

IV-316

バンドロール型レール締結装置の走行荷重下における特性

鉄建建設株式会社	正会員	○大滝永敏
福島県	正会員	吉澤信之
長岡技術科学大学	学会員	三保 勝
長岡技術科学大学	正会員	清水敬二
J R 鉄道総研	正会員	石田 誠

I. はじめに

ダクタイル鋳鉄まくらぎのレール締結装置として、イギリス等欧州で標準化され、かなり広範囲に実用されている無ら釘式のパンドロール型レール締結装置の使用を試み、これまで室内における静的および動的荷重下における特性を解明した。

本研究においては、タイプの異なるダクタイル鋳鉄まくらぎ5種類を実線路(直線区間および曲線区間)に敷設し、走行荷重下におけるパンドロール型レール締結装置の特性を測定した結果について報告する。

II. 実験概要

1) 供試まくらぎおよびレール締結装置

敷設したまくらぎは、図-1に示す5種類のまくらぎである。TYPE AおよびBは曲線区間用、TYPE C、DおよびEは直線区間用である。

各まくらぎのレール締結装置は、パンドロール型レール締結装置である。

2) 敷設場所

J R 貨物南長岡駅構内の直線および $R=180\text{m}$ の曲線区間に敷設した。

3) 走行車両および走行速度

MCR4 A型(重量 24.5t)の軌道モーターカーを0~20km/hの速度で走行させた。

III. 測定項目および測定方法

1) 輪重および横圧

レール腹部および底部にひずみゲージを貼付け、レールに生じるせん断ひずみから読み取る J R 鉄道総研の方式とした。

2) 走行速度

走行車両の車輪間隔と輪重の波形のピーク間隔を読み取ることによって算出した。

3) パンドロールクリップのひずみ

図-2に示すように、車両の走行によって最も負荷がかかると思われる曲線外軌レールを締結している軌間内のもの(TYPE A、C、EについてはNO.2およびNO.5のみ)について測定した。

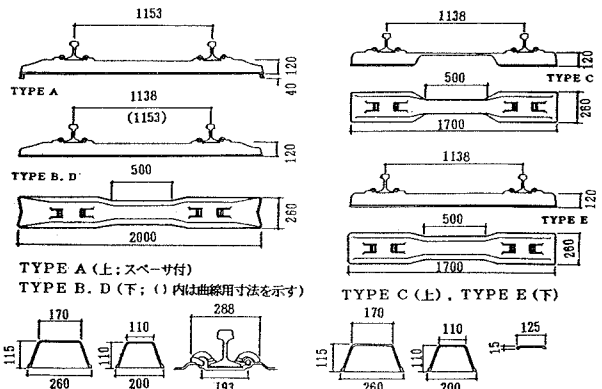


図-1 供試まくらぎおよびレール締結装置

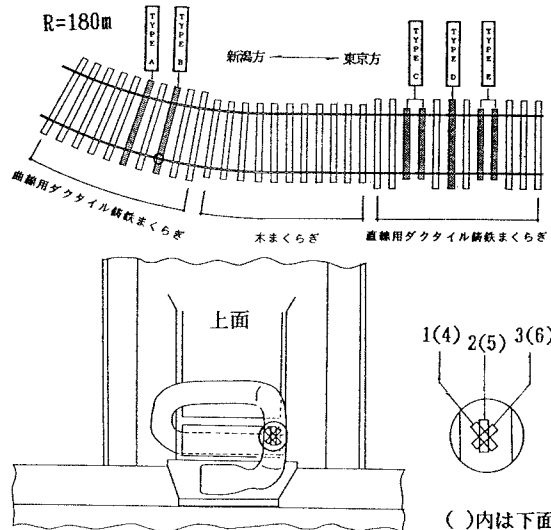


図-2 ひずみ測定場所

IV. 実験結果

① 輪重および横圧はそれぞれ7.9～9.9t、0.8～2.3tであり速度による影響はみられない。車両の進行方向の影響は、輪重では直線→曲線（新潟方）へ走行する場合が若干大きく、横圧では、曲線→直線（東京方）へ走行する場合が大きい。

② バンドロールクリップの先端は、レール締結の際に約6mm 変位し、それに伴いクリップには図-3に示す引張および圧縮ひずみが生ずる。特に、クリップの湾曲部下面のNo.6においては3438～4623msすなわち72～97kgf/mm²の応力が作用する。

③ 車両走行時のバンドロールクリップに生ずるひずみは表-1に示す。

クリップのひずみは、横圧によるものであり、横圧と同様に走行速度による差はほとんど認められない。

④ クリップの材料がSUP-6 と同等品の場合、測定結果を図-4に示すSUP-6 の耐久線図により検討すると十分に実用的に耐久性があるものと考えられる。

V. 結論

① バンドロールクリップは、レール締結によりクリップ先端が約6mm 前後変形し、特に、湾曲部下面においては3438～4623ms（72～97kgf/mm²）のひずみが認められた。

