

## 甲府保線技術センター管内伸縮継目撤去計画最適化の検討

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 栗原 巧  
東日本旅客鉄道株式会社 正会員 星川 淳

### (1) はじめに

伸縮継目は、軌道構造上の保守重点箇所のひとつであり、撤去することで伸縮継目に起因した軌道変位の抑制及び、ロングレールの長大化による軌道性能向上等の効果が得られる。甲府保線技術センター管内の中央線の本線上には、現在伸縮継目が108箇所存在する。本稿では、可能な限り減らしたい構造である伸縮継目を効率的に無くすことを目的として、管内の伸縮継目撤去の可否及び優先順位策定フローを提案したので、その概要を報告する。なお、身延線と小海線は、定尺レール区間のため検討から除外した。

### (2) 概要

管内の全108箇所の伸縮継目について前後の構造条件及び線形を個別に調査した。

管内の伸縮継目の構造条件、線形をまとめた(図-1)。この図から撤去時の施工性の検討を要せずに、無条件で撤去可能な伸縮継目が29%であり、これ以外の71%は、伸縮継目撤去時に構造上の問題点、施工性等の検討を要する箇所であることがわかった。以下に管内全体の伸縮継目の概況を示す。

無条件で撤去可能な伸縮継目は、31箇所。

曲線半径400mの曲線前後に伸縮継目が存在しているのは、26箇所。

分岐器前後に伸縮継目が存在するのは、40箇所。

伸縮継目間に1つの分岐器が敷設されている箇所は、14箇所。

伸縮継目間に2つ以上の複数の分岐器が敷設されている箇所は、26箇所(甲府、竜王、小淵沢構内)。

無道床橋梁前後に存在する伸縮継目は、6箇所。(橋長115mの荒川橋梁及び橋長286mの塩川橋梁)。

トンネル坑口前後に存在する伸縮継目は、5箇所。(穴山、新穴山、新金剛寺トンネル)。

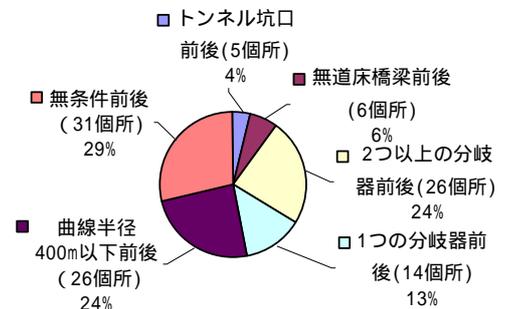


図-1 管内の伸縮継目全体の概況

### (3) 検討事項

伸縮継目撤去にあたり検討すべき構造条件と個々の検討結果を以下に示す。

#### 分岐器介在ロングレール

以下に示した敷設条件を満たすことにより、分岐器前後の伸縮継目撤去可能。

#### 分岐器介在ロングレール敷設条件

1. 橋梁が分岐器付近に介在していないこと(橋桁の伸縮がレールに影響し、軸力挙動が複雑になるため)。
2. 弾性分岐器であること(間接分岐器では、ヒール部があり軸力が伝達出来ないため)。
3. クロッシングは圧接クロッシングとすること(マンガンクロッシングでは、溶接ができないため)。
4. 1台の分岐器前後であること(複数の分岐器前後では、保守管理条件が厳しくなるため)。

#### 橋上ロングレール

橋長115mの荒川橋梁及び橋長286mの塩川橋梁の無道床橋梁前後での伸縮継目の撤去では、橋上ロングレール化の検討を要する。橋上ロングレールでは最大発生軸力及び破断開口量を求め、橋梁の強度及び破断した場合の開口量が条件を満たすことで撤去可能。また、撤去の際には、縦抵抗力強化の面でフックボルトから縫いボルトへの変更などコスト面での検討も必要となる。

#### トンネル内ロングレール

トンネル坑口部は、トンネル内と明かり区間との温度差により軸力が不規則な挙動を示すため検討が必要となる。特に保守管理を必要としないトンネル内ロングレールと明かり区間を繋ぐためにはトンネル坑口から軸力変化が発生する範囲までを一般区間と同等の軌道構造として、保守管理を実施することにより撤去可能。

