

直結 8 形レール締結装置の横圧作用に対する強度試験

(財) 鉄道総合技術研究所 正会員 岩佐 裕一
 (財) 鉄道総合技術研究所 正会員 阿部 則次
 (財) 鉄道総合技術研究所 若月 修

1. はじめに

スラブ軌道に使用されている直結 8 形レール締結装置は設計横圧 68kN に設定されている。地震時には設計横圧より大きな横圧が作用することが考えられる。しかし、そのような横圧作用に対する軌道の変形挙動と耐力特性についてはこれまで検討されていない。そこで、直結 8 形レール締結装置の著大横圧作用に対する破壊強度を把握するため、スラブ上に片側レール 8 締結分のレール締結装置を取り付けた試験軌きょうのレール頭部に水平荷重を載荷する試験を実施した。

2. 確認項目

本試験では以下の 2 点について確認することとした。

- (1) 横圧作用に対する軌道の変形挙動と耐力特性
- (2) 標準緊締力と、ボルト軸力の低下を想定した低い緊締力の 2 通りの締結条件の影響

3. 試験方法

H 型鋼 (350 × 350 × 20mm) を用いて、試験用スラブ上に反力架台を設置し、ボルトで固定した。スラブ上に直結 8 形レール締結装置を取り付け、8 締結分の片側レールの試験軌きょうに水平荷重を載荷した。測点項目と測点数を表 1 に、載荷位置および測点配置を図 1 に示す。

荷重載荷方法は、60kg レールの頭部に載荷用治具を取り付け、図 1 に示すレール締結装置の直上と中間に最大 200kN まで水平荷重を載荷した。試験の状況を図 2 に示す。

試験条件は表 2 に示すように、タイプレート固定用の締結ボルトの標準緊締トルクが 350N・m の場合とボルト軸力が低下した場合を想定した 210N・m の場合とした。

4. 試験結果

試験結果を表 3 に示す。表中の各変位量は、載荷位置もしくは載荷位置直近の測定位置における最大荷重時の値である。各試番の載荷位置における荷

表 1 測定項目と測点数

測定項目	符号	測点数	測定位置
水平荷重		1	載荷位置
タイプレート変位		5	タイプレート 5 箇所
レール小返り変位	頭部	4	レール締結装置間の 4 箇所
	底部	4	レール締結装置間の 4 箇所
六角ボルト軸力		10	タイプレート 5 枚分

注) 測定位置を図 1 に示す。

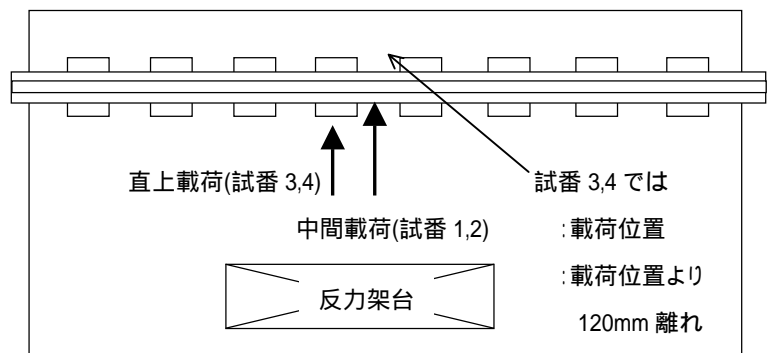


図 1 載荷位置および測点配置



図 2 試験状況

キーワード 直結 8 形レール締結装置、横圧強度、スラブ軌道、緊締トルク

連絡先 〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38 TEL042-573-7275 FAX042-573-7432

重とレール頭部変位の関係を図3に、各試番の最大荷重時のレール頭部変位の分布を図4に示す。レール頭部変位は試番2の条件で荷重位置において最大で18.8mmとなり、この時点のタイププレート変位は3.4mmであった。タイププレートの滑り出し荷重は40.5kNであり、過去の知見から²⁾タイププレートを2本のボルトで締結した構造で締結ボルトの軸力が60%程度に低下した場合の横圧抵抗値45kNとほぼ符合する結果となった。

