

IV-257

分岐器とロングレールの一体化に関する実験的検討

日本機械保線KK 正員 佐藤吉彦
西日本旅客鉄道KK 高谷博文
東日本旅客鉄道KK 正員 鈴木俊一

1. まえがき

軌道の良好な乗心地を実現し、経済的な保守管理を行うためには、その弱点となる継目を除去するロングレールの採用が有効であり、分岐器についてもこれと一体化することが有効な施策であると考えられている。これを実現するに際しての問題点は、2軌道が合流することによる軸力の増加と、マンガンクロッシングについてはこれと一般レールとの溶接が困難であることにあった。

後者について最近接着継目の現場施工の実現によりこれが可能になったので、昭和60年度から61年度にかけて前者に関する試験とこれに基づく対策に関する検討を行った。

以下、この結果について報告する。

2. 試験概要

この試験は、鉄道技術研究所にある実物軌道座屈実験装置¹⁾を分岐器を敷設できるように改良して行った。

この分岐器の敷設にあたっては、制御室のある西側で2軌道になり、反力基礎の間の中央が分岐器の理論交点になるようにした。分岐器には50Nレール12井を用い、このマンガンクロッシングを接着継目を用いて普通レールと一体化し、さらに両端部を一般区間用レールとガス圧接することにより延長65mの試験軌道を構成した。また、加熱のための電流を基準側のみに流す場合と、基準側+分岐線側に流す場合の2種類の試験を行うことを考慮して、7箇所に着着絶縁継目を挿入した。電気回路は銅製の接続用ボンドを用いて、各レールを一筆書きになるように構成した。

これを用いた試験としては、昭和60年度は実物軌道座屈実験装置に新たに付加した機能の性能の確認を主たる目的として表1に示す3回の試験を行い、第1試験では基準線側のみに通電し、西側のレール端部は基準線側の反力受けジャッキのみで受け、分岐側は解放した。第

表1 昭和60年度における試験

No.	通電回路の構成	レール端部の状態	試験回数
1	基準線側のみ	基準線側拘束 分岐線側解放	1回
2	基準線側+ 分岐線側	基準線側拘束 分岐線側解放	1回
3,4	基準線側+ 分岐線側	基準線側拘束 分岐線側拘束	2回

2試験では拘束条件は同様とし、基準線、分岐線の両方に通電した。第3・4試験では、レール端部の全てを拘束し、同じく基準線、分岐線の両方に通電した。この試験の結果、温度上昇に伴い上昇量40℃までの範囲では、レール軸圧力の測定値と温度上昇量からの計算値との比がほぼ一定となっているが、それ以上の温度上昇量では減少していることが示された。そこで、

昭和61年度の試験では、反力受けとレールの間に油圧ジャッキを挿入し、所定の送り込みを模擬できる試験を行うこととした。さらに、昭和60年度の試験で、ヒールの方で温度上昇量から計算した軸圧力よりも大きな軸圧力が生じていることが明

表2 昭和61年度における試験

試験No	締結トルク	座屈防止対策	軌道の構成	通り狂い設定	制 御 方 式
1	200 N・m	無	本線、分岐線 CWR	無	レール端縦変位制御
2	200 N・m	無	本線、分岐線 CWR	無	レール端縦変位制御
3	200 N・m	無	本線、分岐線 CWR	無	レール端軸圧力制御
4	200 N・m	無	本線のみ CWR	無	レール端縦変位制御
5	100 N・m	無	本線、分岐線 CWR	無	レール端縦変位制御
6	200 N・m	無	本線、分岐線 CWR	$e=10\text{mm}$, $C=15\text{mm}$	レール端縦変位制御
7	200 N・m	座屈防止板	本線、分岐線 CWR	$e=10\text{mm}$, $C=15\text{mm}$	レール端縦変位制御
8	200 N・m	翼付まくらぎ	本線、分岐線 CWR	$e=10\text{mm}$, $C=15\text{mm}$	レール端縦変位制御

らかとなり、座屈に対する安全率が低下することから、木まくらぎの部分には座屈防止板の使用、PCまくらぎには新たに試作した翼付まくらぎの使用による軌道強化の効果についての確認を行った。

