

分岐器介在ロングレールの通り変位について

JR 東日本 正会員 ○堀 雄一郎

JR 東日本 正会員 稲本 耕介

JR 東日本 小尾 実

1. はじめに

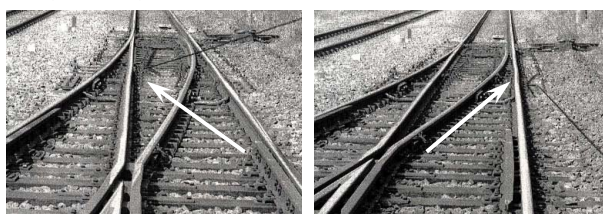
JR 東日本では、軌道保守の省力化と沿線環境の改善に向けて分岐器介在ロングレール化を推進している。しかし、分岐器介在ロングレールで低温期に通り変位が大きくなる事象が各地で発生していることから、その発生機構の検討と再現試験を実施した。

2. 通り変位の発生状況

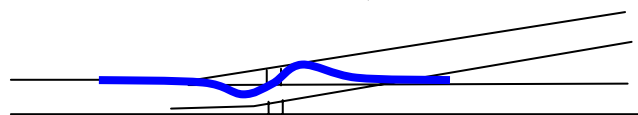
分岐器介在ロングレールにおける通り変位の発生例を写真1及び図1に示す。これまでの測定データから、次のことがいえる。

- (1) 高温期の通り変位量はごく小さいが、低温期になると大きくなり、次の高温期はまた小さくなる。
- (2) 通り変位はリードレール付近で移動防止金具を境にS字状に発生している（延長5m程度、変位量最大10mm程度）。

以上から、移動防止金具付近の構造と温度変化が通り変位に影響していると考えることができる。



(写真1) 通り変位発生例

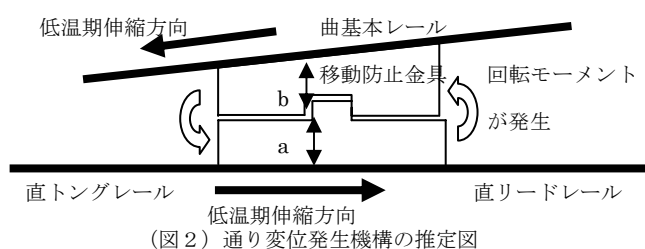


(図1) 通り変位発生形態図

3. 通り変位発生機構の検討

一般的に多く使用されている片側ロングレールの場合、直基本レールについては1本のレール内で軸力が伝達されるが、曲基本レールは直リー

ドレールとの縁が切れているため、主として移動防止金具を介してレール軸力が伝達される。しかし、曲基本レールと直リードレールとでは軸中心がずれているため、両レールが逆方向へ伸縮しようとするとき両レール軸中心の離れ量（図2のa, b）を腕とした回転モーメントが発生し、これに起因して移動防止金具を中心として通りが変位していると推定した。

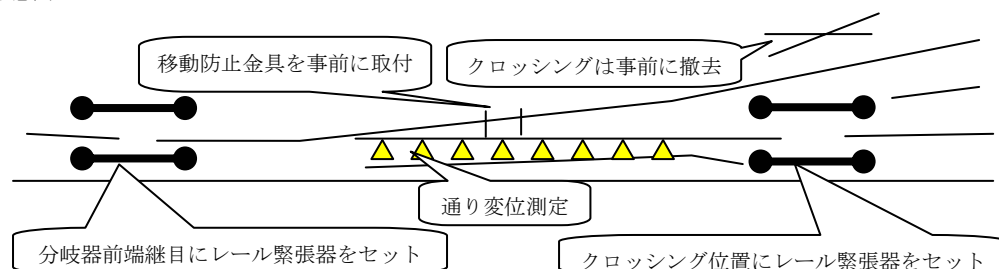


4. 再現試験

上記推定の検証を目的として、実物を使用した再現試験を実施した。再現試験の実施にあたっては、締結状態や道床状態、移動防止金具の形状、既存の各種強化対策の有効性の確認も併せて試みた。

4.1 試験概要

- (1) 試験箇所 JR 東日本八王子総合訓練センター内訓練用分岐器（T50N 片 8-252A）
- (2) 試験期間 平成15年2月10～12日（日中）
- (3) 試験方法 図3により準備し、試験条件毎に温度軸力を想定してレール緊張器で98kN(10tf)から98kN(10tf)毎に最大588kN(60tf)まで载荷した。なお、载荷は通り変位が±10mmを超えた時点で終了した。



