

まくらぎ配置間隔の拡大について

九州旅客鉄道株式会社 正会員 ○ 志手 江津夫
九州旅客鉄道株式会社 正会員 津高 守
九州旅客鉄道株式会社 正会員 久 楽 博

1. はじめに

JR 九州においてはコスト削減を目的として、平成 22 年度より木まくらぎから TPC まくらぎ(以下、「TPC」と称す。)に順次交換を行っている。更なるコスト削減が可能かどうか検討するため、TPC へ交換する際、試験的にまくらぎ敷設間隔拡大を行い敷設した。そこで、輪重、横圧及びレール締結装置の線ばね応力、レール変位及びレール応力を測定することで、まくらぎ配置間隔の拡大が可能か検証を行ったのでその結果について報告をする。

2. 試験敷設

TPC は、25mレール中央部に表 - 2 に示す配置間隔で 10 本連続して敷設を行った(写真 - 1)。



写真 - 1 まくらぎ敷設方法

(1) 試験場所

久大本線 2Km100m、2 km 700m 付近

(2) 測定列車本数

36 本(普通列車及び特急列車)

(3) 車両諸元

表 - 1 車両諸元

走行車両形式	キハ 71.72.183.185.200
年間通過トン数	170 万トン

平均速度	43 km/h
最大軸重車両	自重 44 t (キハ 71)

(4) 線路諸元

50kgN レール

直線及び曲線 (R = 350 C=95 S=5)

3. 試験条件

曲線区間と直線区間において、それぞれ 2 通りのまくらぎ配置間隔を設定した。試験条件を表 - 2 に示す。

表 - 2 曲線区間試験条件

項目	曲線区間		直線区間	
	A	B	C	D
PC まくらぎ	TPC 曲線用		TPC 直線用	
レール 締結装置	線ばね			
まくらぎ 敷設間隔	34 本 735 mm	31 本 806 mm	28 本 893 mm	



写真 - 3 試験機器設置状況

キーワード まくらぎ、配置間隔

連絡先 〒812-8566 福岡県博多区博多駅前 3-25-21 九州旅客鉄道(株) 施設部 保線課 TEL 092-474-2449

4. 現地試験

測定は列車の形式毎に上下線別に3本程度の測定を行った。試験項目を表-3に示す。

表-3 試験項目

測定項目	測点数		測定位置
	曲線 区間	直線 区間	
輪重	2	2	レール中間部の 左右レール
横圧	2	2	レール中間部の 左右レール
レール 上下変位	4	4	輪重・横圧測定位置の 左右レールの内軌と外軌
レール 左右変位	2	2	輪重・横圧測定位置の 左右レールの頭部
レール 応力	2	2	輪重・横圧測定位置の 左右レール
ばね応力	4	4	左右レールの 内軌側・外軌側
まくらぎ 上下変位	2	2	まくらぎの 内軌側・外軌側
まくらぎ 左右変位	1	1	まくらぎの外軌側

5. 試験結果

曲線区間Bにおいて測定された最大値を表-4に示す。

表-4 試験結果

測定項目	最大値
輪重	95.3KN
横圧	36.3KN
レール上下変位	1.4 mm
レール左右変位	4.4 mm
レール応力	70N/mm ²

横圧、レール変位、レール応力は列車走行安全上問題となる数値は測定されなかった。

輪重においては95.3KNとレール締結装置の設計荷重のA荷重(98KN)に近い値が測定された。

ばねに発生した変動応力については、横圧の影響が大きいため、軌間外側に比べ軌間内側で大きいという結果になった。しかし、すべての測点において第2破壊限度および第2へたり限界以下であった。

6. 適用区分

試験結果に基づき、線ばねの折損がなく、列車走行時の安全確保が出来ることを条件に適用区分の検討を行った。

曲線半径160m以上600m未満の曲線については、曲線区間Bの条件であるまくらぎ間隔34本/25m(735mm)以上が適用可能な条件であることが分かった。

しかし、実際に急曲線区間でまくらぎ敷設間隔拡大を行う際は、横圧の増加が懸念されるため、現在行っている試験敷設を継続し、耐久性の確認を実施する必要がある。

7. 今後の取組み

(1) 追跡調査

これまでTPCの試験敷設、各種試験を行うことで最低限の安全を確認することができた。今後は、曲線区間B条件のまくらぎ間隔31本/25m(806mm)以上で敷設間隔の拡大が可能か追跡調査を行う予定である。

(2) まくらぎ敷設間隔の見直し

追跡調査と平行し、今までに行った試験結果をもとに可能な範囲でまくらぎ敷設間隔の拡大を行う予定である。しかし、各線区において軌道変位状況や軌道整備の状況が変わってくるため、追跡調査の結果を参考にしながらまくらぎ敷設間隔の見直しを行う。

8. おわりに

下級線におけるまくらぎ配置間隔の拡大について各種試験を実施した。今後は、追跡調査を継続して行うことで、下級線における最適なまくらぎ配置間隔を模索する予定である。