

利用特性を反映した新幹線分岐器の設計事例について

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

1. はじめに

近年の新幹線分岐器設計において、線ばね締結装置や無給油タイプの床板、二重タイププレート方式の採用など、新設線を対象に締結構造を主とした新規設計が見受けられるようになった。一方、山陽新幹線では大規模な分岐器の構造改良は行っておらず、線形制約等の理由以外では、利用特性を如実に反映した特殊分岐器が設計されることはこれまでなかった。当社ではコスト削減を目的に新幹線の全列車停車駅構内で、かつ将来的に通過駅となっても線形条件から速度制限が必要となる分岐器をノーズ可動クロッシングから固定クロッシングへ交換する「固定化」に取り組んでいるが、当施策において利用特性を反映させた設計を行ったので報告する。

2. 本件で意味する利用特性と設計方針

固定化の対象となる分岐器のほとんどが18#（T60片18-501）である中、本件で対象とする小倉駅構内P52号は唯一の12#（T60片12-501）であり、当該分岐器専用図面となることから、重点部分と割切り部分にメリハリを持たせた設計を行うことが可能であった。

小倉駅構内配線構造から、特徴ある利用特性とは次の2点に集約できる。

- ① 営業列車は基準線側の対向のみ通過する
- ② 分岐線側を通過するのは保守用車のみである

これらから、「基準線対向重視型」という設計方針を定めた。以下に「重点部分」と「割切り部分」を明示しつつ、線形設計の詳細について説明する。

3. クロッシングの設計

クロッシング材質の選定が初めて行われたが、災害予備品を含めても製作台数が当面2台ということから、高額な型枠を新たに必要とするマンガン鋼製ではなく、 α 長など柔軟に対応できるレール鋼製のNEWクロッシング（以下、「NEW」）を採用した。なお、NEWは当社で初めての固定化の際に広島駅構内に敷設した18#固定クロッシングにも採用されており、現在も順調に推移している。



写真1: 施工前(左)と施工後(右)

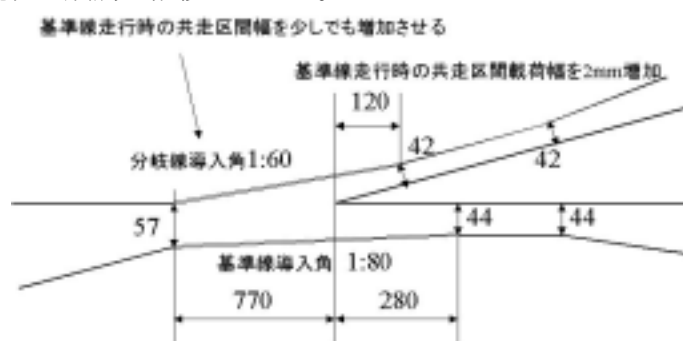


図1: 乗り移り部分の詳細図

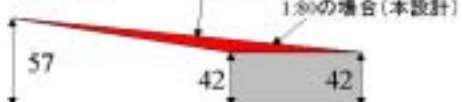
通常のクロッシング設計では、ノーズ部分のフランジウェイ（以下、「FW」）幅、導入角は左右とも等しく設計される。「基準線対向重視型」においては対称性には拘らず、基準線側を分岐線側よりゆるやかな導入角とし、より多くの共走区間載荷幅を与える設計とした（図1および表1参照）。また、クロッシング交点からの前後脚長（N・M長）はノーズ可動クロッシングとの部分交換による置き換えが前提であるため、既設計の固定クロッシングとは異なり互換性はない。

また、固定化した後に合成まくらぎへの交換を中長期的に計画していることから、まくらぎ上面の切欠きが必要ないように床板類の厚さを決定した。従って、固定化後でまくらぎ交換前の過渡的な状態においては、タイパッド等により既存のまくらぎ切欠き部分を埋めるような施工が必要となっている。

