



## 山陽新幹線における逸脱防止対策の紹介

### 1. はじめに

新潟県中越地震で走行中の新幹線車両が脱線した事象を受けて、国土交通省が主体となり設置された「新幹線脱線対策協議会」において、施設面、車両面で当面とりうる対策が検討されました。この検討を踏まえ、当社では(表1)の3本柱により、地震対策を実施しています。このうち、脱線後の減災対策を目的に進めている山陽新幹線の逸脱防止対策について紹介します。

表1：地震対策の3本柱

対策区分	対策の概要 (カッコ内は具体的内容)
被災箇所への進入防止対策	早期に地震を検知して列車を停車させる (早期地震検知警報システムの充実等)
構造物対策	強い地震動を受けても構造物が大きく崩壊しない (耐震補強、落橋防止等)
脱線後の減災対策	万一、地震により列車が脱線しても被害が拡大することを防止 (逸脱防止対策)

### 2. 逸脱防止ガードの概要

山陽新幹線における逸脱防止対策は、列車が万一脱線した場合の被害を軽減するために、脱線車輪を走行レールに沿って誘導する逸脱防止ガードの整備を行っています。逸脱防止ガードは、以下の点に考慮して開発しました。

#### (1) 逸脱防止機能

- 脱線車輪から受ける水平方向の荷重に対し、ガード材に有害な損傷が発生しない。
- 脱線車輪をまくらぎから外れない位置で誘導し、車両が線路から大きく逸脱することを防止できる。
- 逸脱防止機能を損なわないよう、脱線車両の台車下部の高剛性部材( ECBディスク等)とガード材が衝撃しない。

#### (2) 日常の列車走行および軌道保守への対応

- 日常の列車走行に対し、ガードおよび軌道部材が十分な強度を有している。
- ガードの設置により、信号システムの機能に影響を与えない。
- ガード設置状態で日常のマルチプルタイタンパー作業を行うことができる。

### 3. 逸脱防止ガードの構造

#### (1) 旧形式の逸脱防止ガード

バラスト軌道において従来用いていた逸脱防止ガードを(写真1)に示します。ガード材は梯子状になっており、1体の標準長さ7mで設定しています。ガード材はくさびおよびボルトで受け台に固定し、受け台は既設まくらぎの中央部に設けたイン

サート孔にボルト3本で固定します。しかし、ガード材が特製となり高価になる課題がありました。



写真1：バラスト軌道用逸脱防止ガード(従来品)

#### (2) 新形式の逸脱防止ガード

上記課題を勘案し、新たに導入した逸脱防止ガードの構造を(写真2)に示します。この逸脱防止ガードの特徴は以下の通りです。



写真2：バラスト軌道用逸脱防止ガード(新形式)

##### ① ガード材への中古レールの利用

列車の通過トン数に応じて実施しているレール交換で発生する中古レールをガード材として利用し、材料費を低廉化しました。

##### ② 新型まくらぎへの取り替え

中古レールをガード材として利用するためには、脱線車両の台車下部の高剛性部材( ECBディスク等)と中古レールが衝撃しないよう、ガード材の設置高さを下げることがあります。このため、まくらぎ上面形状等を変更した新型まくらぎ(図1)を設計し、中古レールの設置に先立って取り替えることとしました。

##### ③ 作業の機械化と保守量低減の工夫

新形式の逸脱防止ガードを設置するためには、既設まくらぎから新型まくらぎへの大量交換が必要となり、その実現には交換作業の機械化が欠かせません。そこで、従来の羅締式のレール締結装置に代えて、機械化になじむ線パネ式のレール締結装置を採用しました(写真3)。さらに、将来にお

ける軌道保守量の低減を目論み、既往の知見からまくらぎの底部を弾性材で被覆する等の改善も取り入れました。

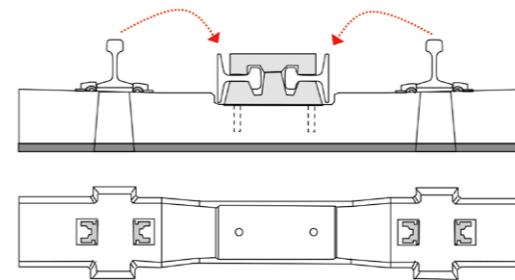


図1：新型まくらぎの概要

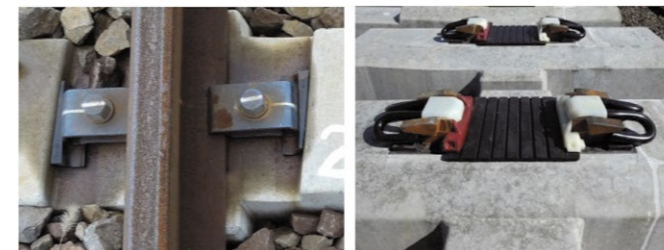


写真3：レール締結装置の変更(左：従来、右：今回)

