌道変位チャートを図8に示す。高低・通りともに転換範囲では軌道変位進みも見られず良好である。

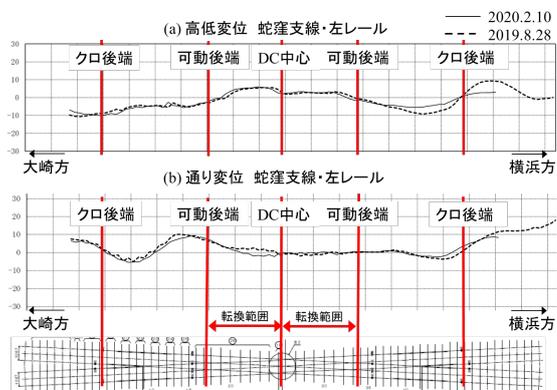


図8 軌道変位の状況(上:高低、下:通り)

(2) レールふく進

レールふく進は夏~冬にかけて、へ形レールが品川方へ3,4mm移動し、品川方可動レール先端及び同クロッシング交点間距離が約10mm拡大した一方、横浜方は1,2mmであった(図9)。これは2020年1月に施工された品川方付帯区間の連続PCまくらぎ交換(L=144m)により道床縦抵抗力が一時的に減少した影響と考えている。なお、冬期にレールと締結装置の移動痕は見られず、狙い通り軌きょう一体で挙動していた。引き続き道床状態安定後の挙動を観察していく。



図9 レールふく進の状況

5. まとめ

相鉄直通線開業に向けて大崎(蛇窪)駅構内に敷設した新型可動DCは、トラブル等なく順調に稼働している。今後も引き続き、継続的に観察していきたい。

参考文献

- 1)交通新聞「相鉄・JR直通線開業」2019.12.3
- 2)堀ほか「特殊分岐器における輸送障害削減に向けた取り組み」土木学会第72回年次学術講演会 2017.9
- 3)大池ほか「特殊分岐器(可動ダイヤモンドクロッシング)の設備故障対策」土木学会第70回年次学術講演会 2015.9