

鋼直 5 形レール締結装置の開発

東日本旅客鉄道株式会社	正会員	○手代木 卓也
東日本旅客鉄道株式会社	正会員	岩佐 裕一
北海道旅客鉄道株式会社	正会員	渡部 弘信
(財) 鉄道総合技術研究所		若月 修

1. はじめに

鋼直Ⅱ形レール締結装置（以下、「鋼直Ⅱ形」という。）は、構造が複雑で多数の絶縁部材を使用しているため管理が困難であり、さらにボルトの緩みやばね受台の脱落などが発生しやすく、軌道短絡事故につながる可能性が高いことが懸念されている。そこで、軌道短絡事故が起きにくく、鋼直Ⅱ形の代替で使用可能な「鋼直 5 形レール締結装置」を開発し、性能確認試験を実施した。その内容を以下に記す。

2. 鋼直 5 形レール締結装置の開発

(1) 開発の方針

鋼直 5 形レール締結装置（以下、「鋼直 5 形」という。）の開発に先立ち、過去の鋼直Ⅱ形の軌道短絡事故を精査したところ、原因は① 鋼板付軌道パッドの鋼板のずれ、② ばね受台の脱落、の 2 点に絞られることが判明した。そこで、以下の 3 点を基本方針として鋼直 5 形の構造の検討を行った。

- ① 鋼直Ⅱ形用に設計された鋼桁に取付け可能とする。
- ② 軌道パッドの鋼板のずれと、ばね受台の脱落に起因する軌道短絡事故を防止する。
- ③ 部品点数を減らし、鋼直Ⅱ形よりも管理を容易にする。

(2) 鋼直 5 形の概要

図 1 に鋼直 5 形の概略図を示す。この構造は、鋼橋直結軌道用のレール締結装置の中で高い信頼性を得ている「鋼直改良形レール締結装置（以下、「鋼直改良形」という。）」を基本として改良を加えたものである。鋼直 5 形の特徴は以下の 3 点である。

- ① 新開発の EB 材付軌道パッドを適用し、軌道パッドに鋼板を使用していないこと。
- ② 鋼直改良形と同じレール押さえ構造であり、軌道パッドと横圧受金具以外の部材が鋼直改良形と共通であること。
- ③ 絶縁板、レール調整パッキンおよび軌道パッド以外の部材が 50kgN レール用と 60kg レール用で共用できること。

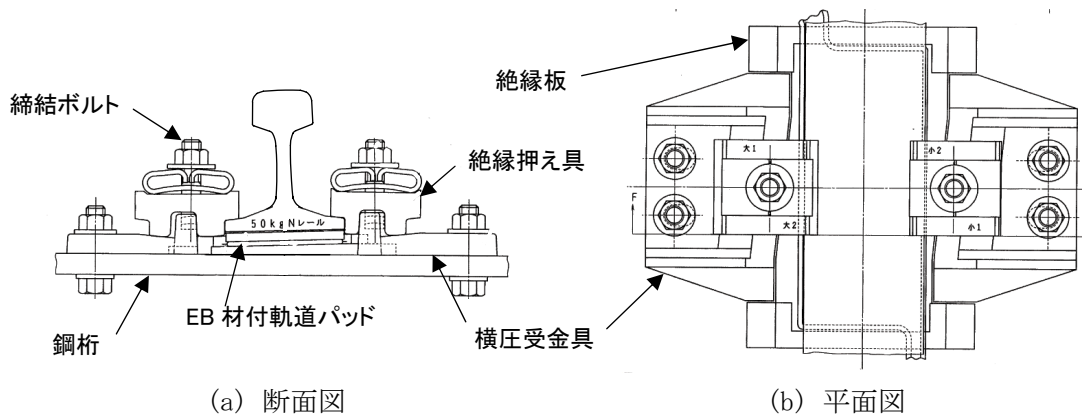


図 1 鋼直 5 形の概略図

キーワード レール締結装置、直結軌道、鋼直、EB 材付軌道パッド

連絡先 〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38 (財) 鉄道総合技術研究所 (軌道構造) TEL 042-573-7275

