

～事故等調査事例の紹介と分析～

運輸安全委員会ダイジェスト



JTSB (Japan Transport Safety Board) DIGESTS

第43号（令和5年（2023）9月発行）



鉄道事故分析集

地域鉄道における事故防止対策

1.はじめに	1
2.事故等の発生状況と必要な安全対策	2
3.事故調査事例（列車脱線事故・踏切障害事故）	9
4.事故防止に向けた支援制度の紹介	16
5.まとめ	18

1. はじめに

地域鉄道とは、一般に新幹線や在来幹線、都市鉄道に該当する路線以外の鉄軌道路線のことをいいます。

地域鉄道は地域住民の通勤や通学、通院などのための移動手段として欠かせないものであり、観光振興や経済活動などの地域社会の基盤として重要な役割があります。一方で地方の少子高齢化や過疎化、自家用車の普及等に伴う利用者減少が深刻となっており、多くの鉄道事業者において経営状況が厳しい状態となっているという問題もあります。厳しい経営状況は、鉄道車両や施設の老朽化につながってしまうこともあるため、いかに効率的・効果的に事故防止のための安全対策を行っていくかという点も重要となります。

旧航空・鉄道事故調査委員会及び運輸安全委員会が調査対象とし、事故等調査報告書を公表した平成13年10月～令和5年3月までの鉄道事故等（路面電車等の軌道を除く）371件のうち、地域鉄道における事故及び重大インシデントは合計99件発生しています。この中には、安全対策が不十分だったことによる脱線事故や、第3種・第4種踏切道における踏切障害事故、自然災害等による脱線事故など様々なものが含まれています。このダイジェストは、地域鉄道における事故防止に資することを目的として、地域鉄道における事故の発生状況の分析や必要な安全対策等を紹介します。本号を、地域鉄道事業に関わるみなさまにご活用いただければ幸いです。



写真提供：道南いさりび鉄道株式会社（左）／若桜鉄道株式会社（中央、右）

2. 事故等の発生状況と必要な安全対策

ここでは、地域鉄道における事故等の発生状況を確認しつつ、同様の事故等の防止に向けた安全対策の参考となるようなポイントについて紹介していきます。

前述のとおり、平成13年10月～令和5年3月までに旧航空・鉄道事故調査委員会及び運輸安全委員会が調査対象とし、事故等調査報告書を公表した地域鉄道における事故及び重大インシデントは合計99件発生しており、年別に集計すると毎年1～8件（平均4.5件）の事故等が発生しています（図1）。

