

S2-1-6.

分岐器全体PCまくらぎ化

[土] ○ 吉田 裕 (JR西日本) 鈴木 喜也 (JR西日本) 塩見 環 (JR西日本)

All switch sleeper replaced wooden with prestressed concrete sleeper

Yutaka Yoshida, Yoshiya Suzuki, Tamaki Shiomi Member (West Japan Railway Company)

Switch is one of a weakness track structure and difficult to maintain so switch sleeper replaced wooden with prestressed concrete is not constructed for lack of its replacement and productivity nowadays. So we develop maintenance free switch to expect restrain effect of track irregularity and long lived sleeper by designing switch sleeper considering its replacement and productivity..

Keyword : Maintenance free switch、All switch sleeper replaced wooden with prestressed concrete sleeper、Extended of maintenance period、Long lived sleeper

1. はじめに

当社では、省力化分岐器の一環として、平成14年度より本格的に分岐器ポイント部のPCまくらぎ化に取り組み、現在までに約50組程の分岐器が施工を完了している。PCまくらぎ化の目的は、軌道弱点箇所1つである分岐器の保守周期延伸およびまくらぎの寿命延伸であり、万が一軌道狂いが生じてもマルチプルタイタンパー等で保守することが出来る。ポイント部以外の部位であるリード・クロッシング部についても、今後の労働人口の減少に対処するため、PCまくらぎ化などを実施し、構造強化を図る必要があると考える。本論文では、当社が取り組んでいるリード、クロッシング部のPCまくらぎ化における設計方法、性能試験について述べるとともに、今年度実施予定の試験敷設について一部紹介する。

(設計条件)

- ・ 荷重条件 EA17
- ・ 通過速度 130km/h
- ・ まくらぎ断面は、ポイント部PCまくらぎと同様とする。

各まくらぎ毎に曲げモーメント図を求め、その中で最大モーメントが発生した4.0m PCまくらぎのモーメント図を図2に示す。また、解析で得られた最大モーメント値6.9(kNm)により決定したPCまくらぎの鋼線本数、配置を図3に示す。

2. 分岐用PCまくらぎの設計について

(1) 鋼線本数、配置の検討

分岐用PCまくらぎの鋼線本数、配置を決定するため、有限要素法をベースとした限界状態設計法で解析を行った。解析で使用したモデル図を図1に示す。なお、設計条件を以下の通りとする。

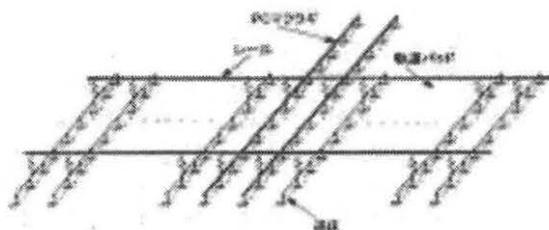


図1 解析で用いたモデル図

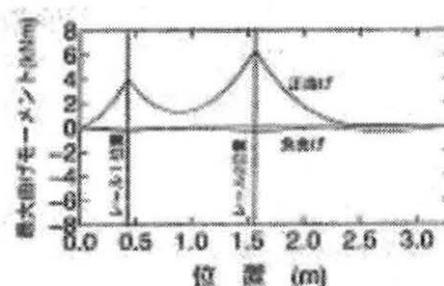


図2 4.0m PCまくらぎのモーメント図

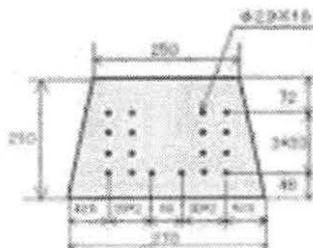


図3 PCまくらぎの鋼線本数、配置

(2) 締結装置埋込位置の検討

分岐器は、図4の通りまくらぎ1本毎に締結位置が異なることから、PCまくらぎ化によりPCまくらぎが多品種となり、材料コストが高くなることが懸念される。そこでポイント部同様、今回設計を行なったリード・クロッシング部についても床板を使用し、床板の削りをまくらぎ毎に変化させることにより、まくらぎの種類を極力統一させることとした。これにより、本線用50N、60kg分岐器のリード、クロッシングでは、汎用性のある12種類のまくらぎで統一することが出来た。

