

### 分岐器における速度向上に関する一考察

㈱日本線路技術 正会員 ○島津 健  
㈱日本線路技術 岡田 英嗣

#### 1. 目的

分岐器における速度向上に伴う基本的な考え方として、現状の把握や目標速度に対する走行安全性の確認、軌道・信号設備の改良、速度向上に伴う費用・保守費等の検討を行わなければならない。

今回は海外の分岐器における速度向上に関する検討を行った。検討内容は、現行速度におけるクロッシング部及びガード部に生じる応力測定と目標速度に対する分岐器の強度に関する内容について行った。

#### 2. 測定概要

分岐器の軌道条件は、有道床軌道、軌間 1,676mm、60kg レール、レール締結装置パンドロール、PC まくらぎ、12# 片開き右分岐 (マンガンクロッシング使用) である (図 1)。

測点は、表 1 に示す 11 項目であり、測定方法は、各測定点にひずみゲージを取付け列車通過時に生じる応力 (応力、横圧等) を測定した。



図 1 分岐器 (クロッシング部)

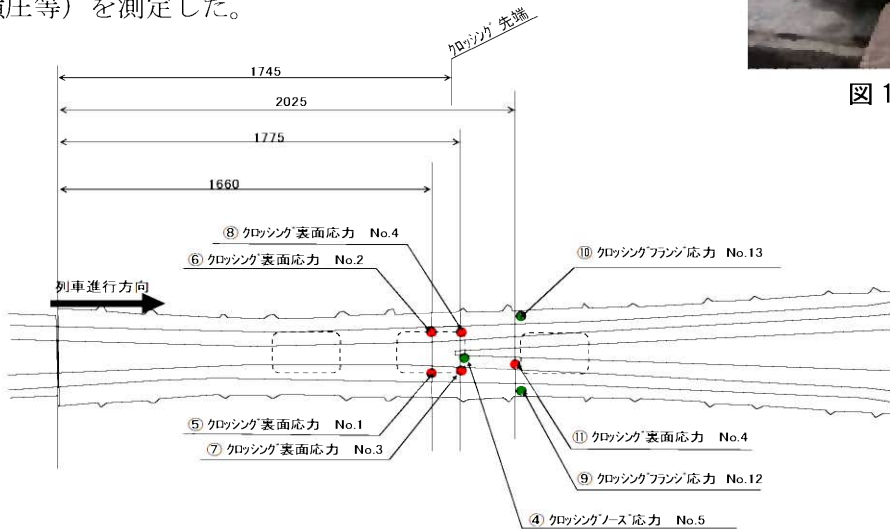


図 2 クロッシング部測定点 (平面)

表 1 測定項目

No.	項目
①	車軸検知マーカー
②	ガードレールボルト
③	ガードレール変位
④	クロッシングノーズ部応力
⑤	クロッシング裏面応力
⑥	クロッシング裏面応力
⑦	クロッシング裏面応力
⑧	クロッシング裏面応力
⑨	クロッシングフランジ応力
⑩	クロッシングフランジ応力
⑪	クロッシングノーズ部裏面応力

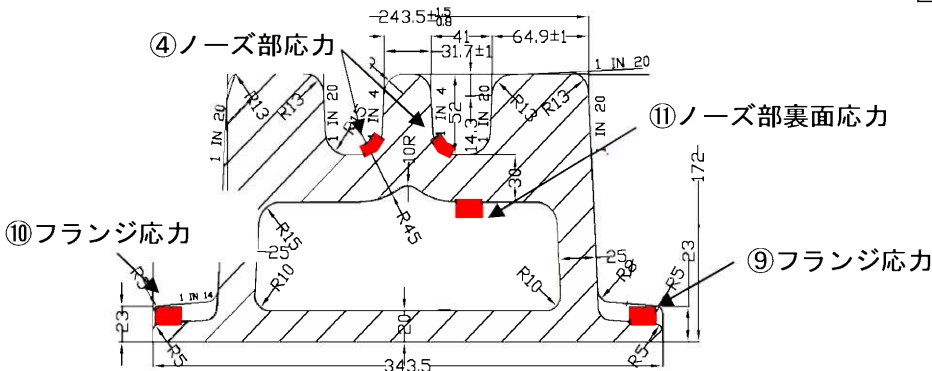


図 3 クロッシング部測定点 (断面)

キーワード 分岐器 速度向上 応力測定

連絡先 〒120-0026 東京都足立区千住旭町 42 番 3 号 株式会社日本線路技術 TEL 03-5284-6063

### 3. 測定結果

各測定における最大値において整理した。なお、目標速度を 200 km/h と想定し日本の規格において評価した。

#### (1) 背面横圧・ガードボルト応力 (図 4、5)

分岐器のクロッシングに生じる背面横圧の限度値は 120 kN、ガードボルト応力限度値 200MPa に対して、今回の分岐器 (速度 100 km/h) に対しては、背面横圧、ガードボルト応力は限度値以下であり問題ない。