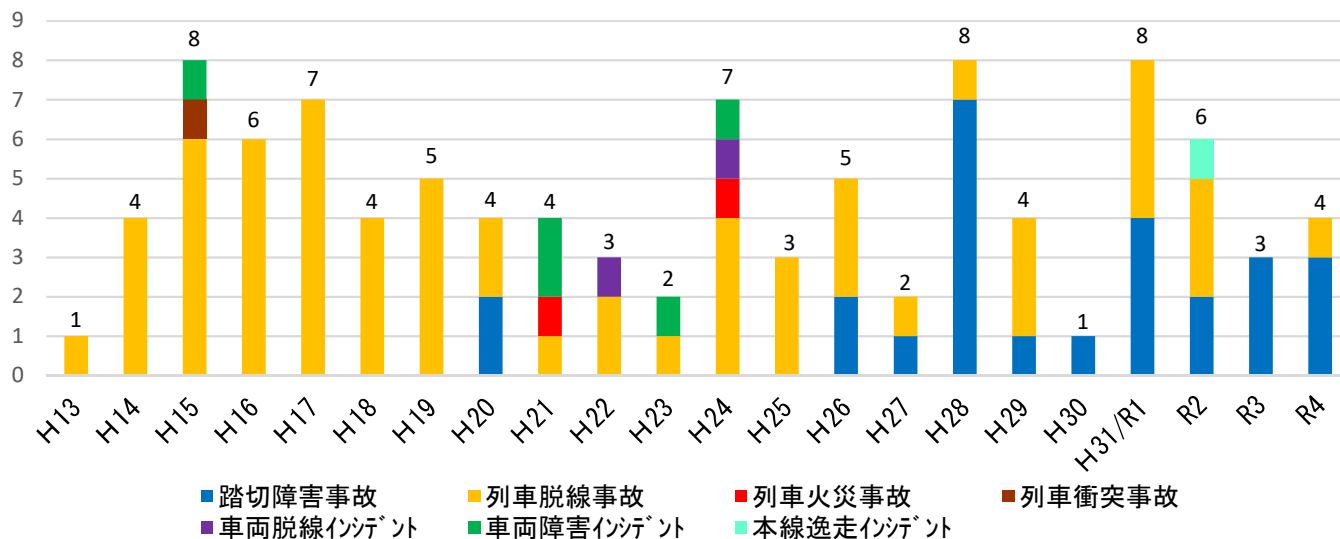


図1 地域鉄道の事故等発生件数の推移

なお、平成26年から踏切障害事故が増加しているように見えるのは、同年4月から、踏切遮断機が設置されていない踏切道（第3種踏切道）並びに踏切遮断機及び踏切警報機が設置されていない踏切道（第4種踏切道）における死亡事故が新たに調査対象となったためです。

事故等の発生状況

99件の事故等種別を見ると（図2）、列車脱線事故が最も多く約63%を占めます。次に踏切障害事故が多く約26%となっています。この2つの事故等種別で全体の約9割を占めており、地域鉄道における主要な事故等種別と言えるため、この2つについて詳しく見ていきます。

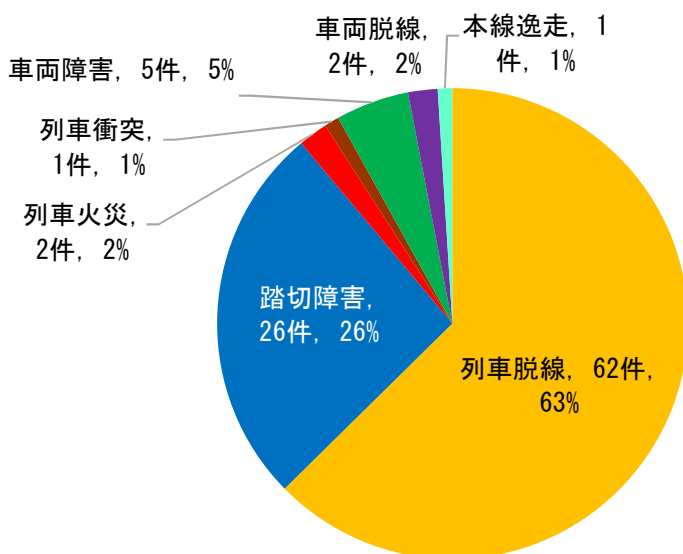


図2 地域鉄道の事故等種別分類

列車脱線事故

「列車脱線事故」62件の要因の内訳を見ると（図3）、地域鉄道では「**軌道：軌道等地上設備の保守状態に関するもの**」が約43%と最も多くなっています。参考として地域鉄道以外のJR・大手民鉄等の「列車脱線事故」147件の要因内訳を見ると（図4）、「軌道」は約7%と少なく傾向に差が見られます。

