

3. 事故調査事例（列車脱線事故・踏切障害事故）

ここでは、2章から見えてきた地域鉄道の特徴的な事故種別として、「軌道」要因の列車脱線事故と第3種・第4種踏切道における踏切障害事故について、地域鉄道事業者における事故防止対策の参考となるような事例を紹介します。

（1）列車脱線事故（軌道要因）

ここでは、事故後の措置として部分PCまくらぎ化や整備基準値の改正等の運輸安全委員会が発出した意見に沿った対策を行った事例（表2（P.4）：事例2）を紹介します。

事例（列車脱線事故 軌間拡大） 平成31年4月14日18時52分ごろ発生

まくらぎやレール締結装置の不良が連続していたことにより、レール小返り等で列車脱線

概要：2両編成（ワンマン運転）の上り列車の運転士は、A駅～B駅間の半径160mの左曲線を速度約30km/hで通過中に衝撃を感じ、非常ブレーキを使用して列車を停止させた。停止後に確認したところ、先頭車両の前台車第1軸が脱線していた。列車には、乗客10名及び運転士1名が乗車していたが、負傷者はいなかった。

まくらぎの連続不良	レール締結装置の連続不良	軌道変位の整備基準値
事故発生前のまくらぎ検査の記録では、不良まくらぎの本数のみが記録されており、連続で存在していたことの記載なし。	事故発生前の定期検査の記録では、レール締結装置の不良なし。本事故発生後の調査において、多数の不良まくらぎに起因するレール締結装置の連続不良を確認。	鉄道事業者が定めていた整備基準値は、軌間変位の適正な整備基準値と比較すると大きく、軌間内脱線に対する余裕が小さい。
鉄道事業者のまくらぎ検査は、約100m 区間ごとの不良まくらぎ数を記入しており、連続した不良箇所が存在を把握できず。	本件曲線中のタイプレート1枚当たりの犬くぎ打ち込み本数は、一般的に標準とされる本数より少ない。タイプレート締着用犬くぎを完全に打ち込まないことが慣例。	本件曲線の事故発生前の軌道変位検査では基準超過はほぼなし。しかし、適正な整備基準値を適用すると、基準超過する箇所が多数あり。
まくらぎやレール締結装置の不良が連続したことから、列車走行時の横圧によるレールの小返り等で、軌間が動的に拡大。		脱線開始地点において、軌間の整備基準値を超過していたところに、レール小返り等の動的な変位が発生。
軌間拡大による列車脱線		