キーワード 固定クロッシング, フランジウェイ幅, 災害予備品

連絡先 〒530-8341 大阪市北区芝田二丁目4番24号 JR西日本 鉄道本部施設部 TEL06-6376-6101

表1:クロッシング設計における特徴

	通常の設計	本件の設計	
		重点部分	割切り部分
基準線側	○ノーズFW・乗移り部導入角は共通 ○左右対称性がある	乗移り部は基準線対向重視 1. 導入角 1:80 2. 共走区間載荷幅通常+2mm 3. ノーズFW=44	●左右対称性にはこだわらないオーダーメイド
分岐線側		基準線走行時1:60の場合より増加する共走区間幅 1:80の場合(本設計) 	1. 導入角 1:60 2. 共走区間載荷幅通常通り 3. ノーズFW=42

4. ガードの設計

現在使用している（T60 片 12-501）の場合、ガードレールは基準線・分岐線とも設置されていない。通常であれば災害予備品として基準線・分岐線のガードレールとクロッシング本体の3点を追加して保有することになる。また分岐線側に磨耗防止区間を設けると絶縁継目と競合し工事量が増加することから、本件では保守用車専用という割切りにより省略し、基準線ガードは円弧削りから台形削りとした。その上で基準線対向の導入角 1:150 を確保すると共に背向側は 1:80 に抑え、それを回転すると分岐線側に使用できる設計とした。但し、分岐線側の曲げ加工については別途必要としたが、予備品は基準線側を所有するようにしている。また有効長部分のFWは従来どおりのFW=41とした。

表2:ガード設計における特徴

	通常の設計	重点部分	割切り部分
基準線ガード	円弧削り	対向重視の台形削り 導入角（対向 1:150, 背向 1:80）	——
分岐線ガード （保守用車のみ通過）	脱線防止+磨耗防止 （基準線ガードより長い）	基準線ガードとの互換性による災害予備品の削減	磨耗防止機能の省略（有効区間長圧縮） ⇒ 基準線側と同じ長さ 導入角（対向 1:80, 背向 1:150）

この設計によって、次の2点の効果が得られた。

- ① 基準線・分岐線ガードレールの災害予備品の共通化（在庫縮減）
- ② 分岐線主レール上の絶縁継目の移設不要（工事の最小化）

5. 建築限界との整合性確認

以上のように、クロッシング・ガード双方でFWを決定した上で、建築限界との整合性を満足していることを確認（表3）し、各諸元を確定した。

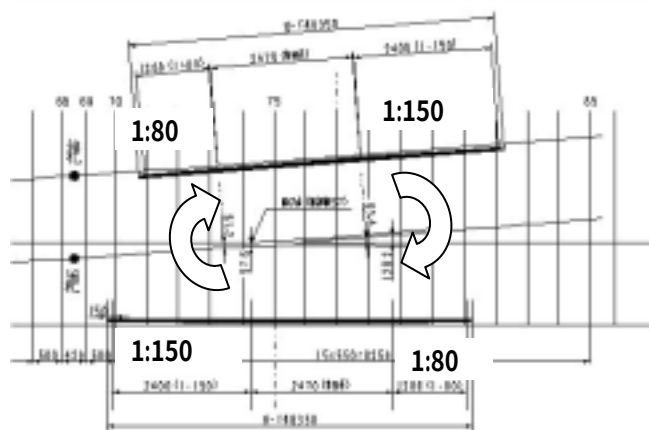


図2:ガード共有化のイメージ

表3:建築限界とFWの関係確認

	基準線	分岐線	判定
$a1 \text{ 又は } a2 \geq 38\text{mm} + S$	$44, 41 \geq 38$	$42, 41 \geq 38$	条件を満足
$a1 + a2 \geq 83\text{mm} + S$	$85 \geq 83$	$83 \geq 83$	分岐線側に余裕はないが条件を満足

*ここにある FW=44, 42 はクロッシング側、FW=41 はガード側有効長内の数値である

6. おわりに

これまで述べてきたように、当該分岐器の利用特性を捉えた合理的な設計としてきたつもりである。また、実際の敷設工事計画にあたっては、将来のまくら木交換を前提にした床板類の設計であったことから、まくらぎ切り欠き等とのレベル調整、既存分岐器にガードがないことからその設置計画など、多岐に渡り知恵と経験を生かしたものとなった。分岐器メーカーはじめ関係者の皆様に謝意を表する次第である。

【参考文献】

- 1) 楠田 将之, 高尾 賢一, 青野 正: 新幹線ノーズ可動クロッシングの固定クロッシング化, 鉄道施設協会誌 2001 年 11 月号 pp18-20