

接着絶縁レール継目部の支え継ぎ化とその効果について

北海道旅客鉄道株式会社 正会員 ○五十嵐好宏
北海道旅客鉄道株式会社 正会員 宮崎 亮勲

1. はじめに

近年、JR北海道では接着絶縁レールの継目板が折損する事象が年1回程度発生している。その原因として継目部の落ち込みによる衝撃荷重の影響とまくらぎ支持方法がかけ継ぎ法であることが考えられる。まくらぎ支持方法には支え継ぎとかけ継ぎの2種類があり、一般的には継目部の支持方法は継目部の軌道狂いと保守の関係から支え継ぎ法が採用されている。そこで、接着絶縁レール継目部におけるレール頭頂面凹凸の影響と支え継ぎ構造に変更することによる効果の検証を行った。

2. 支え継ぎ締結装置の開発

接着絶縁レールの継目部を支え継ぎ構造にするために、接着絶縁レール用の支え継ぎ締結装置の試作を行った。試作した締結装置は図1に示すように50N-H ささえ用締結装置を基本として、レール押えは絶縁性を確保するために、樹脂製の絶縁ブロックで抑える構造とした。また、レール下面には絶縁板を使用するが、経年使用による絶縁板の脱落を防止するため、絶縁板をタイプレートに接着させる構造にした。

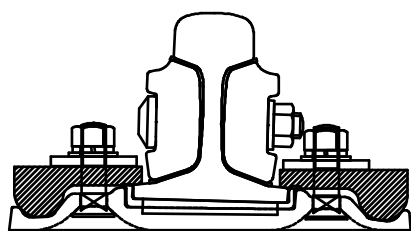


図1 接着絶縁レール用支え継ぎ締結装置

3. 現地試験

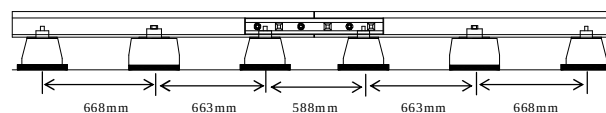
まくらぎ支持方法の違いとレール頭頂面の凹凸の違いによる接着絶縁レール継目部の継目板に発生する応力を明らかにするため、室蘭線北舟岡駅構内において現地試験を行った。

(1) 測定条件

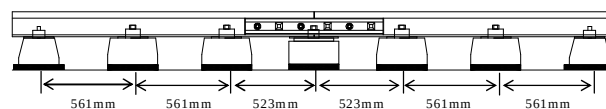
現地試験は従来のかけ継ぎ法と支え継ぎ法の2種類において、継目板に発生する応力を測定した。なお、接着絶縁レールの継目部を支え継ぎ化する際には図2に示すように継目部前後3本のまくらぎ間直しを行い、まくらぎ配置間隔を変更した。

表1 測定箇所の軌道緒元

軌道条件	かけ継ぎ	支え継ぎ
線形	直線	
軌道	バラスト軌道	
レール種別	50kgN	
まくらぎ種別	PC 1-F号	合成まくらぎ
道床厚	250mm	
路盤状態	土路盤	



(a) かけ継ぎ法



(b) 支え継ぎ法

図2 まくらぎ支持方法



図3 現地試験（支え継ぎ）

(2) レール頭頂面凹凸測定

一頭式レール削正機を用いてレール頭頂面を削正し、レール削正前後における凹凸をレール頭頂面粗さ測定器を用いて測定を行った。

キーワード：接着絶縁レール、支え継ぎ締結装置

連絡先：〒060-8644 札幌市中央区北11条西15丁目1-1 Tel 011-700-5790 Fax 011-700-5791

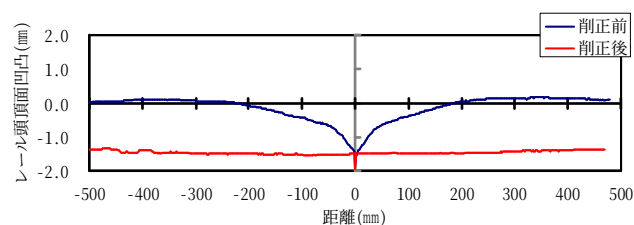


図4 レール頭頂面の凹凸

(3) 継目板発生応力測定

継目板の曲げ応力は、図5に示すように接着絶縁レール継目部の軌間内側の継目板底部 10mm の位置にレール継目部を中央として去り側、受け側にそれぞれ 25mm 離れた箇所にひずみゲージを貼り測定を行った。測定結果を図6～図8に示す。