しかし、目標速度の 200 km/h の高速化を図る場合は、ガードボルトの応力限度値を超える結果であるため、ボルト構造または本数の見直しや軌道整備等の対策が必要となる。

#### (2) ガードレール横変位 (図 6)

ガードレールの横変位は列車速度に比例し大きくなる傾向がある。速度 200 km/h 時の横変位は約 3.0mm である。

ガードレールは車輪を誘導しクロッシング部分で異線進入を防止するものであるため、横変位 3.0 mm は安全上問題があり、構造の見直しが必要となる。

#### (3) クロッシング応力 (図 7)

クロッシングの応力の許容値は 150MPa に対して、クロッシング先端部で許容値を超える結果であった。この結果は、現状においても許容値を超えているため走行上安全ではないため、軌道構造の見直しや軌道整備等の対策が必要となる。

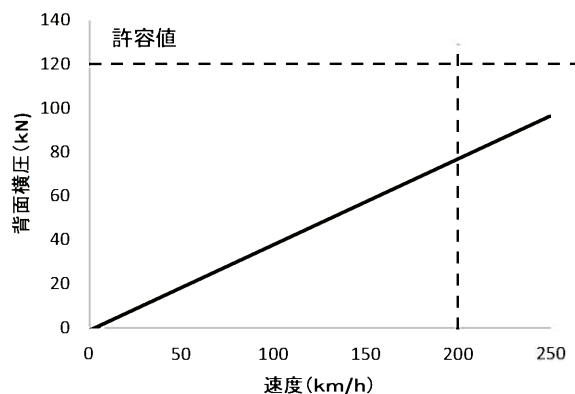


図 4 背面横圧と速度の関係 (例)

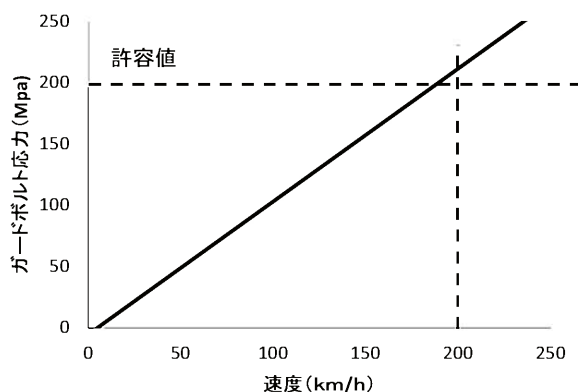


図 5 ガードボルト応力と速度の関係 (例)

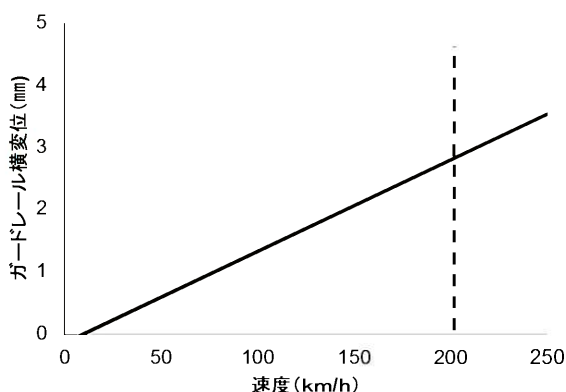


図 6 ガードレール横変位と速度の関係 (例)

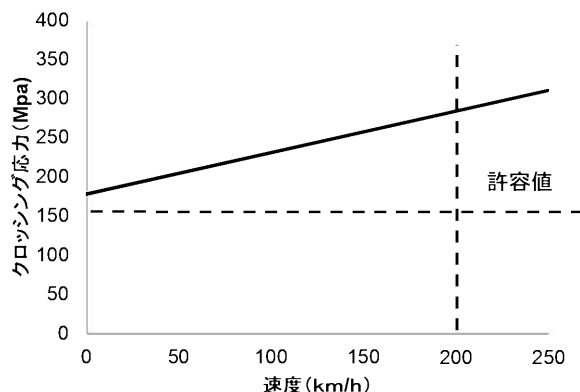


図 7 クロッシング 応力と速度の関係 (例)

### 4. まとめ

今回測定した分岐器 (12 # 片開き) は、現状においてもクロッシング先端部の強度上、走行上安全ではないため、構造の見直しや軌道整備、分岐器交換等に対策が必要となる。また、高速化 (200 km/h と想定) する場合は、高速用分岐器 (ノーズ可動クロッシング等) に変更するのが合理的と考えられる。

今回の様に分岐器の速度向上は、列車通過する際に過大な応力やひずみが生じる箇所を測定し、列車速度に応じた応力やひずみ等の評価を行う必要がある。