

鉄まくらぎを使用したロングレールの敷設

日本貨物鉄道株式会社 正会員 ○須賀陽太郎
 日本貨物鉄道株式会社 正会員 武井 雅義
 日本貨物鉄道株式会社 井上 忠雄

1. はじめに

平成 15 年 12 月に開業した神戸貨物ターミナル駅において、JR 貨物としては初となる鉄まくらぎを使用したロングレールを敷設した。施工の概要ならびに鉄まくらぎロングレール敷設後の状況について述べる。

2. 神戸貨物ターミナル駅の概要

当駅は、神戸震災復興記念公園整備事業に伴う神戸港駅の支障移転のため、JR 西日本鷹取工場跡地に建設した新駅であり、平成 15 年 12 月に開業した。配線は、本線の間に 6 本の着発線と 1 面 3 線（1 線は線間舗装）のコンテナ荷役ホームを有し、E&S 方式（Effective & Speedy:着発線荷役方式）により作業時間の迅速化を図っている。

3. ロングレールの概要

周辺の環境はマンション等が立ち並ぶ住宅地であり、騒音に対する配慮のため着発線 6 線をロングレール化した。それぞれのロングレール長は 567～712m であり、軌道構造は 50N レール、道床は砕石 250mm、まくらぎ本数は 39 本/25m としている。着発 4 番線については線路を跨いで着発 5 番線でのフォー



写真1 神戸（タ）駅 着発4・5番線

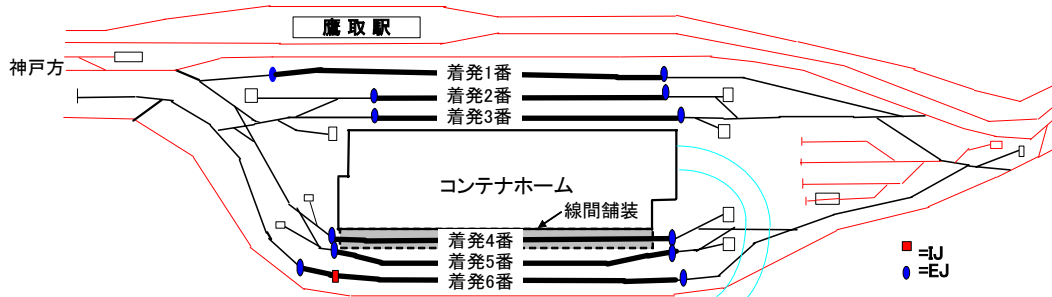


図1 神戸（タ）駅の概要図

クリフト荷役を可能とするため、ゴムパネルにより線間舗装を行っており、まくらぎ本数はパネル寸法の関係から 41 本/25m である。設定温度は 30℃、予想される温度の範囲は-10～60℃としている。

4. 敷設したまくらぎ

(1) まくらぎの諸元

使用した鉄まくらぎの種類と重量を表 1 に示す。不動区間について、鉄まくらぎの重量は PC まくらぎに比べ 1/3 程度であり、アップリフトによる影響が懸念されるため、通常使用している軽軸重用の板厚 9mm に対し、板厚 11mm の重軸重用まくらぎを使用した。また、鉄まくらぎの道床横抵抗力は、JR 貨物で使用している端部高さが 170mm のものでは、3 号 PC まくらぎとほぼ同等の結果を得ているが、JR 東日本における敷設時には端部高さ 210 mm のものを使用しており、横抵抗力試験²⁾でも平均 780kg/本が得られていることから、不動区間については端部折り曲げの高さ 210 mm とし、道床横抵抗力の強化を図った。線間舗装区間についてはゴムパネルの重量が軌道 1m 当たり 263kg 載荷されるため、通常の軽軸重用まくらぎとした。

表1 まくらぎ種類と重量

		まくらぎ			軌きよう 重量
		種類	重量	本数	
一般区間	可動区間	軽軸重用	58.4kg	39/25m	191kg/m
	不動区間	重軸重用	75.7kg	39/25m	217kg/m
舗装区間		軽軸重用	58.4kg	41/25m	458kg/m
参考 PCまくらぎ3号			39本/25m	165kg	39/25m 355kg/m

キーワード ロングレール、鉄まくらぎ

連絡先 〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 3-13-1 日本貨物鉄道(株)保全工事部 TEL 03-3239-9164

