

橋まくらぎ用調整形レール締結装置の開発と性能評価

（財）鉄道総合技術研究所 正会員 阿部 則次
 北海道旅客鉄道株式会社 正会員 宮崎 亮勲
 （財）鉄道総合技術研究所 若月 修

1. はじめに

現在、橋まくらぎ区間で使用されているレール締結装置（以下、「締結装置」という）には、レール左右調整機能がなく、軌間調整および通り整正作業を行う場合、まくらぎにねじくぎ等を再打設して、タイププレート位置を左右に移動させる必要があった。そこで、タイププレート締着穴を長円形に変更し、横圧受け装置を取り付けることによりレール左右調整が可能な締結装置を提案した¹⁾。本報告では、タイププレートおよび横圧受け装置を改良し、総合的な性能確認試験を行ったので、その概要を述べる。

表 1 設計条件

項 目	条 件	
	新幹線用	在来線用
レール種別	60kg	50kgN
線 形	直線・曲線	直線・R 600m
設計荷重	輪 重 A 荷重	111kN
	輪 重 B 荷重	98kN
	横 圧 A 荷重	68kN
	横 圧 B 荷重	34kN
まくらぎ種別	橋まくらぎ	
まくらぎ材質	合成まくらぎ	木まくらぎ
上下調整量	0 ~ +20mm	
左右調整量	±10mm	

2. 橋まくらぎ用締結装置の概要と仕様

本締結装置の概要を図1と2に示す。

本締結装置は、新幹線用が橋まくらぎ用 a 形カント扛上用レール締結装置²⁾を、在来線用が橋上長大 50 形、形レール締結装置をベースに設計した。

本締結装置と従来の橋まくらぎ用締結装置との主な相違点は次の2点である。

- 1) タイプレート締着穴は長円形とした。
- 2) 軌間外側に「横圧受け装置」を設置した。

横圧受け装置は、上部ねじ部がMねじ、中間部に直径47mm 厚さ 10mm の 6 角フランジ、下部がねじくぎ形状のスタッドボルトを使用して、横圧受け装置を橋まくらぎに固定する。ただし、スタッドボルトは、新幹線用が3本で、在来線用が2本である。

本締結装置の仕様は、表1に示すとおりである。

3. 性能確認試験および試験結果

3.1 新幹線用

設計荷重のAおよびB荷重が本締結装置を使用した軌道に作用した場合のレールの挙動と締結装置の総合性能を確認するため、斜角載荷試験と2軸疲労試験を実施した。

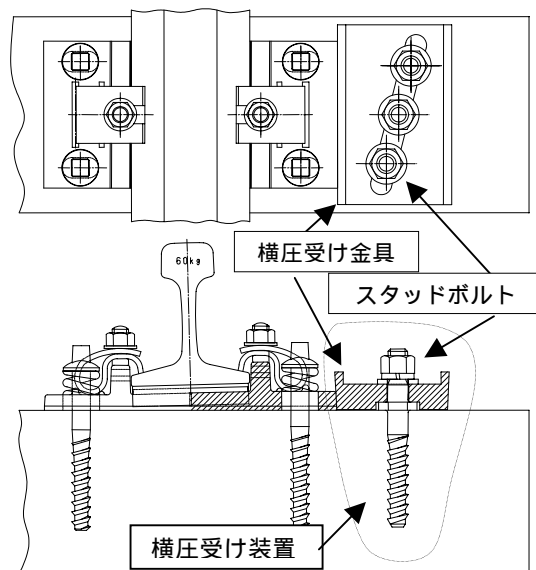


図 1 新幹線用レール締結装置の概要

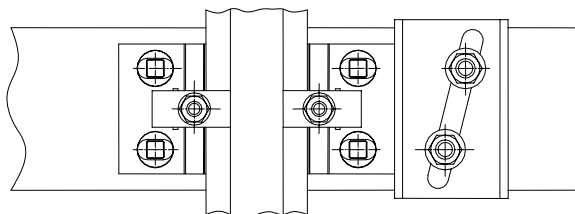


図 2 在来線用レール締結装置の概要

キーワード：レール締結装置，橋まくらぎ，タイププレート，横圧受け装置，レール調整
 連絡先：〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38 Tel 042-573-7275 Fax 042-573-7432

AおよびB荷重に相当する試験条件は図3に示すとおりである。試験荷重に対するタイプレートと横圧受金具の左右変位およびレール底部左右変位の測定結果を図4と5に示す。また、同一の荷重条件で繰返し数200万回まで実施した2軸疲労試験におけるタイプレートおよび横圧受金具の左右変位の測定結果を図6に示す。斜角載荷試験と2軸疲労試験の結果から次のことが明らかになった。

