

高番数分岐器における転換負荷の一考察

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 正会員 安藤 洋次郎
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 堀 雄一郎

1. はじめに

転てつ棒2本で転換を行う高番数分岐器において、接着不良が生じる原因の1つに、第2転てつ棒のストローク調整が不十分な場合が考えられる。その場合は、第2スイッチアジャスタでトンダレールを基本レールに適切に接着させることが必要である¹⁾。しかし、第2スイッチアジャスタを強く調整すると転換負荷が増大し、不転換の要因となり得ることが経験的に言われており、その調整が弱く接着不良となっているケースが散見されるが、第2スイッチアジャスタの調整が転換負荷にどの程度影響を与えているかは明らかでない。

そこで、第2スイッチアジャスタの調整を変化させた時の転換負荷の変化を調査した。さらに、転換負荷に影響すると想定される、曲線分岐器に設定されているカントを変化させた場合の転換負荷がどのように変化するか調査したので、その概要について報告する。

2. 転換負荷測定試験の概要

転換負荷測定試験の概要を以下に示す。

- (1) 実施日 2019年2月26日～27日
- (2) 場所 JR 東日本横浜支社
湘南設備関係訓練センター(藤沢)
- (3) 測定分岐器 T60片16-351(木まくらぎ,普通床板,NS電気転てつ機)(図1)



図1 測定分岐器全景

- (4) 測定内容 ①第2スイッチアジャスタの調整を強く変化させた場合の転換負荷
②カントを変化させた時の転換負荷
- (5) 測定器 巻込型変位計(DP-1000E)
ジョーピン形軸力計(LTP-S-10KNSB27)

※いずれも(株)共和電業製。カッコ内は型名を示す。

3. 転換負荷測定方法

転換負荷は、転てつ機動作かんと第1スイッチアジャスタロッドの接続部において総合転換負荷を、第2スイッチアジャスタロッドとエスケープクランク(従動クランク)の接続部において第2転てつ棒の転換負荷をそれぞれ測定することとした。また、同時に第1転てつ棒および第2転てつ棒のストロークの測定を行った(図2)。

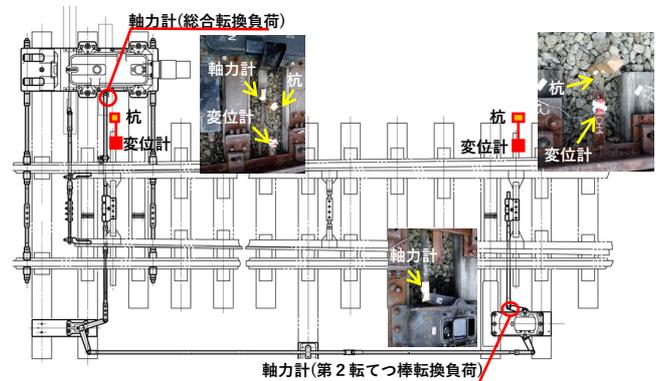
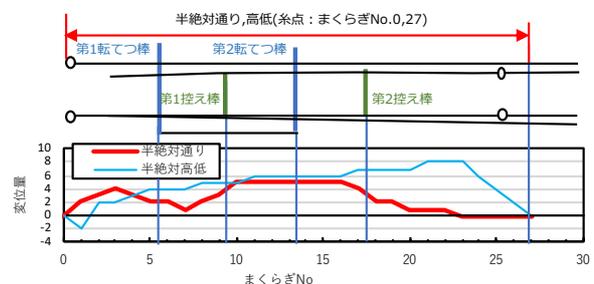


図2 転換負荷測定方法

4. 第2スイッチアジャスタを強く調整した場合の転換負荷の変化

- (1) 測定分岐器の初期状態設定

第2スイッチアジャスタの調整を強くするケースとして、基本レールの凸形状の通り変位に追随するように調整している場合が想定される。そこで、図3に示すように、第2転てつ棒付近で凸となるような軌道変



| 行程・FW幅 | 先端の開き | 第1転てつ棒 | 第1控え棒 | 第2転てつ棒 | 第2控え棒 |
|--------|---------|---------|----------|---------|--------|
| 設計値 | 172 | 165 | 126 | 85 | 68 |
| 左 | 173(+1) | 164(-1) | 114(-12) | 76(-9) | 65(-3) |
| 右 | 172(0) | 163(-2) | 111(-15) | 71(-14) | 61(-7) |
| 密着接着左 | 0 | 0 | 1.4 | 7 | 9 |
| 密着接着右 | 0 | 0 | 0 | 0.9 | 3.5 |

カッコ内は変位量を示す

図3 分岐器の初期状態

キーワード 高番数分岐器 曲線分岐器 ポイント不転換 転換負荷 平面性変位

〒151-8512 東京都渋谷区代々木2丁目2番2号 TEL 035334-1224 FAX 03-5334-1191

位を持たせることとした。なお、通り変位量は実際に分岐器不転換が生じた分岐器の軌道変位を参考に設定した。

(2) 測定内容

前述した状態に分岐器を設定した後、以下の状態で転換負荷の測定を行った。なお、測定は3回ずつ行い平均値で評価することとした。

- ① 軌道変位設定後（初期値）
- ② 第2転てつ棒部の左接着が0になるように調整した状態
- ③ ②の状態から第2スイッチアジャスタの調整ナットを3山強く調整した状態
- ④ ②の状態から第2スイッチアジャスタの調整ナットを6山強く調整した状態

