

IV-457 継目用鉄まくらぎの敷設試験について

○日本貨物鉄道 正会員 武井 雅義
日本貨物鉄道 正会員 三枝 長生
日本貨物鉄道 正会員 三浦 康夫
新日本製鉄 正会員 川村 彰誉
クボタ 非会員 清水 治生

1. はじめに

鉄まくらぎは並まくらぎに比べ、腐食しにくく、寿命が長いと貨物会社では発足以来投入を続けてきたが、継目に対してはその敷設を見合わせてきた。今回、鉄まくらぎの継目に対する適応と保守に与える影響を調査するため試験を実施した。

鉄まくらぎは、現在並まくらぎとして鋼製のものやダクタイル製によるものと2種類使用している。継目用のまくらぎは、木まくらぎでは大判まくらぎとして特殊なものを使用しているが鉄まくらぎでは特に考慮していない。現在の鉄まくらぎは図-2のように木まくらぎより大きくなっている。

また、ダクタイル製のまくらぎは、継目用に短まくらぎ化した。ダクタイル製短まくらぎについては前回の試験の結果を新たに短まくらぎを改良したものを試作して試験を行うこととした。

2. 試験の概要

試験は、東京貨物ターミナルの貨物着発線を利用して行った。試験に使用したまくらぎは、木まくらぎの継目用大判まくらぎを基準として、鉄まくらぎ一般区間用、ダクタイル製短まくらぎを2組締結装置を弾性締結と剛締結に変えて25m毎に敷設した。

各まくらぎの形状は図-1～図-4の通りである。ダクタイル製短まくらぎについては、前回の試験の結果を踏まえ従来の鉄まくらぎと同様に深さを深くし道床をまくらぎの中へ確保し易くした。

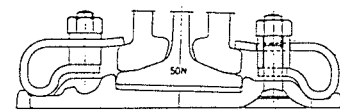
鋼製鉄まくらぎでは、弾性用締結装置を用いるため締結孔が並まくらぎの締結部より図-5のT字形を60mm長くして締結装置が組み込めるようにした。

弾性締結装置は、図-5のように50N継目用を用いて楔を止めるブロックを作成してまくらぎに開けた孔へブロックを挿入して締結を行った。

また剛締結については、継目をしっかり止めることを主体として考えて図-6のような構造として、絶縁もとれる形としたものを試作した。

試験車両は、EF66型機関車を単機として速度は30km/hから10km/h毎に速度を上げて最高速度78km/hまで実施した。

測定項目は、表-1のとおりとして保守に与える影響を検討することとした。



※50NH用締結装置使用
まくらぎ形状 210×300×140

図-1 大判継目用まくらぎ

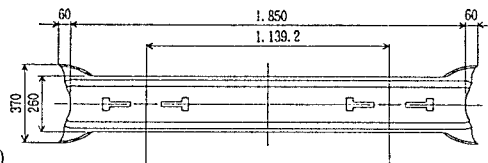
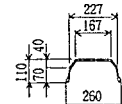


図-2 鉄製まくらぎ



キーワード 鉄まくらぎ、短まくらぎ、継目用まくらぎ

〒112-0004	文京区後楽2丁目3-19	TEL03-3285-1416	Fax03-3285-1416
〒450-0003	名古屋市市中村区名駅南1丁目24-30	TEL052-581-2153	Fax052-581-4714
〒530-0012	大阪市北区芝田2-4-24	TEL06-375-9681	Fax06-359-1806
〒660-0095	尼崎市大浜町2-26	TEL06-415-2127	Fax06-415-2152

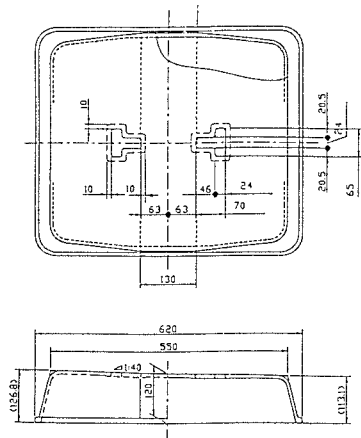


図-3 ダクト製剛締結まくらぎ (A)

