

## 保守労力軽減型ポイントガードの開発

鉄道総合技術研究所	正会員	岩佐 裕一
鉄道総合技術研究所	正会員	吉田 眞
東京地下鉄株式会社	正会員	柳沢有一郎

### 1. はじめに

ポイントガードが設置されている分岐器のポイント部は、ガードレールの撤去・復旧作業が必要なため、通常のポイント部と比較して保守・点検に多くの時間と労力を要している。そこで、保守・点検作業を容易に行うことができるポイントガードを開発した。また、静的載荷試験を実施し、開発した保守労力軽減型ポイントガードに強度上の問題がないことを確認した。以下にその概要を報告する。

### 2. ガードレールの移動機構

ポイントガードが設置されている分岐器の保守・点検作業が容易となるように、ガードレールをポイント部の保守・点検範囲より外方に線路方向へ移動する方式とした（図1）。この方式では、取り外したガードレールの少人数での移動を可能とするため、図2に示すように強力磁石を用いた吊り上げ治具によりガードレールを吊り上げ、ポイント前端部へ移動する。吊り上げ治具は組立、取り付けおよび取り外しの際にハンマーのみを使用する構造とした。

### 3. 主な構造の変更箇所

現行ポイントガードからの主な構造の変更箇所を以下に示す。

- (1) ガードレール締結用ボルトには、着脱が容易なTボルトを採用し、ガードレール支持部側からボルトが挿入できる方式とした。
- (2) フランジウェー幅調整用の座金は、締結ボルトを抜かなくても座金の差し替えが可能となるように、座金の一部に切り欠きをつけた形状とした（図3）。
- (3) ガードレール背面側を直線とし支持部側を曲線に変更した（図4）。また、フランジウェー幅の調整に伴う締結ボルトの傾きに追従するため、ガードレール支持部背面に球座を設けた（図5）。これらにより、ガードレールと支持部との一体性を向上させ、取り付けボルトの軸力変動を抑制することにより、ガードレール締結用ボルトの折損防止が期待できる。

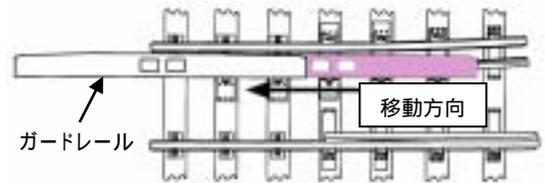


図1 ガードレールの移動方向

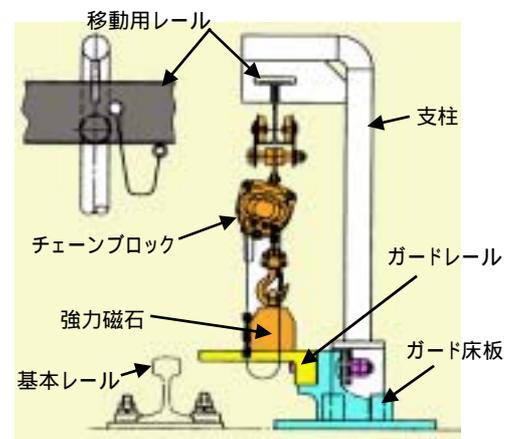


図2 吊り上げ治具の構成



図3 フランジウェー調整用座金の形状変更

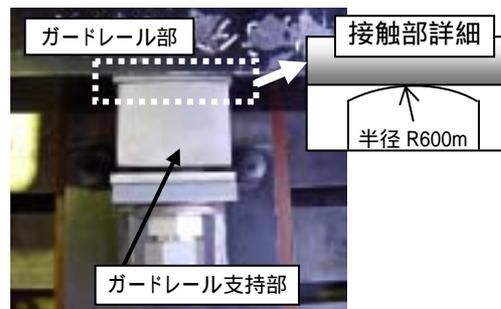


図4 接触部の形状変更



図5 支持部背面の球座

キーワード 分岐器、ポイント、ポイントガード、背面横圧  
連絡先 〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38 TEL042-573-7275 FAX042-573-7432

#### 4. 保守労力軽減型ポイントガードの提案

2節と3節で述べた検討をもとに、ポイントガードの概略設計および試作を行った。図6に移動機構を取り付けた状態のポイントガードの全景を示す。ガードレール移動時に使用する吊り上げ治具および支柱等は、ポイント部の保守・点検時のみ取り付ける方式とし、保守労力軽減型ポイントガードで共通であることから、複数の保線区で共用して使用することができる。また、移動用の治具類は分割可能であるため、人力により容易に運搬することができる重さとなっている。