3. 性能確認試験

鋼直5形の構成部材は、実軌道で使用実績のある鋼直改良形とほぼ同一である。そこで、鋼直改良形で使用していない部材に関する性能確認試験と、締結装置全体の耐久性について確認試験を行った。

(1) EB材付軌道パッドの性能確認試験

EB材付軌道パッドは、パッド上面の鋼板の代わりに、摩擦係数の小さい超硬質ゴム(EB種)を一体成型して、鋼板と同等の低摩擦係数を実現したものである(図2)。このEB材付軌道パッドについて、ふく進抵抗力和レールの繰返しの摺動に対する耐久性について確認試験を行った結果、従来の鋼板付軌道パッドと同等の性能であることが確認された。表1に、鋼直Ⅱ形(60kgレール用)1締結を使用して行ったふく進抵抗力の測定結果を示す。

(2) ふく進抵抗力の調整

所定のふく進抵抗力を得るための鋼直5形の板ばねの締結トルクを確認するため、ふく進抵抗試験を行った。この結果、締結間隔が625mmの場合は60N・m、833mmの場合は80N・mとすることで、所定のふく進抵抗力が得られることが確認された。

(3) 横方向荷重試験

横圧受金具の横方向荷重に対する強度を検証するため、図3に示す横方向荷重試験を行った。この結果、横圧受金具は想定される横方向荷重に対して十分な強度を有することが確認された。

(4) 2軸疲労試験

2軸疲労試験は、レール締結装置の設計荷重であるA・B荷重相当分を軌間内外から交互に繰返し100万回荷重し、締結装置全体の耐久性を確認する試験である。図4に試験の状況を示す。試験の結果、100万回の荷重に対して、レール変位、小返り角、ボルト軸力等に大きな変化はなく、試験後の構成部材にも異常が見られなかった。このことから、鋼直5形の耐久性に問題はないことが確認された。

4. 現地敷設試験

列車の走行や気温の変化による鋼桁とレールの相対移動に対する実軌道での性能を確認するため、北海道旅客鉄道株式会社 函館本線 下り線 近文～旭川間 第二石狩川橋梁上において現地敷設試験を行った。試験では、図5に示すように計16締結を敷設した。

敷設後145日が経過した時点で各種部材に異常は確認されておらず、鋼直5形のレール締結装置としての性能に問題は認められなかった。

5. まとめ

鋼直Ⅱ形よりも保守管理が容易で、軌道短絡事故の起きにくい鋼直5形レール締結装置を開発した。なお、ここで開発したEB材付軌道パッドは、鋼直以外の直結系軌道においても適用できるため、鋼直5形とともに広く普及を図りたい。

超硬質ゴム(EB種)を一体成型

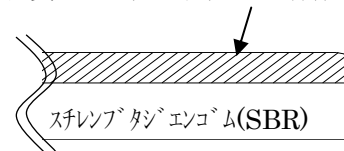


図2 EB材付軌道パッド

表1 ふく進抵抗力の測定結果

軌道パッド	回数	ふく進抵抗力 (kN/締結)	平均値 (kN/締結)
鋼板付	1	4.7	4.6
	2	4.4	
	3	4.7	
EB材付	1	4.6	4.7
	2	4.6	
	3	4.8	

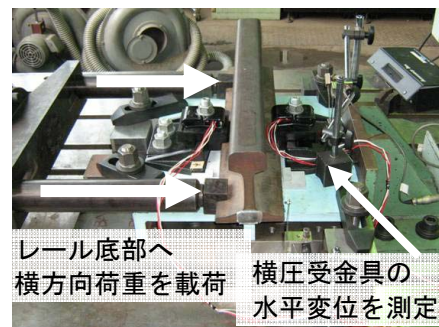


図3 荷重試験の状況

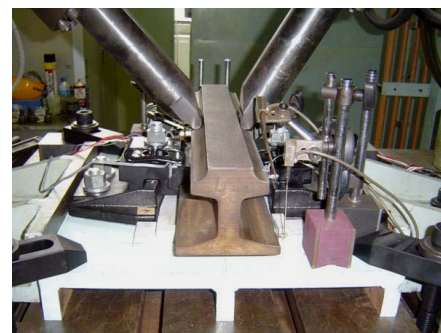


図4 2軸疲労試験の状況



図5 現地敷設試験の状況