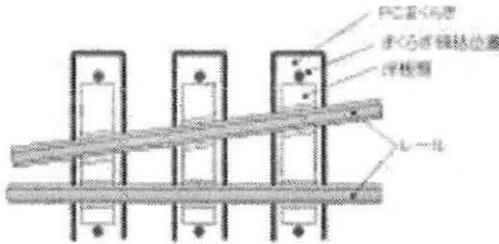


図4 床板とまくらぎ

3. まくらぎの性能確認試験について

前項で決定したPCまくらぎの鋼線本数、配置で問題ないことを確認するため、静的曲げ・疲労曲げ・破壊曲げ試験を実施した。載荷方法は4点曲げで実施した(図5)。荷重条件は、前項の解析で得られた最大曲げモーメントの2倍(=ひび割れ耐力)を供試体に発生させるため、 $P=35(kN)$ とした。



図5 載荷方法

(1) 静的曲げ試験

$P=35(kN)$ を載荷したところ、ひび割れは発生しなかった。また、まくらぎの変位量(図6)は、表1の通り木まくらぎの1/4となった。

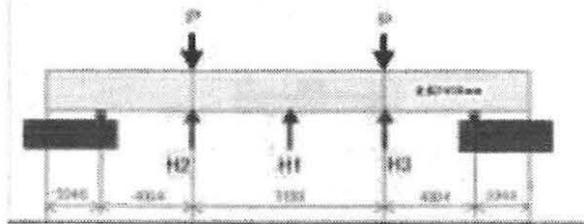


図6 変位量測定位置

表1 変位量測定値

	H1	H2	H3
PCまくらぎ	1.21	0.88	0.94
木まくらぎ	4.80	3.31	3.18

単位(mm)

(2) 疲労曲げ試験

200万回の繰返し試験を行なったところ、ひび割れは発生しなかった。また、試験機変位量(図7)は、1回目も200万回目も1.1(mm)と全く変わらなかった。

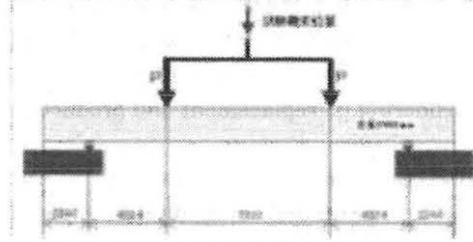


図7 試験機変位量測定値

(3) 破壊曲げ試験

まくらぎの破壊により、試験機荷重が完全にかからなくなるまで載荷を行なった。ひび割れ発生荷重および破壊荷重を表2に示す。

表2 ひび割れ発生荷重および破壊荷重

	ひび割れ発生荷重	破壊荷重
PCまくらぎ	85	246.5
木まくらぎ	—	149.5

単位(kN)

4. 試験敷設

前節の性能確認試験で強度上問題がないと確認された分岐用PCまくらぎが本線上に敷設しても強度上問題がなく、保守周期延伸が図れるかを確認するため、今年度通トンが多い高速線区で現地試験敷設を実施する予定である。

(試験敷設予定箇所)

- ・ 東海道本線 茨木構内 上外側線 P44号
- ・ \*ポイント部は、平成14年度にPC化施工済
- ・ 年間通トン 4,700万トン
- ・ 60k 本線用弾性分岐器 12#

敷設で課題となるのは、ポイント部PCまくらぎの約1.6倍~2.0倍である最大長さ4000mm、重量約600kgのPCまくらぎの交換方法である。事前に側線分岐器を用いて施工方法の検証を行ない、本線施工にフィードバックしていく予定である。