② 車両走行時のクリップのひずみは、走行速度による差はほとんど認められない。

③ クリップの材料をSUP-6 とすれば、十分に実用的に耐久性があるものと考えられる。

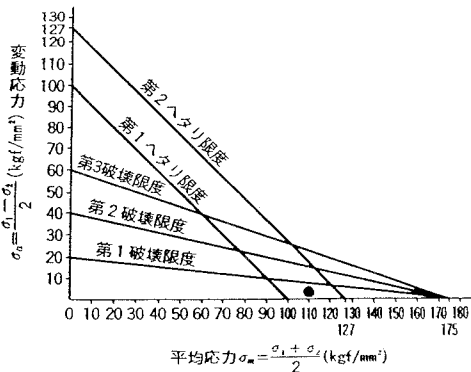


図-4 ばね鋼の耐久限度線図

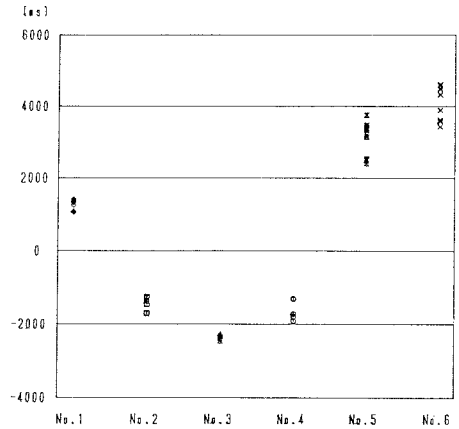


図-3 レール締結時に生じるクリップのひずみ

表-1 車両走行時に生じるクリップのひずみ

		走行速度 10km/h				走行速度 20km/h			
東京方		最小値	平均値	最大値	データ数	最小値	平均値	最大値	データ数
TYPE A	No. 1								
	No. 2	-75.0	-65.0	-92.5	3	-100.0	-105.6	-115.0	3
	No. 3								
	No. 4								
	No. 5	117.2	132.0	143.2	3	156.3	164.9	179.7	3
	No. 6								
TYPE B	No. 1	-50.0	-105.6	-145.0	4	-48.5	-88.7	-112.5	6
	No. 2	-218.2	-231.6	-250.0	3	-234.4	-258.0	-272.7	6
	No. 3								
	No. 4	362.3	262.3	362.3	4	209.2	253.2	372.5	4
	No. 5	171.9	180.3	187.5	4	96.4	127.6	208.3	4
	No. 6	141.1	144.8	148.5	4	71.6	107.7	148.5	4
TYPE C	No. 1								
	No. 2	-72.5	-122.5	-160.0	5	-143.2	-155.3	-179.0	11
	No. 3								
	No. 4								
	No. 5	120.0	177.0	265.0	5	244.9	257.1	275.0	11
	No. 6								
TYPE D	No. 1					-210.0	-214.0	-215.0	5
	No. 2					-234.5	-235.4	-238.9	5
	No. 3					-126.2	-130.1	-131.1	5
	No. 4								
	No. 5					260.4	276.0	291.7	5
	No. 6					117.7	124.5	127.5	5
TYPE E	No. 1								
	No. 2					-104.2	-106.6	-117.2	7
	No. 3								
	No. 4								
	No. 5					40.0	44.3	50.0	7
	No. 6								

		走行速度 10km/h				走行速度 20km/h			
新潟方		最小値	平均値	最大値	データ数	最小値	平均値	最大値	データ数
TYPE A	No. 1								
	No. 2	-90.0	-95.0	-100.0	4	-107.5	-107.5	-107.5	2
	No. 3								
	No. 4								
	No. 5	145.8	150.4	156.3	4	166.7	166.0	169.3	2
	No. 6								
TYPE B	No. 1	-100.0	-122.5	-145.0	2	-45.9	-88.9	-162.5	6
	No. 2	-136.4	-156.0	-170.5	4	-130.2	-170.9	-200.0	6
	No. 3								
	No. 4	188.8	220.7	242.4	4	137.8	167.1	255.1	4
	No. 5	104.2	121.1	132.8	4	75.5	93.1	140.6	4
	No. 6	91.6	95.9	99.0	4	49.5	60.0	91.6	4
TYPE C	No. 1								
	No. 2	-35.0	-56.2	-75.0	15				
	No. 3								
	No. 4								
	No. 5	52.5	91.1	115.0	15				
	No. 6								
TYPE D	No. 1	-200.0	-202.0	-205.0	5				
	No. 2	-221.2	-226.5	-230.1	5				
	No. 3	-121.4	-121.4	-121.4	5				
	No. 4								
	No. 5	78.1	84.4	93.8	5				
	No. 6	34.3	36.2	39.2	5				
TYPE E	No. 1								
	No. 2	-65.1	-70.7	-78.1	6				
	No. 3								
	No. 4								
	No. 5	32.5	38.3	45.0	6				
	No. 6								

謝辞：本研究については、久保田鉄工（株）、J R 貨物長岡施設区および（財）鉄道総研に御支援・御協力を頂いた。記して謝意を表する。