

可動式横取り装置の改良

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○中村 慎也
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 安藤洋次郎
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 堀 雄一郎

1. はじめに

横取り装置は、本線レールを乗り越す簡易な装置であり、保守用車等の大型機械の横取りを目的として設計・開発され、最終的に現在の可動式横取り装置に至っている¹⁾。しかし、JR 東日本（以下、「当社」と呼ぶ）の中でも敷設から30年以上経過しているものもあるため、老朽取替を実施することとし、それに合わせ、故障リスクの軽減及び保守の省力化を目的に可動式横取り装置の改良を実施した。

2. 改良対象

当社に敷設されている可動式横取り装置の種類は、以下の通りである。

- ・ロングレール区間用（50N・60kg 用）狭軌用
- ・TC型省力化軌道用（60kg 用）狭軌用
- ・定尺区間用（50N・60kg 用）狭軌用
- ・ロングレール区間用（50N 用）標準軌用

本報告では、上記種類の中で先行して改良検討したロングレール区間用（50N・60kg 用）狭軌用について報告する。なお、今回の改良で既存のTC型省力化軌道用（60kg 用）は、ロングレール区間用（60kg 用）に統合した。

3. 改良内容

(1) 締結装置構造の変更（図1）

本改良では、ボルトの緩み防止を図り適正な締結力を確保するため、従来のボルト締結方式からeクリップ締結方式を基本とした。但し、一部の狭隘箇所においては、従来通りボルト締結とした（クッシング部3箇所）。また、ロングレール区間用のため、縦抵抗力を持たせない構造として、本線レール締結部は隙間あり座金+隙間カンコを採用した。なお、片側をカンコにすることによりeクリップのコストダウンも図った。



図1 基本締結構造（縦抵抗力無し）

(2) 横取り材の高強度化

横取り材の変形対策として、横取り材先端の主材（車輪接触部の蒲鉾状のもの）の踏面を1/20勾配（単一勾配）として断面積を増加し高強度化した（図2）。また、横取り材取付板の材質は、一般構造用圧延鋼材（SS400）から高強度な建築構造用圧延鋼材（SN490B）に変更した（図3）。なお、高強度化の対象は横取り材3本中フランジウェイ（FW）幅65mmを跨ぐ2本とし、残る1本はFW幅21mmと狭く従来の材質でも十分な強度であるため、今回は変更していない。

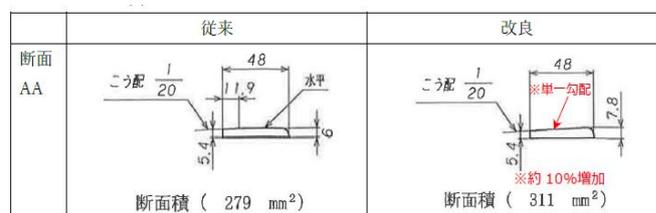


図2 横取り材主材の断面増加

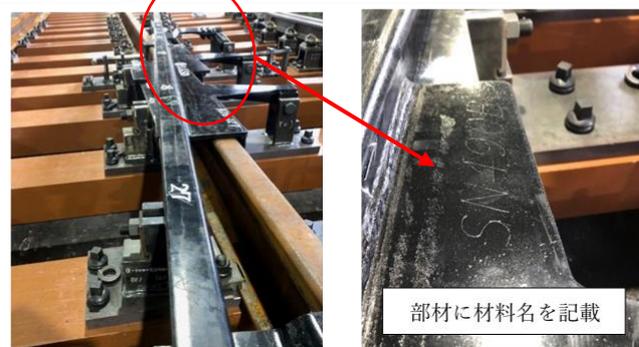
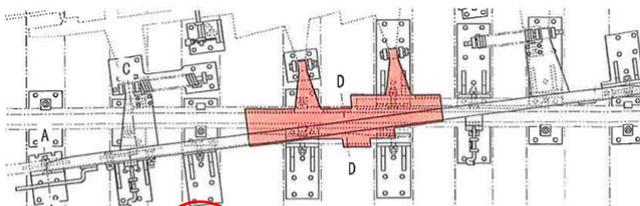


図3 横取り材取付板部の材質変更箇所（クッシング部の例）

キーワード 可動式横取り装置, eクリップ締結, 軌道支持ばね係数, 合成まくらぎ, USP, ウレタン
 連絡先 〒151-8578 東京都渋谷区代々木二丁目2番2号 東日本旅客鉄道株式会社 TEL03-5334-1191

(3) 横取り材押さえピンの変更

①脱落防止部の高強度化（装着側：本線軌間内）

過去、横取り材押さえピン脱落防止部が損傷し、列車振動により同ピンが脱落する事象があった。そのため、押さえピンのφ6の脱落防止部（棒鋼を溶接）をねじ式ピン（M8）に変更し、ネジ頭部を全周溶接する構造とした（図4）。