(2) 締結装置

AP形、線ばね形締結装置のふく進抵抗力を室内試験により測定した結果を表2に示す。1締結あたりのふく進抵抗力は、AP形8.5kN、線ばね形12.8kNであった。また、保守上起こりうる想定される締結ボルトの緩みや線ばねの抜けが生じた状態を考慮しても、想定する道床縦抵抗力に比べて十分大きい値である。

表2 締結装置のふく進抵抗力

	締結トルク	ふく進抵抗力
	120N・m(所定トルク)	8.5kN
AP形	90N・m	8kN
	ばねの状態	ふく進抵抗力
	正規の状態	12.8kN
線ばね形	10mm抜けた状態	11kN

線ばね形の締結装置は従来のPCまくらぎ用締結装置に比べ、軌きょう剛性が低い傾向にあるという結果があり³⁾、不動区間ではより高い軌きょう剛性が期待できるAP形を採用した。可動区間は線ばね形またはAP形を使用している。また線間舗装箇所ではゴムパネルの切り欠きを最小限とするためAP形とした。

5. 敷設後の状況

(1) 道床横抵抗力の測定

敷設直後に測定した道床横抵抗力の測定結果を表3に示す。いずれの値も設計上の最低道床横抵抗力である400kg/mを上回っている。測定はコンテナホームに面した3番線で行っており、線路際に円形水路があるコンテナホーム側への横抵抗力は通常に比べ20%程大きい値を示している。

表3 敷設直後の道床横抵抗力

	まくらぎ1本当たり 道床横抵抗力	m当たり 道床横抵抗力	備考
1	650kg	507kg/m	コンテナ ホーム側
2	600kg	468kg/m	
3	720kg	561kg/m	
平均	657kg	512kg/m	
4	520kg	405kg/m	
5	600kg	468kg/m	
6	620kg	483kg/m	
平均	580kg	425kg/m	

(2) ふく進量の測定

平成15年5月に敷設された着発4・5番線について、1年間にわたり不動区間のふく進を測定した結果を表4に示す。ふく進量は5mm程度である。また、ふく進による換算付加温度は最大3℃であり異常な軸力の増加は見られない。

表4 レールふく進とEJストローク

	測定 年月日	レール 温度	ふく進量 mm 起点側への移動が+			換算付加温度		EJストローク 伸び側+	
			1	2	3	1-2	2-3	起点側	終点側
着発4# 左レール	H16.7.9	39.7	5	0	-3	-3	-2	19	2
	H16.8.5	40.8	-3	0	3	2	2	17	1
	H16.9.3	40	-2	0	2	1	1	14	-2
	H17.3.16	23.3	-4	-1	2	2	2	3	-11
着発4# 右レール	H16.7.9	39.7	2	0	-2	-1	-1	21	14
	H16.8.5	40.8	-2	2	3	2	1	19	7
	H16.9.3	40	0	-1	2	-1	2	19	8
	H17.3.16	23.3	-3	1	-2	2	-2	5	2
着発5# 左レール	H16.7.9	39.7	0	0	2	0	1	19	17
	H16.8.5	40.8	-2	0	4	1	2	17	9
	H16.9.3	40	2	2	3	0	1	21	10
	H17.3.16	23.3	-2	1	3	2	1	4	0
着発5# 右レール	H16.7.9	39.7	3	0	5	-2	3	13	22
	H16.8.5	40.8	-3	0	5	2	3	8	9
	H16.9.3	40	5	1	5	-2	2	8	13
	H17.3.16	23.3	-3	1	3	2	1	-7	0

今回可動区間と不動区間の境界（表4中の1,3測点）は、道床縦抵抗力500kg/mの場合を想定してロングレール端から125mの位置で測定したが、この測点でもふく進は見られない。

伸縮継目のストロークは計算上23mmとなり、測定結果はこの範囲で伸縮している。

6. おわりに

敷設後2年が経過しているが、特に問題なく良好に推移している。貨物駅においても騒音に対する配慮は重要度を増しており、ロングレールの敷設を拡大することが考えられる。今後も不動区間長、道床抵抗力などについてさらに検証してゆきたい。

参考文献

- 1) 三枝 長生 「鉄まくらぎの開発に関する研究」 pp126-135
- 2) 久保田ほか 「鉄まくらぎロングレール化に向けて」 新線路 1996.10 pp44-47
- 3) 沼倉ほか 「軌きょう剛性の測定試験結果」 土木学会第54回年次学術講演会IV1999.9 pp802-803