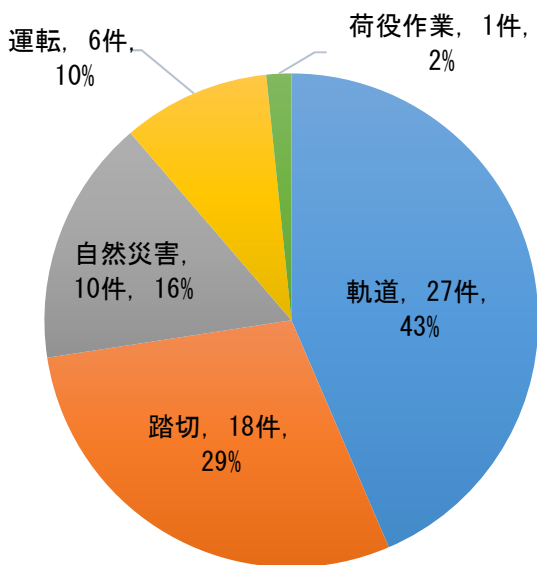


図3 地域鉄道の列車脱線事故要因分類

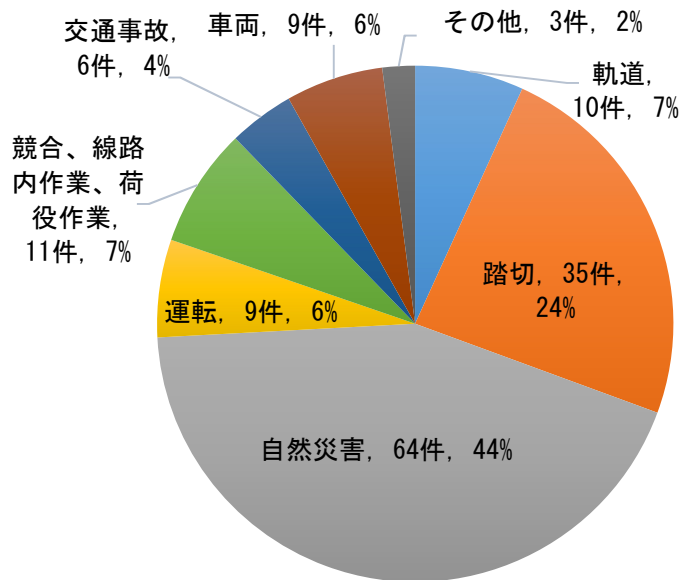


図4 地域鉄道以外の列車脱線事故要因分類

次に「軌道」「踏切：踏切内に進入した自動車と衝突等」「自然災害：土砂への乗り上げ等」「運転：運転の取扱いに関するもの」について、年ごとの発生件数の推移を見ると（図5）、「軌道」以外は、5年移動平均のグラフからは減少傾向が見られ、発生数が少なくなっているものの、「**軌道**」は横ばいの傾向となっており、過去10年で見ると地域鉄道における列車脱線事故の8割近くが「**軌道**」要因となっています。