### (4) パラメーター

管内の伸縮継目撤去の優先順位決定に使用したパラメーターを以下に示す。

#### 高低変位(10m、20m弦)及び上下動揺値

高速軌道検測車及び常設型列車動揺測定装置から得られた検査データを基に、伸縮継目前後の目標値超過箇所をピックアップすることにより、軌道状態を判断するためパラメーターとして指定した。過去の実績から繰り返し目標値を超過している箇所は、前後の突き固めや道床入換の持続的な修繕効果が見られないため撤去計画を優先する。

キーワード 伸縮継目、ロングレール、分岐器介在ロングレール、橋上ロングレール、トンネル内ロングレール

連絡先 〒400-0031 山梨県甲府市丸の内1-1-8 JR東日本甲府総合事務所4階 TEL (055)231-2068 FAX (055)231-2069

**ふく進及びマクラギ、道床路盤検査**

伸縮継目前後の可動区間隣接不動杭間の縮小している、ふく進不良の杭間をピックアップした。これは、伸縮継目前後の可動区間が延伸すると、隣接不動区間における道床バラスの細粒化が進み道床縦抵抗力が減少し、設定替箇所増加の要因になる。また、伸縮継目前後の可動区間でのマクラギ及び道床不良は、このふく進不良により助長される。これらは、伸縮継目を撤去し不動区間とし、また撤去と同時に可動区間のマクラギ及び道床状態を確認し、その不良箇所の修繕を実施することで解消される。

**伸縮継目のストローク検査**

目標値を超過している箇所は、軌間変位による左右動揺の発生及び、トングレールの摩耗及び損傷へも繋がると考えられる。目標値超過箇所を修繕するためには、伸縮継目前後の基本レールを切断して長さを詰めることや、新レールに交換して長さを合わせる必要があり、修繕するよりも撤去を実施するほうが効率的である。

**トングレールの摩耗及び損傷状態**

伸縮継目検査の材料状態により、トングレールの摩耗及び損傷状態を判断するためパラメーターとして指定した。これは、部分交換を実施するよりも伸縮継目自体の撤去を実施するほうが効率的である。

**年間通過トン数による区分**

表 - 1 通トンによる駅間区分

列車荷重による影響を考慮し、年間通過トン数を用いて3つの駅間に区分し(表 - 1)、優先順位を細別した。

| 区分駅間    | 山梨市～甲府 | 甲府～韮崎 | 韮崎～小淵沢 |
|---------|--------|-------|--------|
| 通トン(百万) | 21.6   | 14.4  | 12.1   |

また、以上5つのパラメーターの中で個々に優先順位を細別するため、以下のパラメーターを指定した。

**上下線同キロ程伸縮継目の撤去**

上下線同キロ程伸縮継目を撤去することにより、発生品運搬が一度で実施でき作業効率が向上する。

**伸縮継目前後のレール損傷状態**

伸縮継目前後の基本レールのシェリングなどの損傷を、レール損傷管理台帳からピックアップした。これは、伸縮継目前後にレール損傷のある箇所を撤去することで、損傷レール交換も同時に実施できる。

**急曲線前後の伸縮継目の撤去**

急曲線(R 400)前後の伸縮継目の撤去では、前後が直線区間よりも施工性が不利である。これは、伸縮継目撤去時に急曲線前後の撤去では、設定替の際に緊張力を得にくいことが挙げられる。

**(5) 優先順位**

図 - 2 優先順位策定フロー

(4)に示したパラメーターにより、伸縮継目撤去の優先順位策定フローを作成した(図 - 2)。

また、撤去不可と判断した伸縮継目のうち移設によるロングレール区間の延伸ができる箇所については、現場調査を個別に実施した。その結果、検討した伸縮継目1箇所において、移設した際のロングレール基準杭設置位置の検討を要するものの、最大で起点方へ133m移設可能であった。

**(6) まとめ**

本稿で提案した優先順位策定フローに基づき、撤去計画を検討し実行すると、管内全108箇所中75箇所の伸縮継目が撤去可能となる。今後は、提案した優先順位策定フローを活用し、管内の伸縮継目撤去を効率的に実施していく。また、今回提案したパラメーター及び優先順位策定フローをさらに精査して、より最適な撤去計画を検討し、他現場への展開を検討していく。