### 4. 新幹線用まくらぎ交換機編成の導入

#### (1) 導入背景

従来、山陽新幹線におけるまくらぎ交換は、バックホウを活用した小規模の作業が専らであり、日当たり約40本でありました。新形式の逸脱防止ガードを設置するためには、既設まくらぎ

から新型まくらぎへの大量交換が必要となります。そのため、山陽新幹線における作業環境に適合した「新幹線用まくらぎ交換機編成」(以下、専用編成)を、類似機械の製造等に実績のあるメーカーとともに共同開発し導入しました(図2)。

#### (2) 概要

専用編成は、まくらぎ交換機構、軌道整備機構、道床整理機構の3つの機能を有する車両から構成されます。

主な特徴として、吸引により道床バラストを一時撤去する方式を採用していること、および、左右レール間でまくらぎを90°回転させて上下に抜き入れする交換方式を採用していることが挙げられます。前者は編成長をコンパクトにし、後者は防音壁の存在する狭隘な線路環境でのまくらぎ交換を可能としています。

#### (3) 施工効果

専用編成を用いた場合、本線において日当たり最大198本のまくらぎ交換を実現しています。

### 5. おわりに

本稿では、山陽新幹線における逸脱防止対策に関して紹介しました。今後も引き続き、必要な技術開発および施工方法等の改善に取り組み、地震対策を着実に推進していく必要があると認識しています。

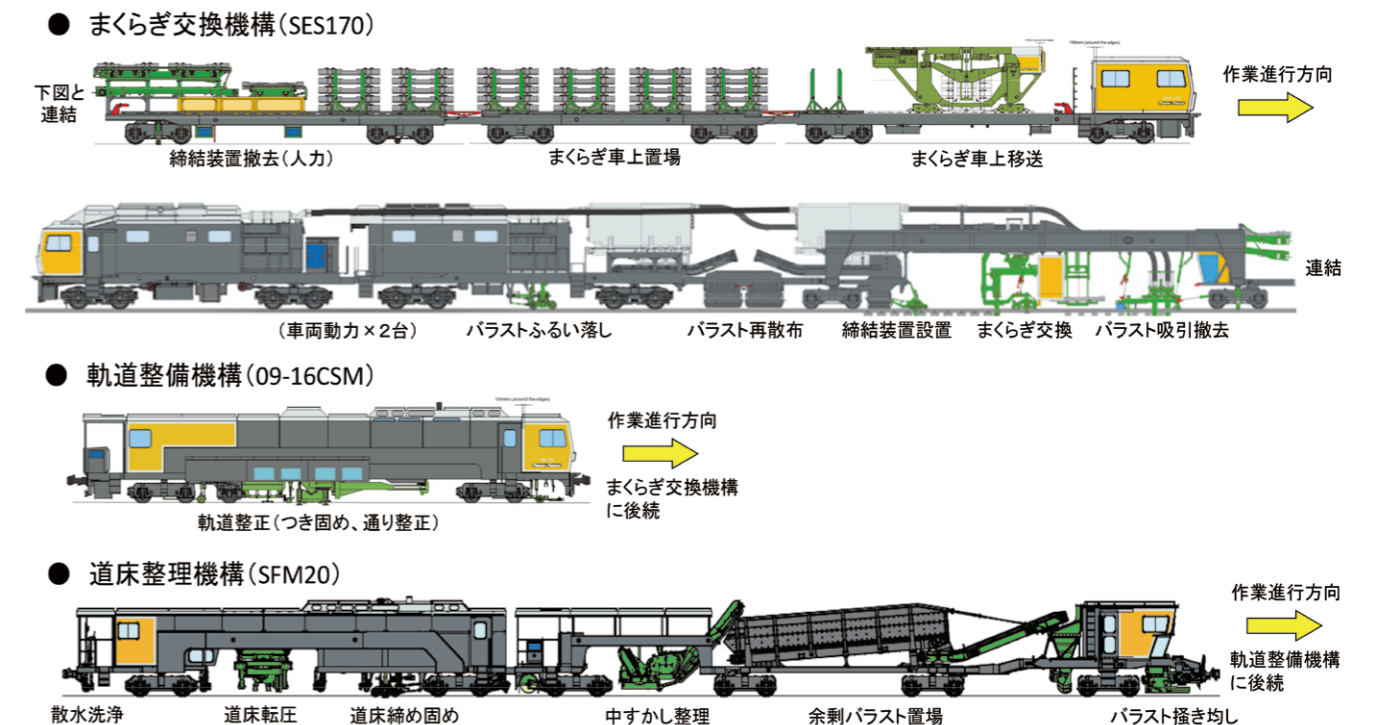


図2：新幹線用まくらぎ交換機編成