※令和3年及び令和4年の件数には令和5年4月1日時点で調査中の事故は含めていない。また、統計期間が1年に満たない平成13年は除いている。

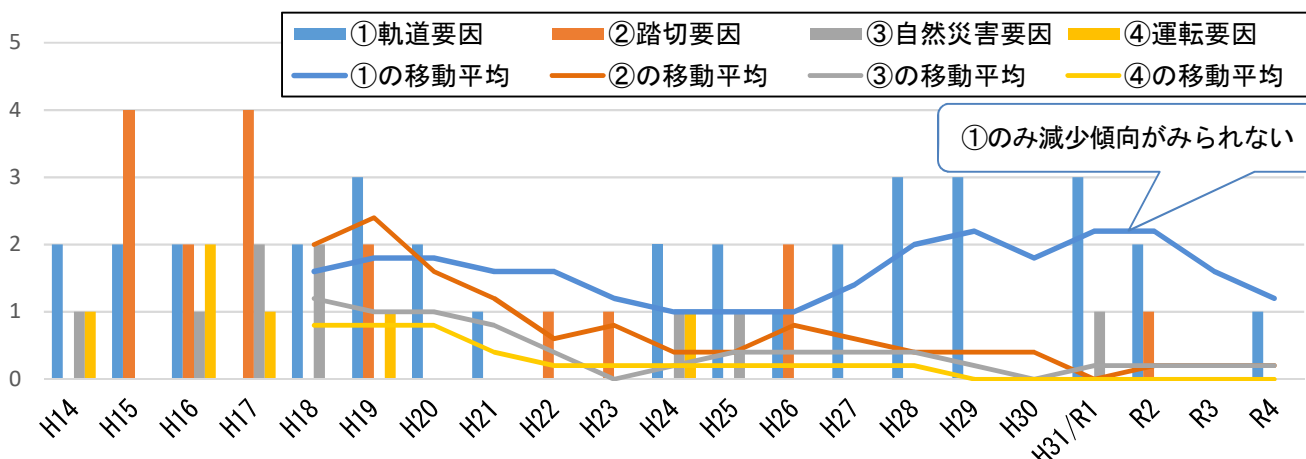


図5 地域鉄道の脱線事故発生数の要因別推移（折れ線グラフは5年移動平均）

以上から、地域鉄道の列車脱線事故の特徴として

- 「軌道」要因の事故が地域鉄道以外と比べて多いこと
- 「軌道」要因の事故に減少傾向が見られず、最近の列車脱線事故の主要な要因であることがわかりました。

「軌道」要因の列車脱線事故については、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に係る意見について」として事故防止のための意見（以降「意見」）を発出したほか、運輸安全委員会ダイジェスト第28号¹（以降「第28号」）でも「地域鉄道で軌道要因の列車脱線事故が多い」という特徴を示しており、教訓となる事件事例や事故防止に向けた取組例などを紹介しました。意見において、鉄道事業者への周知を求めた内容の概要を表1に示します。

表1：「軌間拡大による列車脱線事故の防止に係る意見について」の概要

1. 軌道の保守管理の方法について	
①	軌道の定期点検や線路巡視により、レール締結装置等を適切に管理し、状況に応じて軌間拡大防止策を実施すること。レール締結装置等の不良の連続性に注意し、スラックの大きい急曲線を優先すること。
②	軌道検測車等による動的軌間変位測定が有効だが、静的軌道変位測定のみで管理を行う場合は、レール締結装置等の管理を十分に行うこと。
2. 軌道の保守管理の基準について	
①	安全限度を考慮した軌道変位の整備基準値を制定すること。
②	整備基準値を超過した場合の整備期限を明確に定めておくこと。
③	著大な軌道変位が検出された場合の運転規制や軌道整備等の取扱いを定めておくこと。
④	曲線のスラックが走行する車両に応じた適正な値に設定されていることを確認すること。
3. 軌道の構造について	
①	コンクリート製等のまくらぎへの交換を、木まくらぎの不良の発生状況や線形等に基づく優先箇所を考慮し計画的に実施すること。
②	曲線にガードレール等を敷設する場合、可能な限り脱線防止ガード又は脱線防止レールを敷設し、定期検査等で材料や保守の状態について検査、確認し、状態に応じ補修すること。

しかし、意見及び第28号の公表を行った平成30年には事故の発生がないものの、その後は**毎年数件の「軌道」要因の事故が発生しています**。意見の内容と平成30年以降に発生した6件の事故の関係を見ると（表2）、どの事故も意見に対応した対策の実施が不十分なために発生しています。

表2：意見発出以降に発生した事故の要因と意見の内容の対照表

意見に対応できておらず、事故の要因となっているものに「×」を記している。

	1①	1②	2①	2②	2③	2④	3①	3②	その他
事例1	×	×	×	×		※2	×	×	技術力不足
事例2	×	×	×	×		※2	×		技術力不足
事例3	×	×					×		技術力不足
事例4	×	×					※3		技術力+コミュニケーション不足
事例5	×	×	※1	×					技術力不足
事例6	×	×	×	×		※2		×	技術力不足