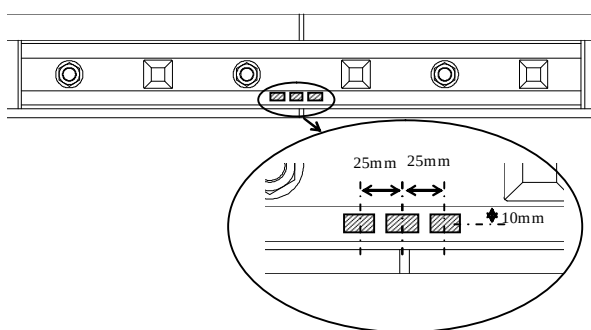


図5 ひずみゲージ貼り付け箇所

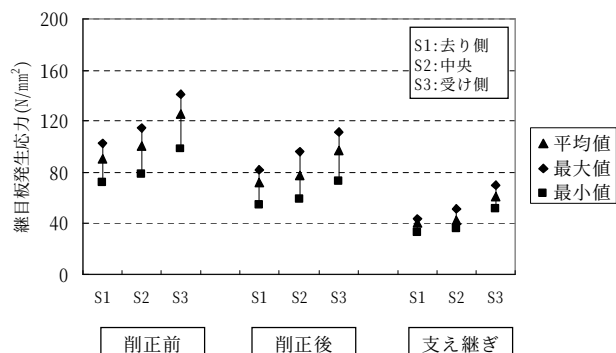


図6 条件別の継目板応力（183系）

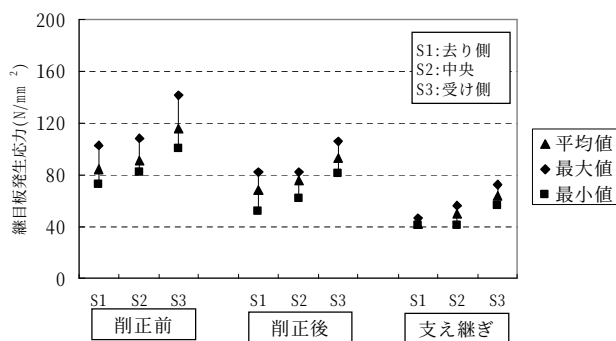


図7 条件別の継目板応力（281系）

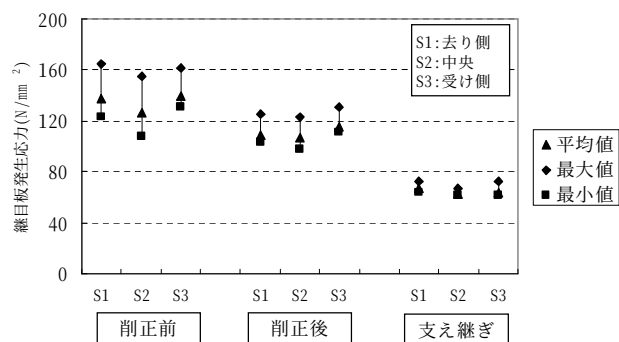


図8 条件別の継目板応力（DF200）

4. 試験結果と考察

(1) レール削正と継目板応力

レール頭頂面の削正前後における継目板応力の最大値を比較すると、特急列車（183系）で 141N/mm^2 から 112N/mm^2 と約 20% 程度減少した。また、特急列車（281系）および機関車（DF200）でも同様に約 20～25% 程度発生応力が減少した。レール頭頂面の削正により継目板に発生する応力を軽減できることを確認した。

(2) まくらぎ支持方法の違いによる継目板応力

まくらぎ支持方法の違いによる継目板応力の最大値を比較すると、従来のかけ継ぎから支え継ぎに変更することで、183系では 112N/mm^2 から 70N/mm^2 、281系では 106N/mm^2 から 72N/mm^2 、DF200 では 131N/mm^2 から 72N/mm^2 と約 32～45% 程度応力が減少した。まくらぎの支持方法をかけ継ぎから支え継ぎに変更することにより継目板に発生する応力を軽減できることが分かった。

5. まとめ

接着絶縁レール継目部におけるレール削正と継目板発生応力の関係から既設 IJ については、レール頭頂面を削正することに効果があることが分かった。また、まくらぎ支持方法を従来のかけ継ぎから支え継ぎに変更することで接着絶縁レールの継目部に発生する応力を軽減できることが分かった。

今後については、接着絶縁レールの支え継ぎ部に浮きまくらぎが発生しやすくなることも考えられるため、継続的に経過を観察する予定である。