昭和61年度における試験条件を表2に示す。通電は全て基準線側

+分岐線側とした。第1試験は、油圧ジャッキの制御方法の会得のために、レール端につけた目印を見ながらレールの縦変位が零となるように加圧した。第2試験は、第1試験で縦変位を目で見ながらのジャッキ操作で軸圧力に思わざる履歴を付加させたことから、この縦変位の量を変位計で測定し0.1mm以下の精度で制御を行った。第3試験では、東方は油圧ジャッキを外して直接反力受けと接触させ、西方の油圧ジャッキ4台を用いて計測した温度上昇量をリアルタイムで軸圧力に換算して軸圧力がその値になるまで加圧した。第4試験では、油圧ジャッキを両端部に設置して分岐線側のレール端部は解放し、基準線側のみをロングレール化した場合を模擬した。第5試験では、分岐タイプレートの締結トルクを半分の100N.mとした。ここまでの試験で、所期の目的がほぼ達せられたことから、以後の試験では分岐器内の軸圧力が通常の場合より大きくなる箇所、すなわちヒールから前方の強化対策を検討するために、道り狂いを設定した試験を行った。第7試験では、その箇所に座屈防止板を取付けた試験を行い、第8試験では、翼付まくらぎを入れた。

3. 試験結果

この試験結果の1例を示したのが図1で、この図は5℃毎の温度上昇を示しているが、クロッシングからヒールにかけて軸圧力が増加し、ヒールから先で急速に大きくなる様子を見ることができる。この最大軸圧力とレール温度上昇から計算した軸圧力との比を示したのが図2である。これによれば、ばらついてはいる値もあるが、ほぼ1.35以下にあることが出来る。

この試験結果を要約すると次の通りである。

- (1) 軸圧力分布は昭和60および61年度とも同様の傾向を示しており、締結トルクによる分布の差はほとんどみられなかった。
- (2) 両端部の制御法による軸圧力分布にはほとんど差がみられなかったもので、後半は変位制御によった。
- (3) 通り狂い設定あるいは座屈防止対策の有無による軸圧力分布の差は見られなかった。
- (4) レール温度から計算した軸圧力と実測最大値の比は概ね1.35以下であった。
- (5) 通り狂いを設定した試験から、温度上昇40℃のときレール横変位の成長は、座屈防止板有のとき約70%、翼付まくらぎのとき約60%に止まった。

4. あとがき

この試験は、筆者らが国鉄・鉄道技術研究所在勤中に行ったものであることを記し、御協力頂いた関係者に対し謝意を表する。

文 献

- 1) 宮井 徹・飯田啓善・篠田七次：“実物軌道座屈実験装置の製作と第一次実験”鉄研速報A-83-170(1983・12)

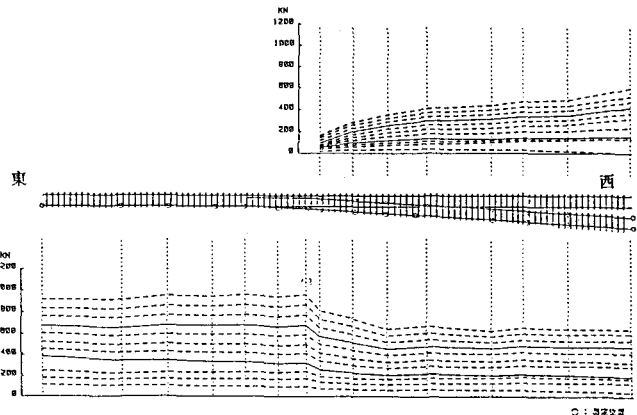


図1 レール温度上昇時の軸圧力分布—昭和61年度第2試験

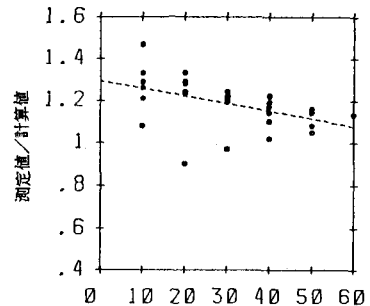


図2 実測最大軸圧力のレール温度上昇から計算した軸圧力に対する比