※1 基準超過箇所が多すぎて対処できておらず、「対処期限までの軌道変位進み量を考慮した基準値設定が望ましい」との記述が事故等調査報告書にある。

※2 明確な対応不備ではなく、「軌間内脱線に対する余裕が小さくなっていったと考えられる」との記述が事故等調査報告書にある。

※3 部分的にPCまくらぎに交換する考え方に問題はなかったが、安全性に基づいた優先度の判断ができていなかった。

¹ 運輸安全委員会ダイジェスト第28号「脱線事故の防止に向けて 「軌道の保守管理のポイント」」
https://www.mlit.go.jp/jtsb/bunseki-kankoubutu/jtsbdigests/jtsbdigests_No28.html

全ての事例で軌道の保守管理の方法が不適切であったことが要因となっているほか、適正な整備基準値が設定できていなかった事例も半数以上ですが、その背景としてほとんどの事例で技術力不足が指摘されており、各種法人が行っている技術支援等を積極的に活用することが望ましいとされています。

また、コンクリート製のまくらぎ（以降「PCまくらぎ等」）への交換が勧められていますが、経費を十分に確保することが難しい場合の対策として、数本に1本の割合でPCまくらぎ等に交換する「部分PCまくらぎ化」や、急曲線区間など安全性に基づき優先度が高い箇所から施工する「優先箇所を考慮した整備」が勧められています。走行車両や線形等の条件を考慮したPCまくらぎ等の割合の検討や、軌間拡大による軌間内脱線の危険性を考慮した優先箇所の検討等にも各種法人の技術支援等が活用可能と考えられますので、国の助成制度も利用しつつ、限られた経費で最大限の効果を発揮させるための対策につなげていただくことを期待します。なお、表2の事例5ではPCまくらぎ化が済んでいたことで軌間拡大の危険性が過小評価され、レール締結装置の適切な保守管理が行われませんでした。PCまくらぎ化を行った後も、引き続き軌道の適切な保守管理が必要である点には留意が必要です。

本ダイジェストでは、3章で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を行った表2の事例2について紹介するとともに、4章で「部分PCまくらぎ化」や「優先箇所を考慮した整備」に活用いただくため、各法人等が行っている技術支援や国の助成制度を紹介します。

「軌道」要因の列車脱線事故のポイント

- 地域鉄道では、列車脱線事故の要因として、軌道等地上設備の保守状態に関するものが多く、近年も減少傾向が見られない。
- 過去に運輸安全委員会が発出した「意見」に基づく適切な対策が重要である。
- 経済的又は技術的な理由から、事業者単独で対策が難しい場合には、各種法人の技術支援等や国の助成制度を活用し、「部分PCまくらぎ化」や「優先箇所を考慮した整備」等に取り組むことが望ましい。（PCまくらぎ化後も、引き続き軌道の適切な保守管理は必要。）

「軌道」要因以外の「踏切」「自然災害」「運転」要因の列車脱線事故については減少傾向がみられ、発生数が少なくなっていると説明しましたが、最近でもそれらの事故自体は数年に一度発生しているため、引き続き安全対策は必要です。特に自然災害については、近年、激甚化・頻発化する台風等の豪雨災害で河川に架かる鉄道橋梁の傾斜や流失等の被害が発生しており、今後事故につながる可能性もあります。

過去に河川増水による橋脚洗掘が原因で発生した列車脱線事故に対し、運輸安全委員会が国土交通大臣に対して意見を発出しており、意見の内容は地域鉄道における洗掘対策にも役立ててもらえると考えられます。また、国土交通省では、令和3年9月にJR各社を集めた「JR河川橋梁対策検討会」を開催し、豪雨災害による被災を防止するための対策等について議論を行いました。これらの詳細は下記のホームページに掲載されていますので、構造物の予防保全等の防災対策の参考としてください。3章には、補助金を活用して対策を実施した事業者のコラムも掲載しております。