図8 事故発生要因の分析（軌道関連のみ）

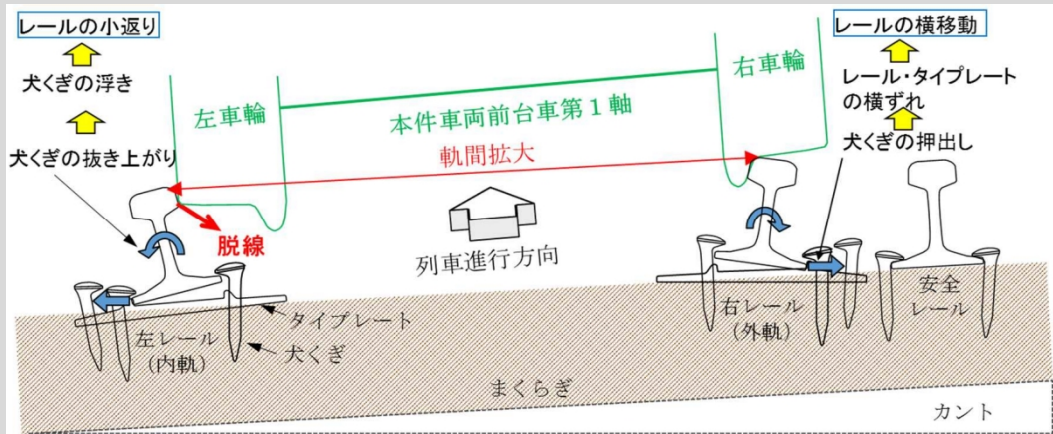


図9 本事故における軌間内脱線のイメージ

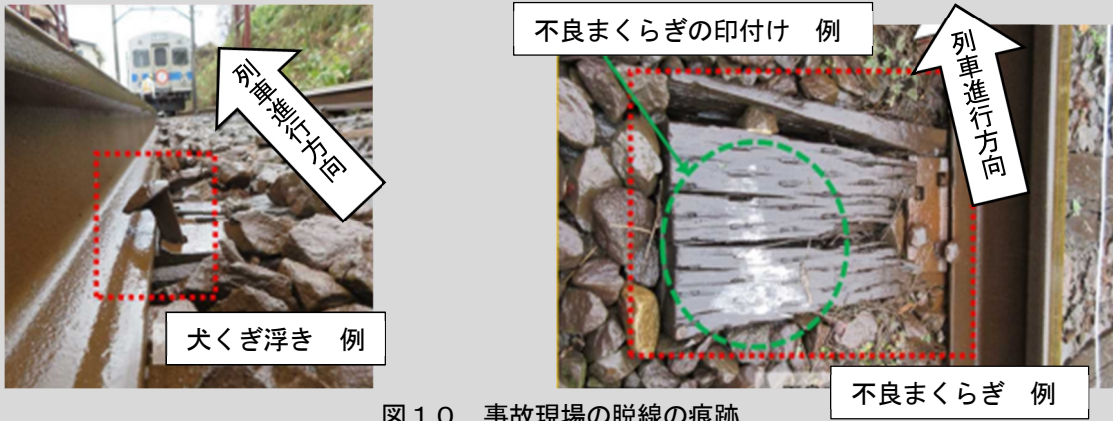


図10 事故現場の脱線の痕跡

原因：本事故は、列車が半径160mの左曲線を通過中に、軌間が大きく拡大したため、先頭車両の前台車第1軸の左車輪が軌間内に落下したことによるものと考えられる。軌間が大きく拡大したことについては、同曲線中の静的軌間変位が大きかったこと、まくらぎやレール締結状態の不良が連続していたため、列車走行時の横圧によるレール小返り等で軌間が動的に拡大したことによるものと考えられる。静的軌間変位が大きかったことについては、軌間変位の整備基準値がスラックを考慮したものとなっておらず適正な値よりも大きかったことが関与しているものと考えられる。まくらぎやレール締結状態の連続不良については、まくらぎ検査の記録及び処置方法の不備により、まくらぎやレール締結装置の補修が不十分であったことが関与しているものと考えられる。また、平成30年6月28日に運輸安全委員会が軌間拡大による列車脱線事故の防止を目的に発出した意見※に対応した対策の実施が十分でなかったことが関与しているものと考えられる。

※平成30年6月28日に運輸安全委員会が発出した意見は、概要を表1 (P.4) で紹介しているほか、当委員会ホームページで公表しております。

https://www.mlit.go.jp/jtsb/railkankoku/railway-iken4_20180628.pdf

再発防止に向けて

必要な再発防止策：

- (1) 軌道整備を着実に実施すること →表1 (P.4)：1①②、2①②に対応
- (2) まくらぎの材質を変更(木まくらぎ→PCまくらぎ等)すること →表1 (P.4)：3①に対応
- (3) スラック縮小についての検討をすること →表1 (P.4)：2④に対応

事故後に鉄道事業者が講じた対策(抜粋)：

- (1) 急曲線のPCまくらぎ化
本事故現場において老朽化した木まくらぎをPCまくらぎに交換。また、本路線の半径250m以下の急曲線について、PCまくらぎの敷設割合が3本に1本以上となるように、木まくらぎをPCまくらぎに交換し、PCまくらぎを敷設することが困難な場合は、ゲージタイを設置する計画を策定。なお、本工事の完了までの期間については、軌間の測定及びレール締結装置の点検を3か月に1回実施することとした。
平成31年度(令和元年度)におけるPCまくらぎ交換の計画本数を増加した。
- (2) まくらぎの管理方法の改善
まくらぎの検査及び管理について、まくらぎを1本ごとに管理し、まくらぎの状態についてのランク判定を明確にし、不良箇所の連続性を把握できるように管理台帳を改めた。
- (3) 軌間の整備基準値の改正
軌間変位の整備基準値をスラックを考慮した適正な値に改正し、整備基準値に達した場合における整備までの期限を定めた。
- (4) レール締結方法の改善
タイプレート締着用の犬くぎについて、従来は完全に打ち込まないことが慣例となっていたが、タイプレートに密着するよう適正に打ち込むように改めた。