また、水平荷重200kNまでの荷重試験では、締結ばね、締結ボルト等の部材は破壊まで至らなかった。

表2 試験条件および試験番号

緊締トルク (N・m)	ボルト軸力 (kN)	荷重条件	
		レール頭部	
		締結中間	締結直上
350	(80)	試番1	試番3
210	(48)	試番2	試番4

注) ()は、目標値。

表3 試験結果

試番	最大荷重 (kN)	最大荷重時の変位量(mm)			タイププレートの 滑り出し荷重 (kN)
		レール 頭部	レール 底部	タイプ プレート	
1	200.3	16.1	3.5	1.0	151.4
2	200.0	18.8	5.0	3.4	40.5
3	190.0	16.3	4.1	1.3	131.2
4	180.0	16.4	4.7	2.6	80.0

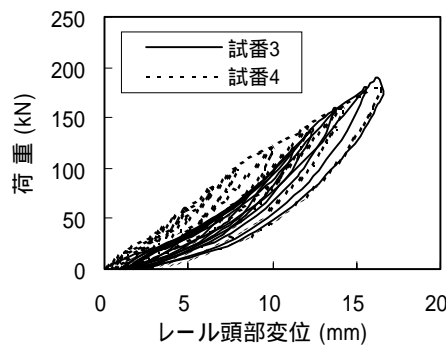
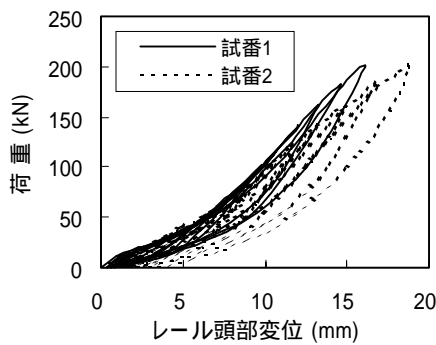


図3 各試番の荷重位置におけるレール頭部変位

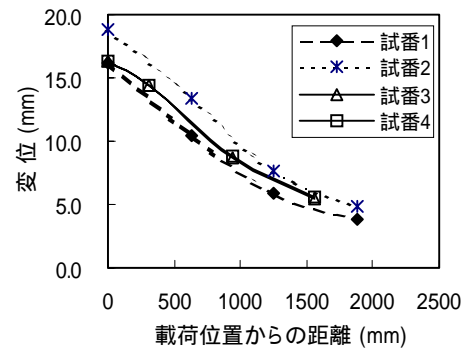


図4 最大荷重時の頭部変位の分布

図5に試番4の荷重位置における荷重とタイププレート変位の関係を示す。タイププレートの締着穴はレールの左右調節のため、タイププレートが±10mm移動出来るように設計されている。そこで、タイププレートが滑り出した後の測定結果から、タイププレートの移動量が10mmとなる時点の荷重を推定すると442kNとなり、十分な耐力を有すると考えられる。

5. まとめ

試験結果より、試験条件の最も厳しい荷重位置が締結間隔中央でかつボルト軸力を60%程度にした場合に荷重位置におけるレール頭部水平方向変位は最大で18.8mmであり、残留変位は3.0mmであった。水平荷重200kNまでの範囲ではスラブおよび締結装置は破壊することなく、十分な耐力を有することが確認された。

参考文献

- 1)長藤敬晴他：レール締結装置の機能向上、鉄道総研報告、Vol.6、No.11、1992.11
- 2)梅田静也他：弾性まくらぎ直結軌道（B形）用締結装置の設計試験、鉄道技術研究所速報、No.A-85-38、1985.3

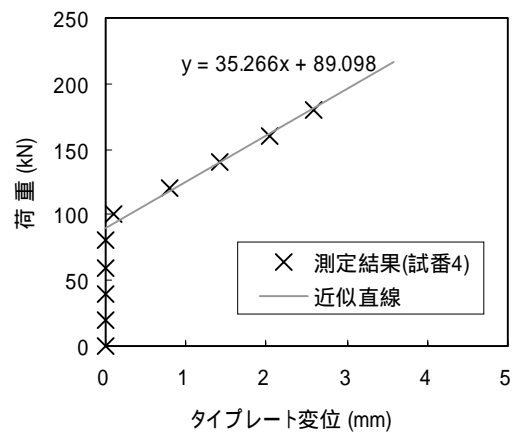


図5 荷重位置におけるタイププレート変位