②横取り材押さえピン持ち手の形状変更

作業性を考慮し、各横取り材押さえピンの持ち手をグリップしやすい形状とした（図4,5）。

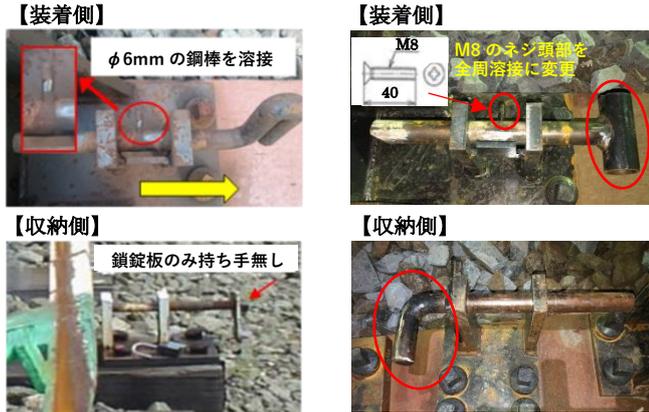


図4 従来の押さえピン

図5 改良した押さえピン

(4) まくらぎ構造の変更

- ①耐久性向上のため、材質を合成まくらぎとした。
- ②軌道沈下抑制のため、前後の軌道構造を考慮し、まくらぎ下に従来よりも硬めの弾性材（ウレタン）を貼付け（図6）、前後との単位レール支持ばね係数差を小さくした。これにより、TC型省力化軌道区間は、境界部にある従来の緩衝構造区間を不要とし（表1）、弾性PCまくらぎ区間は、横取り装置区間とのレール支持ばね係数を同程度とした（表2）。
- ③つき固め不能箇所削減のため、検知器設置箇所の隣接にケーブル防護用まくらぎを標準装備とした（図7）。



図6 合成まくらぎ（ウレタン付）

図7 ケーブル防護用合成まくらぎ

表1 TC型省力化軌道区間における単位レール支持ばね係数比較

<従来>			<改良>		
(MN/m ²)			(MN/m ²)		
①横取り装置 (合成まくらぎ) USP付(ゴム)	②P6H軌道 (P6H) USP付 TC省力化 (48本/25m) 緩衝区間	③TC型 省力化軌道 USPなし (軌道パッド ばね定数 60MN/m)	①横取り装置 (合成まくらぎ) USP付 (ウレタン)	②P6H軌道 (P6H) USP付 TC省力化 (48本/25m) 緩衝区間	③TC型 省力化軌道 USPなし (軌道パッド ばね定数 60MN/m)
19.4	34.6	78.8	※33.3	34.6	78.8

※従来の緩衝区間と同程度にした

表2 弾性PCまくらぎ区間における単位レール支持ばね係数比較

<従来>			<改良>		
(MN/m ²)			(MN/m ²)		
①横取り装置 (合成まくらぎ) USP付(ゴム)	④P6H軌道 (TCB) USP付 (44本/25m) 1級線配列	⑤P6H軌道 (TCB) USP付 (89本/25m) 2級線配列	①横取り装置 (合成まくらぎ) USP付 (ウレタン)	④P6H軌道 (TCB) USP付 (44本/25m) 1級線配列	⑤P6H軌道 (TCB) USP付 (89本/25m) 2級線配列
19.4	30.7	27.1	※33.3	30.7	27.1

※弾性PCまくらぎと同程度にした

(5) 横取り材受け台の構造変更（検知器防護）

横取り材収納時の検知器に対する衝撃緩和のため受け台を設置しているが、従来の木製受け台は、現場合わせで加工し高さ調整することから、精度及び耐久性が低い。そのため、図8に示す通り受け台高さは、横取り材押さえピンの高さや横取り材厚さ等の設計上の寸法を考慮し、50N:37mm, 60kg:65mmとした。また、材質は耐久性向上のため、従来の木製（図9）から合成まくらぎと同じ（FFU）とした（図10）。

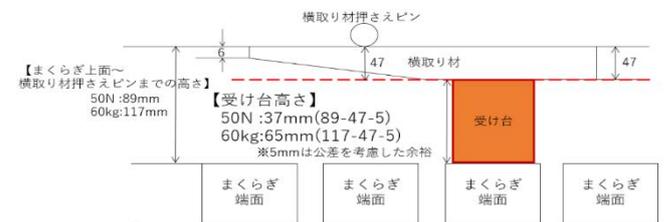


図8 横取り材受け台高さの検討

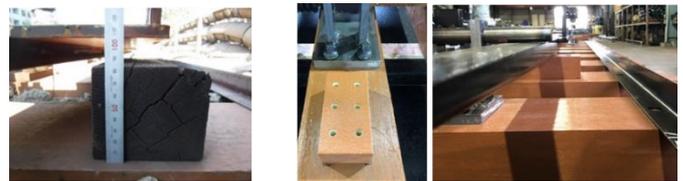


図9 木製材受け台（従来）

図10 合成片受け台（改良）

4. 改良形可動式横取り装置の導入敷設

本報告で説明した改良形可動式横取り装置について、ロングレール区間用（60kg用）の初号機は、東北本線片岡駅構内に2021年3月末から4月にかけて敷設し、ロングレール区間用（50N用）の初号機は、常磐緩行線馬橋駅構内に2021年度初敷設予定である。

5. おわりに

当社では老朽取替のため、今後各箇所に、改良形可動式横取り装置を順次敷設する予定である。今後は、施工時や敷設後の経過を確認し、さらなる保守の省力化に役立てていきたいと考えている。なお、本改良の設計に多大なるご尽力をいただいた鉄道機器(株)様、また、本改良の実現に向けご協力いただいた積水化学工業(株)様、新日本エスライト工業(株)様に、この場を借りて御礼申し上げたい。

参考文献

- 1) 新版軌道材料編集委員会：新版 軌道材料，鉄道現業社，2011年5月