(図3) 再現試験方法

キーワード 分岐器, ロングレール, 通り変位, 移動防止金具, レール軸力

連絡先 〒330-0853 埼玉県さいたま市大宮区錦町13番地 JR 東日本大宮保線技術センター TEL 048-641-0302

(4) 試験条件 表1による。

(5) 測定項目 緊張器の載荷荷重、曲基本レール・直リードレールの通り変位量

表1 再現試験の試験条件

No	締結装置	移動防止金具	軌道強化対策
1	緩解	中央分割型	無
2	緩解	偏分割型	無
3	締結	中央分割型	無
4	締結	中央分割型	座屈防止板
5	締結	中央分割型	座屈防止板＋ 一体型タイププレート
6	締結	中央分割型	一体型タイププレート
7	締結	中央分割型	道床余盛り

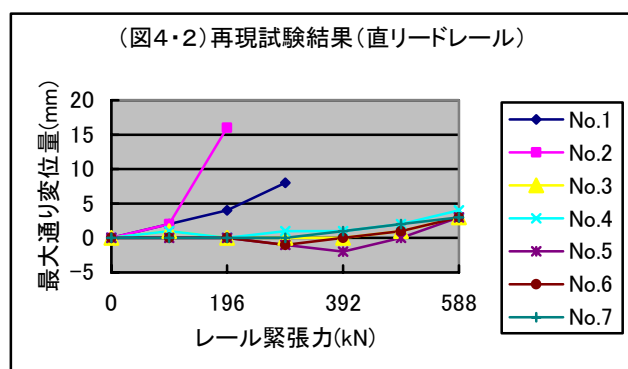
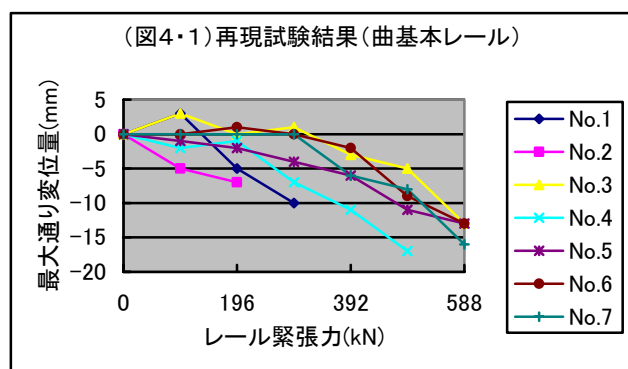
※移動防止金具の中央分割型とは、図2の $a = b$ のものをいい、偏分割型（現行使用品）とは、 $a \gg b$ （約8:1）のものをいう。

※座屈防止板とは、まくらぎ端面に300mm×350mmの鋼板($t=16$)を挿入したものをいう。

※一体型タイププレートとは、基本レールとリードレールを1枚の長いタイププレートで支え、かつレールが収まる溝（深さ9mm）を設けたものをいう。

4.2 試験結果

試験結果として載荷荷重と曲基本レール、直リードレールの通り変位量（最大箇所）の推移を図4・1、図4・2に示す（通り変位量は軌間外側を+とした）。



5. 考察

試験No. 4で座屈防止板を設置する際に道床を緩め

たためか、試験No. 3と比較すると試験No. 4～7は抵抗力が低め（通り変位量は大きめ）であった。以下、再現試験結果から考察する。

(1) 締結装置の締結・緩解による影響

①緩解した場合、196kN(20tf)未満の低い荷重でも通り変位量が大きくなった（試験No. 1より）。

②締結した場合、294kN(30tf)程度まで載荷しても通り変位はごく僅かであった（試験No. 3より）。

(2) 移動防止金具の構造による影響

①偏分割型よりも中央分割型の方が基本レールとリードレールの通り変位量が同程度である（試験No. 1, 2より）。

②偏分割型における腕の長いリードレール側の通り変位量が著しく大きいなど、腕の長さを通り変位量との間に一定の関係が見られる（試験No. 1, 2より）。

(3) 各種強化対策の効果

①座屈防止板は通り変位に対する抵抗力を弱めた（試験No. 4より）。

②一体型タイププレートは、抵抗力を高めた（試験No. 6より）。

③道床の余盛りは、抵抗力をやや高めた（試験No. 7より）。

なお、今回の試験に供した50N8#片開き分岐器は移動防止金具の腕の長さが最も長いので、通り変位に対しては最も条件が厳しいといえる。

6. まとめと今後の取り組み

以上の試験結果から、低温期の通り変位を少しでも抑えるためには次のことを考慮するとよい。

(1) レール緊張器による設定替を行う場合、レール締結装置を緩解することは望ましくないが、締結した場合は概ね300kN(30tf)まで（50N8番の場合）載荷しても通り変位は出にくい。

(2) 移動防止金具は偏分割型より中央分割型を使用したほうが良い。

(3) 一体型タイププレート、道床の余盛りは通り変位防止に一定の効果がある。また、座屈防止板は道床状態の影響に注意を要する。

以上、分岐器介在ロングレールにおける通り変位発生機構の検討と再現試験結果について述べた。今後は、分岐器の種別、番数等を踏まえた理論的な検討を行って管理標準を作成していく考えである。