既設 40N8#特殊シーサースクロッシングの省力化構造への改良

西日本旅客鉄道株式会社　正会員　正木　亮

１．はじめに

JR 西日本（以下,「当社」という）の在来線では，分岐器の保守周期延伸を目的として，これまでに PC まくらぎ分岐器を開発し，順次敷設を進めており，木まくらぎ分岐器と比較して年間の軌道狂い進み量が約 1/3 程度になる等，一定の効果をあげている[1)]．また，保守省力化を目的として，レール類の締結に線ばねクリップ（以下,「クリップ」という）を用いた分岐器の開発[2)]を行い，敷設から約 20 年経過後も，良好に推移している．

一方で，PC まくらぎ分岐器は，本線での使用を対象として，敷設台数が多い番数を開発しているため，8#および 20#については未開発である．

今回，当社管内でウイットねじ仕様の 40N8#特殊シーサースクロッシング（以下,「SC」という）の重軌条化工事が実施されるに当たり，保守周期延伸および省力化を目的とし，既開発の要素等を最大限反映させた 50N8#特殊 SC を設計したので，以下に報告する．

２．設計条件

2.1　対象分岐器

表 1 に重軌条化対象箇所の分岐器諸元を示す．

表 1　分岐器諸元

敷設箇所	大阪環状線　天王寺駅構内
分岐器形式	SC40N8-1※ (DG=4,000mm)

※一部はね上げ方向が異なる特殊形式

2.2　設計条件

設計条件は以下の通りとした．

①分岐器形式は JRW T50N 片 8-451(改)を基本として，ポイントの種類は弾性ポイントとする．
②まくらぎ種別はポイント部を PC まくらぎとし，その他は合成まくらぎとする．
③レール類の締結構造は全てクリップとし，床板とまくらぎはクリップもしくはレール用ねじくぎとする．
④PC まくらぎでは，まくらぎ上面と床板間にばね定数 110MN/m の軌道パッドを挿入し，弾性を付与する．
⑤ポイント部はローラーベアリング床板[3)]を用いて，無給油化構造とする．
⑥絶縁継目の位置は変更しないものとする．

３．具体的な構造

3.1　ポイント部

(1) トングレール

トングレールは初期フローおよび水平裂発生の抑制効果が確認されている，先端部の断面形状改良[4)]および基本レールのあご下削りで断面変更位置をこう上させたトングレールの増厚化[5)]を組み合わせた形状改良トングレールを用いた．

(2) 床板

図 1 にポイント床板の構造を示す．ポイント床板では無給油化を図るため，ローラーベアリング床板を用いた．また，レール類の締結にクリップを適用するため，レールブレスを配置する箇所の床板では，床板上面に溶接したU字金具にレールブレスおよび移動防止のための座金を取付け,U 字金具にクリップを挿入し，座金を押さえて締結する構造とした．

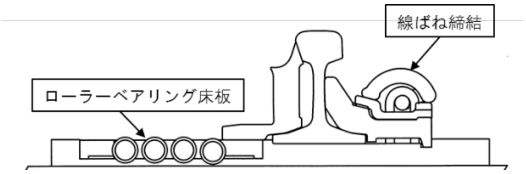


図 1　ポイント床板の構造

(3) ポイント後端部

図 2 にポイント後端部の構造を示す．本設計では，絶縁継目の位置を変更しない条件のため，ポイント後端部が絶縁継目となり，絶縁継目部後方の床板は分割して配置する必要がある．しかし，狭隘箇所のため PC まくらぎのショルダーが設置できず，分割した床板では床板とまくらぎをクリップにより締結できないことから，床敷板の絶縁構造を用いることにより，床板を一体化する構造とした．

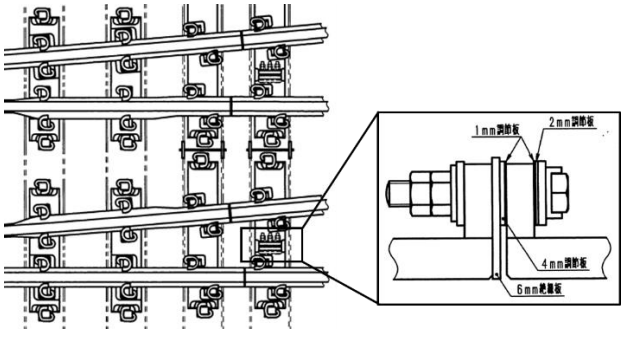


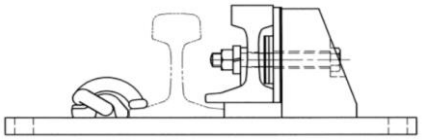
図 2　ポイント後端部の構造

キーワード　分岐器，　PC まくらぎ，　シーサースクロッシング，　線ばね締結，　分割施工
連絡先：〒530-8341　大阪府大阪市北区芝田 2-4-24　西日本旅客鉄道株式会社　施設部　施設技術室　TEL 06-6375-2296