- (1) 左右変位の最大振幅はレール底部で約4.4mm、タイプレートで約1.3mm、横圧受金具で約0.5mmであった。ただし、レール底部変位のうち約2.8mmはタイプレートシヨルダー内のレール移動である。
- (2) レール変位から求めた小返り角の最大値は、 P_A および P_B 荷重を載荷した時に、それぞれ0.0042rad、0.0047radで、レール頭部左右変位に換算すると、0.7mmと0.8mmである。
- (3) レール底部左右変位と小返り量を加えた60kgレールの頭部左右変位は、 P_A 荷重では最大1.3mm、 P_B 重では最大4.6mmとなり、レール頭部左右変位の振幅は ± 3.0 mmとなり、列車走行上の問題はない。
- (4) 2軸疲労試験でも、タイプレートの左右変位は最大 $\pm 0.6 \sim \pm 0.8$ mm程度で推移し、変位が増加する傾向は認められなかった。また、横圧受け装置の締結ボルトにゆるみは認められず、繰返し数200万回後の各部品に異常は認められなかった。

3.2 在来線用

在来線用のレール締結装置についても、 $P_A = 10 \sim 44.6$ kN、 $P_B = 10 \sim 32.1$ kN、 $\theta_A = 31.4^\circ$ 、 $\theta_B = 44.1^\circ$ として、新幹線用と同様に、斜角載荷試験と2軸疲労試験を実施した。

その結果、タイプレートおよび横圧受金具の左右変位はそれぞれ最大 ± 0.8 mmと ± 0.3 mm程度で推移し、変位が増加する傾向は認められず、また、繰返し数200万回の試験終了後の各部材に異常は認められなかった。

4. まとめ

以上のように、新幹線用および在来線用の橋まくらぎ用調整形レール締結装置は、タイプレート締着穴を長円形とし、横圧受け装置を設置することにより、容易にレールの左右と高低の調整が可能で十分な実用性があることが確認できた。

参考文献

- 1) 宮崎、阿部、若月：橋まくらぎ用調整形レール締結装置の開発 土木学会第56回年次学術講演会，2001.10
- 2) 鉄道総合技術研究所編：レール締結装置類仕様書（案），1992.9

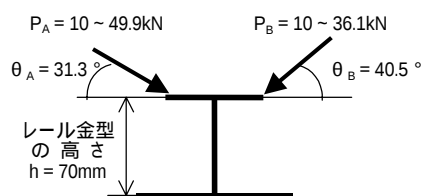


図3 斜角載荷試験の条件

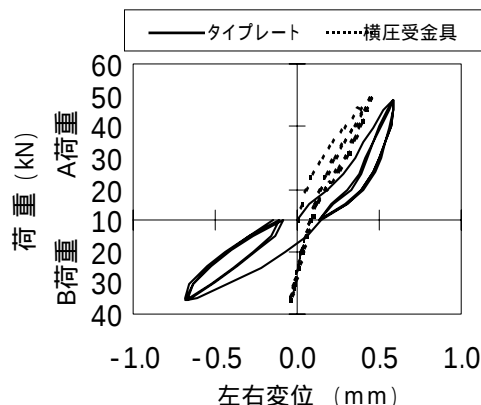


図4 タイプレートと横圧受金具の左右変位

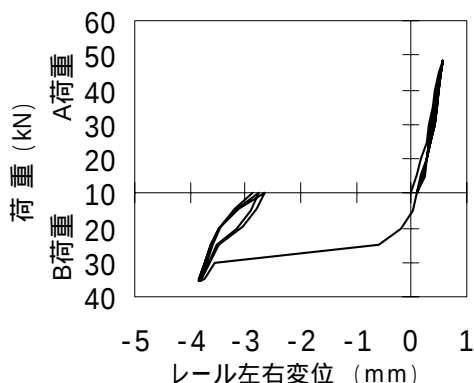


図5 レール底部左右変位

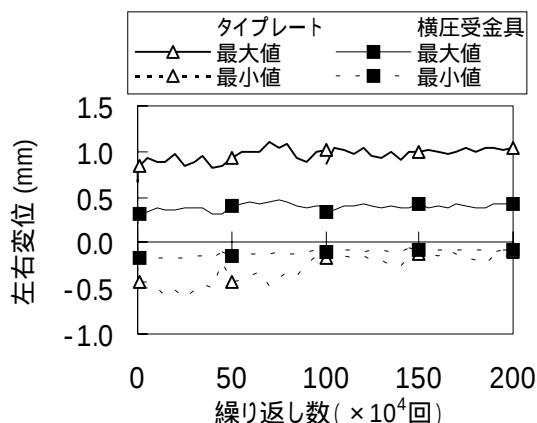


図6 2軸疲労試験におけるタイプレートと横圧受金具の左右変位