

東海旅客鉄道 正会員 船田 智巳
東海旅客鉄道 正会員 宮本 秀郎

1. はじめに

J R東海の在来線では、軌道強化のため木まくらぎ区間のPCまくらぎ化、ふるい砂利区間の碎石化、レールの重軌条化等を進めてきている。現在1・2級線ではPCまくらぎ化が進んでいるが、中下級線区では木まくらぎ・ふるい砂利構造が一般的で軌道強化も十分に進んでいないのが現状である。また、木まくらぎの耐用年数は15年程度であり、今後予想される保守人員の減少に対応するため、耐用年数が長く比較的軽量の鉄まくらぎに着目し、中下級線区への導入を目指して側線への試験敷設を行い、初期沈下量、道床横抵抗力、軌道狂い等の確認試験を実施したので、その概要について報告する。

2. 鉄まくらぎの概要

試験敷設を行った鉄まくらぎは、J R貨物、J R東日本等で既に敷設されているダクトイルおよびプレス鉄まくらぎを基本として、道床横抵抗力の確保およびMTTによる保守等を考慮して長大化等を行ったものであり、その形状は図-1および図-2に示すとおりである。使用するレール締結装置としてダクトイル鉄まくらぎにはパンドロール形を、プレス鉄まくらぎにはナブラAP形を採用した。また、一部のまくらぎに窓を設け、まくらぎ下の碎石の状態を確認できるようにした。なお、ダクトイル鉄まくらぎおよびプレス鉄まくらぎの重量はそれぞれ約40kg/本、約68kg/本である。

3. 鉄まくらぎの試験敷設

鉄まくらぎの試験敷設は図-3に示すように、東

神戸方

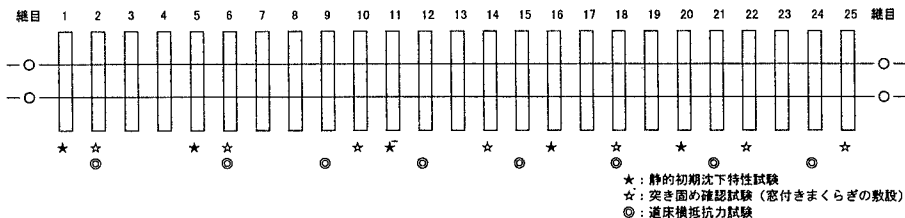


図-3 ダクトイルおよびプレス鉄まくらぎの敷設試験の概要

海道本線・函南構内の材料線にダクトイル鉄まくらぎ、プレス鉄まくらぎをそれぞれ25本ずつ敷設し、以下の確認試験を実施した。

- (1) 敷設直後の初期沈下量
- (2) 道床横抵抗力の推移
- (3) 軌道狂い進みの推移
- (4) Jr. MTTによる突き固め



図-1 ダクトイル鉄まくらぎ



図-2 プレス鉄まくらぎ

4. 確認試験の概要

- (1) Jr. MTTによる突き固めの確認

機械を用いて敷設および保守を行うことを考慮すると、鉄まくらぎの形状が逆U字型であることから

東京方

キーワード：鉄まくらぎ、初期沈下量、道床横抵抗力

連絡 先：〒454 名古屋市巾川区長良町1-1

TEL: (052) 363-7924

FAX: (052) 369-1501

まくらぎ裏側へ砕石が十分に入らないことが懸念される。そこで、予備試験として丹那トンネル内の道床更換時に使用しているJr. MTT（8頭式）を用いて函南構内の別線で、ダクトイルおよびプレス鉄まくらぎの突き固め確認試験を行った。

試験は、それぞれの鉄まくらぎの裏側の砕石量をあらかじめ3/4、1/2、ゼロとしておき、Jr. MTTを用いて突き固めを行った。

(2) 初期沈下量、道床横抵抗力、軌道狂い進み量
鉄まくらぎの敷設後、1編成約115トンの保守用車を時速15km/h程度で合計380往復させ、その間のまくらぎ両端の沈下量、道床横抵抗力、軌道狂い進み量を測定した。また、Jr. MTTを使用して鉄まくらぎ軌道の保守を行った後1ヶ月間放置し、その間の道床横抵抗力および軌道狂いを測定した。なお、鉄まくらぎの敷設時の突き固めは人力によりTTを使用して行った。