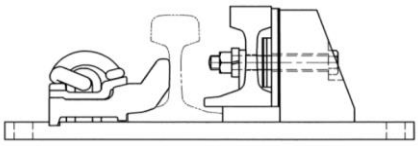
© Japan Society of Civil Engineers

3.2 ガード部

図 3 にガード床板の構造を示す．ガード床板と主レールの締結にクリップを適用するため，床板上面にばね受けを溶接する構造とした．なお，ばね受け構造の床板では，従来のガード床板に設けられていた主レールを収める切り欠きがあると，主レールを着脱できないため，切り欠きを省略した（図 3(a)）．また，切り欠きを省略することにより，主レールの小返りが懸念されることから，レールブレス構造の床板（図 3(b)）と交互に配置することとした．



(a) 床板（ばね受け構造）



(b) 床板（レールブレス構造）

図 3 ガード床板の構造

3.3 クロッシング部

図 4 にクロッシング床板の構造を示す．クロッシング床板はクロッシング底部幅の製作誤差を考慮し，こう配座金を介し，クリップで締結する構造とした．

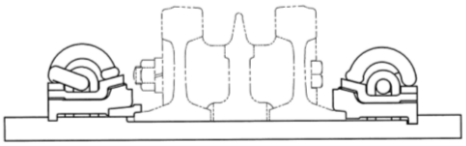


図 4 クロッシング床板の構造

4．施工方法の検討

4.1 分割施工

SC の重軌条化の一括施工は施工箇所の構造的および時間的制約により不可能と判断したため，ダイヤモンドクロッシング（以下，「DC」という）と分岐器 4 組を分割して施工する，2 案の方法について検討を行った（表 2）．

表 2 分割施工の検討

施工手順	A 案	B 案
STEP1	DC 部の長まくらぎ交換	
STEP2	はしご区間（レール）の 50N 化	
STEP3	分岐器 4 組(50N 化)	DC 部(50N 化)
STEP4	DC 部(50N 化)	分岐器 4 組(50N 化)

4.2 施工上の課題と対処

(1) STEP1，STEP2

DC 部の長まくらぎ敷設箇所では，分割施工の施工境が介在することから，施工前後でのレール等の頭頂面の位置合わせが可能な交換方法が必要となる．そのため，まくらぎ交換時に部位ごとの床板等の厚さやレール等の高さの差を考慮した厚さの調整板を挿入し，重軌条化時に調整板を撤去することでレール等の頭頂面の位置合わせが可能な交換方法を採用した（図 5）．

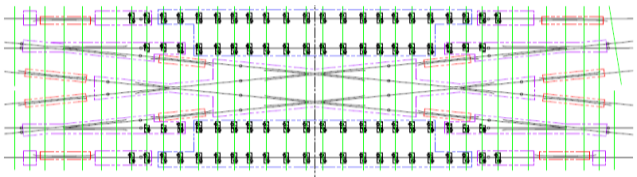


図 5 調整板の挿入位置

(2) STEP3，STEP4

分割交換において，施工境となるサイドクロッシングやK字クロッシング後端位置に絶縁継目が介在しているため，異形継目板が使用できない．また，クロッシング端部の切断による交換方法[6]を検討したが，現地での切断作業ができない等の課題があげられた．

そこで上記を踏まえ，施工案に対して検討を行ったところ，B 案では交換時に特殊な部材を要し，施工量が多くなるのに対して，A 案では分岐線側主レールや DC 部の主レールに中継レールを用いることで施工可能なことから，A 案による交換方法を採用した（図 6）．

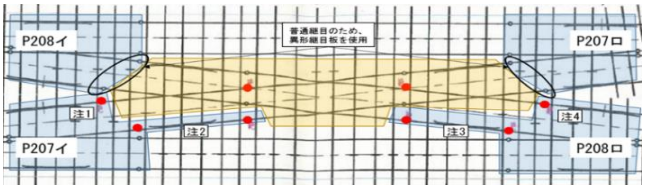


図 6 分割施工位置

5．まとめ

保守周期延伸および省力化を目的とした，50N8#特殊 SC の設計および施工方法の検討により，既設の特殊分岐器の大幅な改良方法等に関する基礎的な知見が得られたことから，他の特殊分岐器への適用においても有意であると考えられる．

今後は，本手法をベースに更なる展開を推進していくこととしたい．

［参考文献］

1) 東原孝展，本野貴志；分岐器ポイント部 PC まくらぎ化の更なる保守省力化に向けた検討，土木学会第 72 回年次学術講演会，2017.9
2) 西田哲朗，青野正，福井義弘；パンドロール分岐器の試験敷設，日本鉄道施設協会誌，1992.2
3) 三津田祐基，本野 貴志，唐須 崇；ローラーベアリング床板の開発，新線路，2013.9
4) 佐藤幸雄, 吉田眞, 大場久良, 及川祐也, 兼松義一；耐摩耗トングレールの開発，土木学会第 64 回年次学術講演会，2009.9
5) 大井清一郎；分岐器研究会の成果，新線路，1987.9
6) 三宅将貴；7 分割施工によるシーサースクロッシング重軌条化，新線路，2016.10

© Japan Society of Civil Engineers