本事例の調査報告書及び説明資料は当委員会ホームページで公表しております。

(令和2年2月27日公表)

<https://www.mlit.go.jp/jtsb/railway/rep-acci/RA2020-1-3.pdf> (報告書)

<https://www.mlit.go.jp/jtsb/railway/p-pdf/RA2020-1-3-p.pdf> (説明資料)

4章で各法人が行っている技術支援の例や国の助成制度を紹介していますので、「部分PCまくらぎ化」や「優先箇所を考慮した整備」等への活用も検討してください。

(2) 第3種・第4種踏切道における踏切障害事故

第3種・第4種踏切道における事故をなくすためには、踏切道の廃止又は第1種化を行うことが望ましいです。鉄道事業者、市及び地元区長が協議を重ねることで代替措置を見だし、踏切道の廃止につながった事例を紹介しますので、踏切事故防止対策の参考としてください。

事例(踏切障害事故 事故後廃止)

平成30年6月16日17時51分ごろ発生

別の農道の拡幅により、本件踏切廃止の生活環境への影響を低減し、廃止に至った事例

概要：下り普通列車の運転士は、A駅～B駅間を速度約84km/hで走行中、C踏切(第4種踏切)に進入してくる自動車を認め、直ちに非常ブレーキを使用し気笛を吹鳴したが、同列車は同自動車と衝突した。この事故により、同自動車の運転者が死亡した。

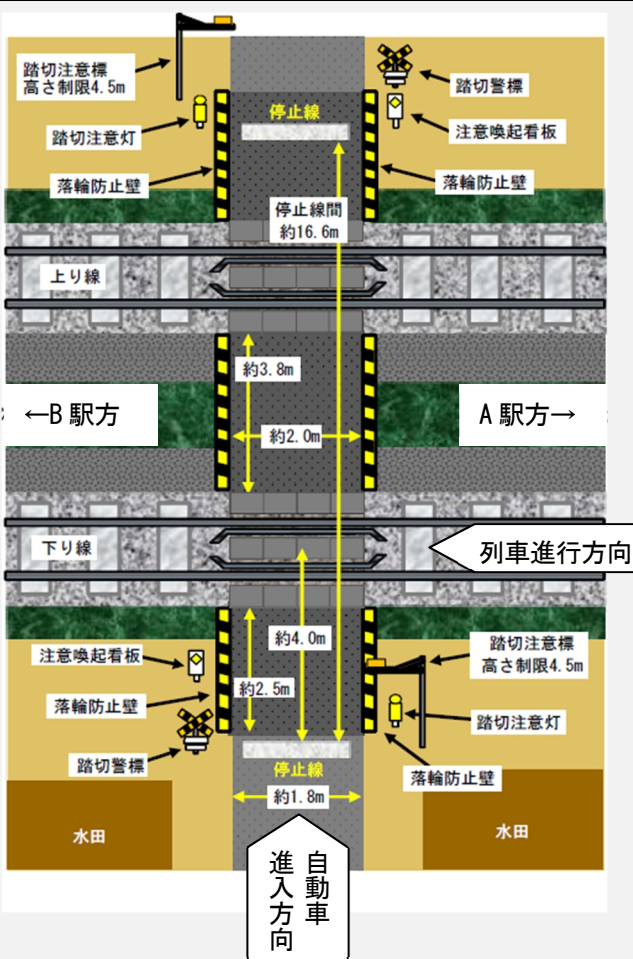


図11 本件踏切の状況



図12 本件踏切の状況(本件自動車進入方向から撮影)