○南海電気鉄道株式会社南海本線の列車脱線事故に係る意見について（平成31年1月31日意見）意見（全文）は、当委員会ホームページに掲載されています。

https://www.mlit.go.jp/jtsb/railkankoku/railway-iken5_20190131.pdf

○JR河川橋梁対策検討会（令和3年9月28日開催）

JR河川橋梁対策検討会についての配布資料は、国土交通省ホームページに掲載されています。

<https://www.mlit.go.jp/tetudo/content/001425578.pdf>

第3種・第4種踏切道における踏切障害事故

運輸安全委員会が調査対象とする「踏切障害事故」は、ほとんどが第3種・第4種踏切道において発生した死亡事故です。第3種・第4種踏切道で発生した事故件数の推移を見ると（図6）、年ごとのばらつきが大きいものの、毎年事故が発生しており、引き続き事故防止に向けた取組として、踏切道の廃止や踏切保安設備の整備による第1種踏切道への改良（以降「第1種化」）を目指していく必要があります。

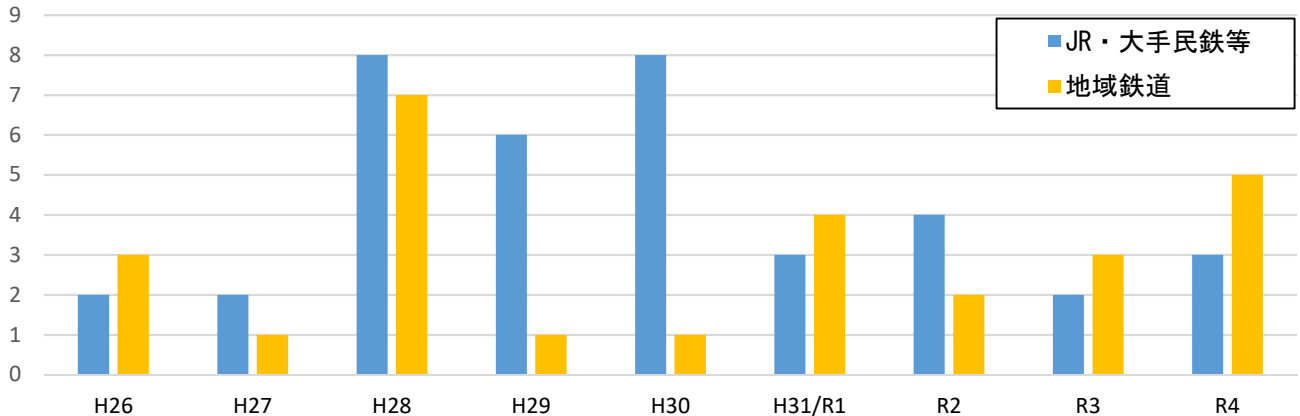


図6 第3種・第4種踏切事故発生件数の推移

地域鉄道は、全ての踏切道の数に対し第3種・第4種踏切道の占める割合が、地域鉄道以外のJR・大手民鉄等と比較して3倍近くあります（表3）。

表3：JR・大手民鉄等と地域鉄道の踏切道数

	全踏切数	第3・4種踏切数	第3・4種踏切の割合
JR・大手民鉄等	25,053	1,685	6.7%
地域鉄道	7,040	1,353	19.2%

※踏切数は国土交通省鉄道局：鉄軌道輸送の安全に関わる情報（令和3年度）より

また、これまでに事故が起きた第3種・第4種踏切道に対して、事故後に講じられた措置の状況を見ると、JRや大手民鉄等では約60%を廃止又は第1種化しているのに対し、地域鉄道では約36%にとどまっています（表4）。

表4：JR・大手民鉄等と地域鉄道の事故踏切への措置状況

	措置種別	措置済	措置率	措置合計数	措置率合計
JR・大手民鉄等 (事故数：35)	廃止	10	29%	21	60%
	第1種化	11	31%		
地域鉄道 (事故数：22)	廃止	3	14%	8	36%
	第1種化	5	23%		

※統計の対象は、踏切遮断機が設置されていない踏切道における死亡事故が当委員会の調査対象となった平成26年4月から、措置状況のフォローアップ調査を実施した令和4年9月公表の報告書分までとしている。

