

ポイント部PC まくらぎ分岐器標準化の取り組み

J R西日本 正会員 ○辻 崇
 J R西日本 正会員 楠田 将之
 J R西日本 正会員 吉田 裕

1. はじめに

J R西日本では、分岐器の保守周期延伸およびまくらぎの耐久性の向上を目的として、平成11年度よりポイント部PC まくらぎ化の試験敷設をこれまで3箇所を実施してきた。そのうち敷設後約3年が経過した山陽本線笠岡駅構内P33イ号での軌道狂い進みが、PC まくらぎ化により半分以下になっていることが確認されるなど、良好に推移していることから当施策の拡大を行なうこととなった。本論文では、平成14年度に設計を行なった標準タイプの分岐器について、試作タイプ¹⁾との比較を交えて紹介する。

2. PC まくらぎ分岐器設計上の制約と設計範囲

PC まくらぎは木まくらぎと異なり、施工時に任意の位置に穴あけ等を行なうことができないため、まくらぎ製造時からインサートやアンカーなど締結装置の位置決めをしておくことが必要である。一方で、分岐器の線形では基本レール同士の軌間線が徐々に広がっていく特徴があるため、締結装置全体で考えると非常に品形が多くなる。そこで品形の統一を図る方法として、「まくらぎの統一」と「床板類の統一」という2つの方向性があるが、これらはトレードオフの関係となっているため、二者択一となる。

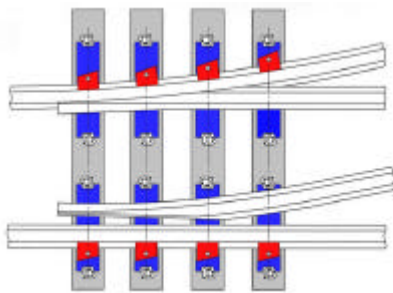


図-1: まくらぎの統一

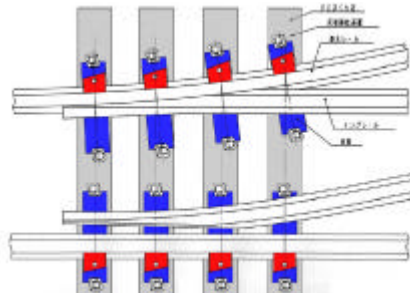


図-2: 床板類の統一

まくらぎの統一

- ・一定範囲のまくらぎが共通
- ・分岐線側床板はレールの位置に合わせて加工の位置と角度が全て異なる

床板類の統一

- ・まくらぎ内のショルダー等締結装置の位置が全て異なる
- ・床板類は一定範囲で共通

この選択にあたり、対象がポイント部だけである点、製造時の精度の確保とコスト抑制という点で

- ・床板類を多品形としても、プログラム制御が可能な機械加工によるため加工精度が期待できる。
- ・ポイント部と分岐器前端部分でPC まくらぎ長さは4種類でカバーされ、金型コストを抑制できる。

上記を主な理由とし、まくらぎの統一に決定した。この考えを試作タイプから受け継ぎ、標準タイプでは10 # から16 # までを対象に、設計範囲もヒール継目部までに拡大した。

3. PC まくらぎの構造

PC まくらぎの構造は、パンドロール方式と座面式が比較検討された。当社ではこれまで、1・2級線へのパンドロール締結の採用はなされていない。しかし、まくらぎ形状をシンプルにできる点、横圧をショルダーで受けるためゲージラインから端部までをコンパクトにできる点などのメリットや、床板類は頻繁に取外しを行わない点を考慮し、(条件1) PC まくらぎ～床板類の締結に限ること、(条件2) クリップ折損時の横圧による床板類浮上り対策を行なうことを条件に、試作タイプでは座面式を採用していたが、標準タイプではパンドロール方式の採用を決定した。この浮上り対策として、内軌側のみ凹部を設けた抜け止めショルダー(図-3)を新たに設計し、インシュレーターを潜り込ませる構造を考案した。載荷試験等で良好な結果が得られたため、これを採用している。