作業性の検証として、撤去および復旧の作業時間について、現行のポイントガードと今回試作した保守労力軽減型ポイントガードを比較した。

その結果、作業人員および作業時間が約半分となることを確認した。表1に撤去・復旧作業の実測時間の比較を示す。

#### 5. 静的載荷試験

試作したポイントガードの強度を確認するため、ポイントガードを取り付けたまくらぎ5本分の試験軌きょうを用いて、車輪背面横圧に対応する水平荷重を載荷する試験を実施した。載荷方法は0kNから最大100kNまで10kNずつ増加させた。載荷位置は走行車輪とポイントガードが接触する可能性が高いと考えられる範囲の合計5箇所に載荷した。載荷位置および測点配置を図7に示す。

試験の結果、ガードレール応力は載荷位置の試験条件において、最大35.0N/mm<sup>2</sup>となった。

この試験結果から、ガードレールに作用する車輪背面横圧の最大値の目安<sup>1)</sup>とされている118kN相当の値を推定すると40.5N/mm<sup>2</sup>であり、ガードレールの材質S45C～S55Cの設計許容応力度245N/mm<sup>2</sup>を大きく下回った。

また、締結用ボルトの発生応力から、平均応力と応力振幅を求め、図8に示すように疲れ限度線図を作成した。図8より、測定結果はねじ谷底疲れ限度線を下回るものであった。

以上より、試作したポイントガードに強度上の問題がないことが確認された。

#### 6. おわりに

トングレールの摩耗抑制と保守・点検時の労力軽減を両立した新しいポイントガードを開発した。今後、実用化に向けて各鉄道事業者へ周知を図り、また試験敷設を実施し、実際の車両からの背面横圧を受けた際の挙動を確認する予定である。

#### 参考文献

- 1) 鉄道総合技術研究所 編：在来鉄道運転速度向上試験マニュアル・解説

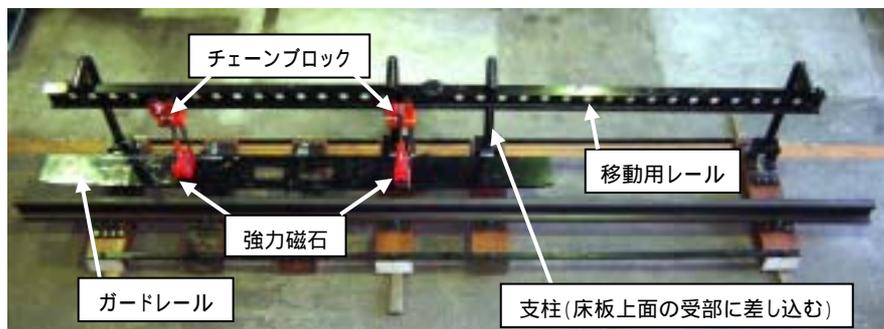


図6 移動機構設置時の保守労力軽減型ポイントガード

表1 作業人員と作業時間の比較

	現行ポイントガード (山越器を使用)	保守労力軽減型 ポイントガード
作業人員	4名	2名
撤去作業	約25分	約10分
復旧作業	約40分	約20分

←: 載荷位置(水平方向)    ◻: ガードレール応力の測点    ■: ボルト応力の測点

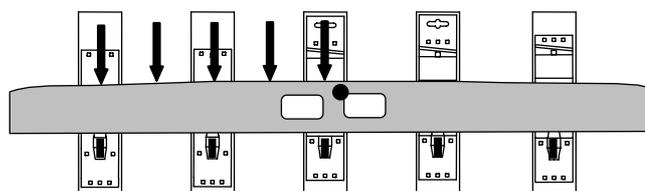


図7 水平荷重の載荷位置および測点配置

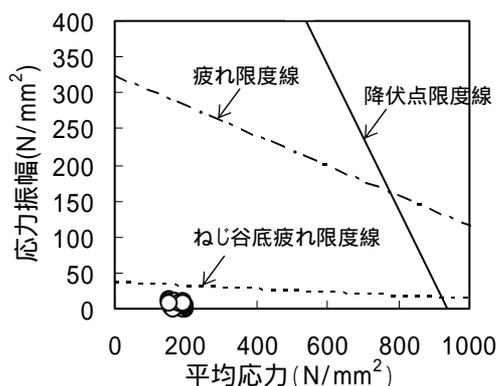


図8 締結用ボルトの疲れ限度線