JR・大手民鉄等も、地域鉄道も第1種化の方が廃止よりも数が多くなっていますが、第1種化した事例の多くが、廃止を目指していたものの自治体や地元住民等との調整が難航し、第1種化に方

針を切り替えて措置完了に至っています。しかし、地域鉄道では経済的な理由から第1種化は困難との声も多く、第1種化できた事例は自治体が整備費を一部又は全額負担したり、補助金を活用したりすることで整備が実現していますが、補助金を申請しても全額補助ではないため自己負担分の捻出が困難というケースも見られます。踏切道が残る第1種化の方が地元住民等の理解を得られやすいというメリットもありますが、地域鉄道においては原則、経済性や安全性の観点から「廃止」を目指していくことが望ましいと考えられます。

地域鉄道の事故後の措置率が低い要因の1つとして、措置状況のフォローアップ調査の結果から措置に向けた協議の少なさが考えられます。平均協議回数を見ると、JRや大手民鉄に比べて、地域鉄道の協議回数が少ないことがわかります（表5）。特に、措置未了事例の協議回数に大きな差が見られ、地域鉄道では地元住民等が反対しているケースにおいて打つ手が見いだせず、協議の場も設けていないという事例が半数以上に上ります。1回の協議で廃止や第1種化の合意に至る事例もあるため、必ずしも協議回数の少なさが低い措置率の要因とは言い切れませんが、地元住民等が反対しているケースでは、協議をせずに合意に至ることは考えにくく、廃止に納得してもらうための代替策を探るためにも、協議を重ねることが重要です。また、協議の記録をしっかりと残すことも効果的です。

表5：JR・大手民鉄等と地域鉄道の事故後の平均協議回数

	平均協議回数 ※1	1年当たりの平均協議回数 ※2
JR・大手民鉄等	4.5回	4.7回
うち、措置済み事例	4.0回	6.9回
うち、措置未了事例	5.6回	1.7回
地域鉄道	1.9回	1.2回
うち、措置済み事例	3.7回	2.8回
うち、措置未了事例	0.4回	0.1回

※1 57件の事故事例のうち、措置状況のフォローアップ調査で協議回数に関する回答が得られた39件から算出。

※2 事故から措置完了（措置済み事例）またはフォローアップ調査（措置未了事例）までの期間を踏まえ、1年当りに換算した平均協議回数を示す。「協議回数/期間（年）」で事例ごとに算出したものを平均。

事故が発生してから、廃止や第1種化までに要した期間を見ると（図7）、廃止に至った事例は12件中9件が1年以内に廃止されており、地域鉄道に限って見ると、全ての事例が1年以内に廃止されています。第1種化は必要経費の確保や工事の関係なども影響し時間がかかっています。