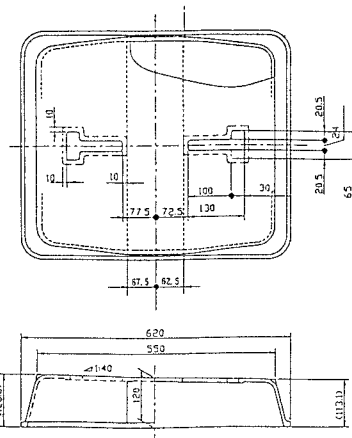


図-4 ダクト製弾性締結 (B)

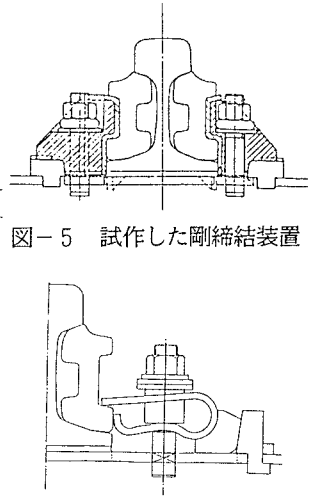


図-5 試作した剛締結装置

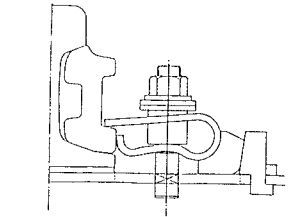


図-6 50N直結型継目用

3. 試験結果

試験結果は、表-2のとおりである。

- ①レール圧力はダクト製短まくらぎが高く鉄まくらぎが最小値であった。
- ②レールの変位量は、鉄まくらぎと継目用木まくらぎが多く、ダクト製短まくらぎの1.5倍程度であった。
- ③路盤圧力では、鉄まくらぎが最大であったが、測定点によっては列車速度により減少する傾向が見られた。
- ④まくらぎの応力では、鉄まくらぎの中央部の応力が大きく、ダクト製短まくらぎは小さくなっている。
- ⑤道床加速度レベルでは、列車速度に伴って高くなっていく。まくらぎ種別では、継目用木まくらぎが最も高く、鉄まくらぎ、ダクト (A) が同じ程度で低くなっている。
- ⑥道床振動 1/3 オクターブ分析を行った結果を軌道構造別に図-7に示す。保守に影響する低周波数においてダクト (B) と継目用木まくらぎとが同じ程度の加速度レベルであった。

4. まとめ

これらの結果から、同一のダクト製短まくらぎで行った締結装置の違いでは剛締結よりも弾性締結の方が保守に対して有効であることが判った。

また、軌道破壊量の推定を行った結果、

継目用木まくらぎに対して鉄まくらぎとダクト製短まくらぎ (B) 弾性締結が10%程度低くなっている。今後、鉄まくらぎの軌道パットを柔らかくすることを考慮するとともに、ダクト製短まくらぎに対しては、軌道パットを柔らかくし、支承面積を変えることによりさらに保守量の軽減が図れるものと考えている。

表-1 各種まくらぎの測定項目

種別	項目	輪重	レール変位	レール圧力	まくらぎ応力	道床加速度	路盤圧力
鉄まくらぎ		○	○	○	○	○	○
ダクト (A)		○	○	○	○	○	○
ダクト (B)		○	○	○	○	○	○
木まくらぎ		○	○	○	○	○	○

表-2 各項目の測定値

種別	項目	レール変位	レール圧力	まくらぎ応力	道床加速度	路盤圧力
鉄まくらぎ		2.23mm	38.6kN	23.64MPa	117.9dB	121.2kPa
ダクト (A)		1.40mm	59.7kN	3.05MPa	118.3dB	80.9kPa
ダクト (B)		1.64mm	44.7kN	4.39MPa	121.3dB	71.6kPa
木まくらぎ		2.36mm	42.1kN	—	122.0dB	90.5kPa

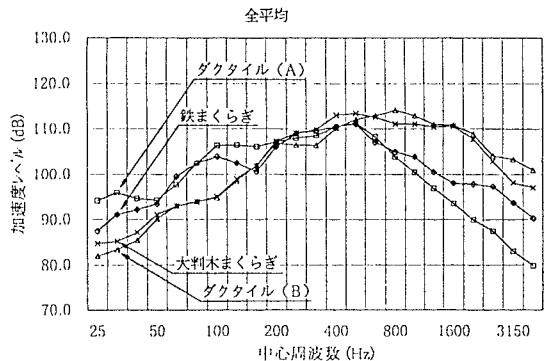


図-7 1/3 オクターブ分析結果（構造別比較）