(3) 測定結果

第2スイッチアジャスタの調整による同箇所

の軌間・高低・接着の変化を表1に示す。接着不良を解消するように調整を行った後、さらにスイッチアジャスタの調整を強くしたが、総合転換負荷は横ばいであった。しかし、第2転てつ棒部の転換負荷はスイッチアジャスタの調整に比例するように増大した(図4)。

表1 スイッチアジャスタの調整による第2転てつ棒部の変化

| 第2転てつ棒部 | | | |
|-----------|----|----|-----|
| 左 | 軌間 | 行程 | 接着 |
| ① 初期値 | -3 | 76 | 7 |
| ② 接着0に調整後 | -1 | 79 | 0.3 |
| ③ 3山強め | 1 | 80 | 0.1 |
| ④ 6山強め | 0 | 80 | 0 |

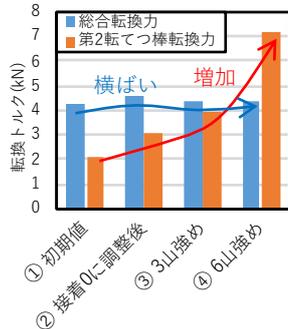
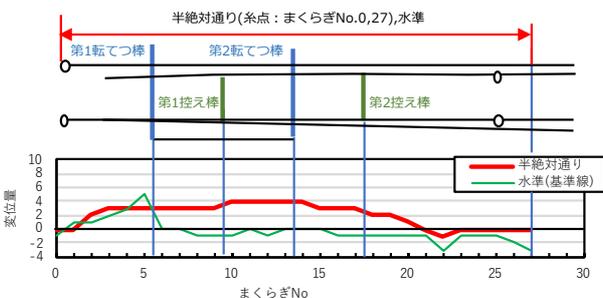


図4 第2スイッチアジャスタの調整による転換負荷の変化

5. カントを変化させた場合の転換負荷の変化

(1) 測定分岐器の初期状態設定

曲線分岐器に設定されるカントが転換負荷に与える影響を確認するため、軌道整備と、控え棒部のFW



| 行程・FW幅 | 先端の開き | 第1転てつ棒 | 第1控え棒 | 第2転てつ棒 | 第2控え棒 |
|--------|---------|---------|---------|--------|--------|
| 設計値 | 172 | 165 | 126 | 85 | 68 |
| 左 | 171(-1) | 165(0) | 121(-5) | 81(-4) | 66(-2) |
| 右 | 171(-1) | 164(-1) | 121(-5) | 80(-5) | 66(-2) |
| 密着接着左 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0 | 1.5 |
| 密着接着右 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0.8 |

図5 分岐器の初期状態

幅等を確認しながら接着調整を行ってから転換負荷の測定を行った。初期値を図5に示す。

(2) 測定内容

ジャッキアップにより右側を一樣にこう上し(図6)、カントは0,20,35,60,75mm



図6 カント設定状況

表2 水準設定値

| 測定部位 | 分岐器 | 第1転 | 第1控 | 第2転 | 第2控 | 固定端 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 前端からの距離 | 前端 | てつ棒 | え棒 | てつ棒 | え棒 | |
| ねじれ①水準 | 44 | 38 | 36 | 40 | 44 | 44 |
| ねじれ②水準 | 44 | 38 | 36 | 43 | 50 | 50 |

の5パターン測定した。その後、表2に示す水準を設定し、平面性変位を設けて転換負荷の測定を行った。

(3) 測定結果

転換時上り勾配となる反位⇒定位転換時の転換負荷の変化を図7に示す。総合転換負荷で評価すると、カントの変化は転換負荷に与える影響は小さいが、ポイント部の平面性変位は総合転換負荷を増大させる要因になり得ることが分かった。

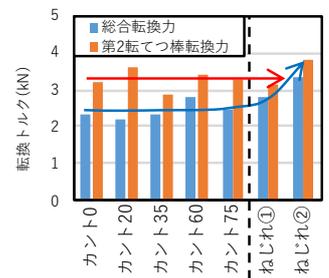


図7 カントによる転換負荷の変化

6. 転換負荷測定結果から見た保守管理上の考察

第2スイッチアジャスタを強く調整しても、転てつ機に対する影響度が大きい総合転換負荷への影響は小さかったので、接着調整時は第2転てつ棒でトングレールを基本レールにしっかりと押し込むことが勘所となる。ただし、過度に第2スイッチアジャスタを強く調整すると、エスケープクランクが収まらなくなり不転換の原因となり得るが、総合転換負荷に表れないので注意が必要である。

また、曲線分岐器のカントは一樣なカントであれば転換負荷に与える影響は小さいが、平面性変位が生じると転換負荷に与える影響が大きくなるので、平面性変位を適切に整備することが望ましいと考える。

7. まとめ

高番数分岐器に変位を持たせた状態で転換負荷データを測定したことにより、転換負荷に影響を与える要素を見出すことができた。最後に、本試験の実施にあたり多大なるご協力を頂いた JR 東日本横浜支社保線課、横浜保線技術センターに厚くお礼申し上げる。

参考文献

転てつ装置(改訂版)PP143-144, H26. 3, 日本鉄道電気技術協会