4. ポイント部締結装置の構造

まくらぎと床板類との締結はパンドロール締結を採用したが、床板類とレールの締結は前後区間との作業性の兼ね合い、既存分岐器との部品互換性を考慮して、着脱可能なTボルトと座金類を使用した(図-4, 5)。また、60レール用のスライド床板には、新幹線で採用が進められている一体型床板を採用した。

キーワード PC まくらぎ, パンドロールショルダー, インサート

連絡先 〒530-8341 大阪市北区芝田二丁目4番24号 西日本旅客鉄道(株) 鉄道本部施設部 TEL 06-6375-8960



図 - 3 : 内軌側用抜け止めショルダー
(左)と通常のショルダー(右)



図 - 4 : 締結装置(スライド床板)



図 - 5 : 締結装置(ヒール固定端)

5. 分岐器前端部のタイププレート構造

ポイント部はまくらぎの統一と引き換えに、分岐線側床板類は全て異なる加工の設計としたが、分岐器前端部分については軌間線の広がり小さいため、まくらぎと分岐タイププレート本体の双方の統一ができないかをA「基準線側用」、B「分岐線側用」、C「前端継目部用」の3つに分類して検討した。AとCは従来のタイププレートと同様に、こう配座金等によってタイププレート本体の統一は容易であった。一方、Bについて必要な軌間線寸法を検討した結果、大小のこう配座金を使い分けるか、タイププレート加工を一品一様とするなどの対応が必要であることが分かった。そこで、「調整式C形ガード」²⁾の部品として採用実績のある、両面で大小2つの座金の機能を併せ持つ「両面こう配座金」をレールの左右に使用することにより問題を解決し、前端部分は3種類のタイププレートと1種類のPCまくらぎ(ケーブル防護用は別)で全てをカバーした。試作タイプは、タイププレート自体を動かす構造にしている点で異なっている。



図 - 6 : 基準線用タイププレート

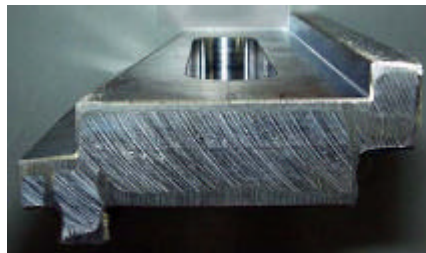


図 - 7 : 分岐線タイププレートに
使用した両面こう配座金



図 - 8 : 前端継目用タイププレート

6. 分岐器付属部品の設計

分岐器には付属部品が多数取り付けられるが、PCまくらぎの場合、部品によってはまくらぎ製造時にその取り付けを考慮しておく必要がある。今回は()ケーブル防護カバー、()電気融雪器ケーブルの取付金具、()保守用車に対する進路確認装置(ラインライト)の取付装置の3つについて取付方法を確立した。

()はもちろんのこと、()についてもトングレールの転換によって分岐器開通方向を判断するためのリミットスイッチ取り付けに、ケーブル防護まくらぎのインサートを利用する。ここで、従来のM14鋼管インサートから、PC鋼棒等を介した電気的な短絡を防止することに重点を置いたためM16セラミック製絶縁インサートに仕様変更している。また、()についてはまくらぎ端部にM20鋼管インサートを設けて対応するなど、これらをPCまくらぎ設計に反映した。付属部品については試作タイプ設計時に考慮していなかったものもあり、今後まくらぎ継材の取り付けや、予期せぬ部品の取り付けにも対応できるよう、多目的インサートとして応用利用の可能性を残している。

7. おわりに

部品類の設計に留まらず、付属部品を含めた物品要求も煩雑となるため、当該PCまくらぎ分岐器専用の指示事項書様式を整備するなど、材料調達方法にも工夫を凝らしてきた。転換方式が複雑になる16#分岐器への水平展開等、多くの課題も残しているが、平成14年度に21組の敷設を無事に終えたことに対し、分岐器メーカーや敷設工事に尽力された関係者の皆様に謝意を表する次第である。

【参考文献】

- 1) 吉田 裕, 河出 和己, 平松 正行: 分岐器ポイント部PCまくらぎ化について, 第57回年次学術講演会 第 部門 pp213-214
- 2) 辻 崇, 金岡 裕之, 青野 正, 入江 隆昭: 調整式C形ガードの開発, 第57回年次学術講演会 第 部門 pp215-216