初期沈下量はダクトイル鉄まくらぎ、プレス鉄まくらぎそれぞれ5本ずつ、道床横抵抗力はそれぞれ8本ずつ、軌道狂いはトラックマスターを使用してそれぞれ3点ずつ測定した。

5. 確認試験の結果

(1) Jr. MTTによる突き固めの確認

鉄まくらぎの裏側の初期の砕石量が3/4、1/2、ゼロのいずれの場合もレールの外軌側、内軌側を突き固めることにより、まくらぎ裏側に砕石を充填することができた。また、3回/本程度の突き固めにより高低狂いを補正できることが確認できた。

(2) 初期沈下量、道床横抵抗力、軌道狂い進み

初期沈下量は、図-4に示すように、全体的にはダクトイル鉄まくらぎの沈下量が大きい傾向にあった。最終沈下量の平均値はダクトイル鉄まくらぎが9.7mm、プレス鉄まくらぎが9.2mmであり大きな差はなかった。

道床横抵抗力は表-1に示すように敷設直後はダクトイル鉄まくらぎの方がやや大きい、その後の値はプレス鉄まくらぎの方が大きい傾向となった。また、敷設直後においても道床横抵抗力は550kg/本程度であり、PCまくらぎと同等程度の道床横抵抗力を有していた。また、ダクトイル鉄まくらぎの道床横抵抗力は380往復走行時に低下した。これは道床横抵抗力の測定後の軌道復旧の際に道床肩等が乱さ

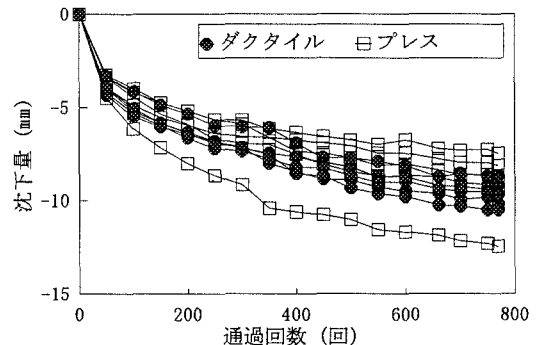


図-4 初期沈下量の推移

表-1 鉄まくらぎ2mm移動時の道床横抵抗力

	ダクトイル		プレス	
	kg/本	kg/m	kg/本	kg/m
敷設直後	550	418	522	396
170往復後	671	510	736	559
380往復後	581	442	812	617
MTT投入後	485	369	655	498
1ヶ月後	585	445	620	472

れたためであると考えられる。またJr. MTT投入後にそれぞれの鉄まくらぎの道床横抵抗力は低下した。

軌道狂い進みについて、380往復走行後にダクトイル鉄まくらぎ、プレス鉄まくらぎとも問題となる軌道狂い進みは発生しなかった。また、1ヶ月放置後にも問題となる軌道狂いは発生しなかった。

ただし、初期沈下量、道床横抵抗力、軌道狂い進み量のいずれの項目も初期の敷設時の道床の突き固めの差異による影響が大きいと考えられる。

6. まとめ

今回の試験の結果、人力によりTTを用いて突き固めを行った場合の初期沈下量は10mm程度であった。また、道床横抵抗力はプレス鉄まくらぎではおおむね400kg/m以上となった。さらに、軌道狂い進み量についても問題となる値は測定されなかった。しかし、これらの特性は初期の突き固めの差異により左右されられるので、十分な突き固め方法およびその評価方法を明確にする必要がある。一方、突き固め時に8頭式のJr. MTTを用いて、鉄まくらぎ裏側への砕石の充填が可能であることを確認した。

今後は、機械を用いた効率的な敷設工法の開発を進め、営業線への試験敷設を行い、実線における実用性の検証を行う予定である。