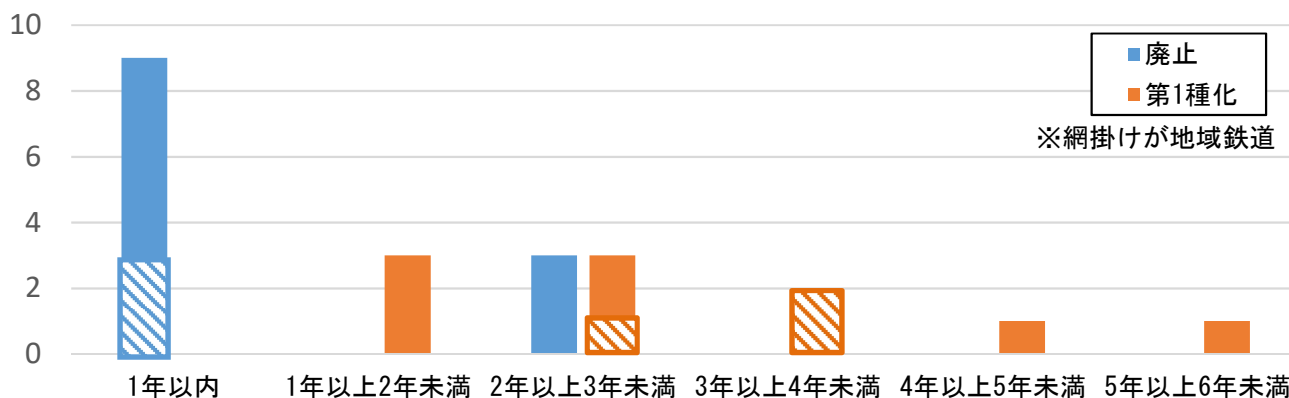


図7 事故から廃止・第1種化までに要した期間

※ 29件の措置済み事例のうち、措置状況のフォローアップ調査で措置までの期間に関する回答が得られた22件をグラフ化。

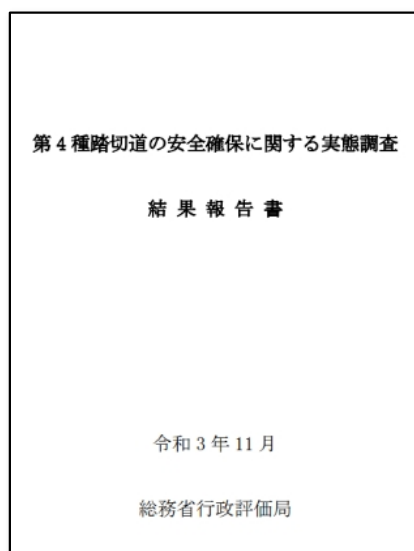
1年以内に廃止された事例を見ると、死亡事故の発生をきっかけに自治体や地元住民等の考え方などに変化が生じ、廃止に向けた協議が進展したものがほとんどとなっており、事故後も引き続き地元住民が反対しているケースでも、自治体や警察、町内会などが尽力し、協議を進展させているという特徴が見られました。

廃止に向けた協議が難航している事例の中には、事故からの時間経過とともに、事故が風化し関係者の廃止に向けた熱が冷めてしまったという声もありました。第3種・第4種踏切道は、事故が発生する前に廃止することが理想ですが、事故が発生してしまった場合には、関係者が踏切道の危険性を強く認識している状況下で、早期に廃止や第1種化に向けた協議を進めることが望ましいと考えられます。

廃止に2年以上を要した事例の中には、時間をかけて多くの協議を重ねたことで地域住民の理解が得られ廃止に至った事例もありました。この事例については本ダイジェストの3章で紹介しています。また、全ての周辺住民の合意が得られない状況でも、ある程度の回数の説明会や意見交換会を重ねた上で安全を優先して廃止を決定した事例もありました。

第4種踏切道に関しては、令和3年11月30日に総務大臣から国土交通大臣に対して、廃止や第1種化に向け地方踏切道改良協議会等を活用して地域における議論や合意形成を促す等の改善を求める勧告²が出されています。また、運輸安全委員会ダイジェスト第31号³では、第3種・第4種踏切道の廃止に至った事例の経緯の類型とポイントを示しています。第3種・第4種踏切道の廃止や第1種化に向けた地域における議論や合意形成に、総務省の報告書や、当委員会のダイジェストなどを参考としてください。

また、3章で地域鉄道における踏切事故防止に向けた啓発活動についてのコラムを紹介しますので参考としてください。



第3種・第4種踏切道における踏切障害事故のポイント

- 地域鉄道は、第3種・第4種踏切道が占める割合が高く、事故発生後の措置率も低い。
- 第3種・第4種踏切道は早急に廃止等の具体的な対策を講じることが必要であり、廃止等に向けた関係者間の協議に取り組む必要があるが、措置に至れていない事例には、自治体等の関係者との協議を行っていないものが多くある。
- 協議を進展させるためには、過去の踏切廃止に至った取組等を参考とすることが効果的である。また、事故が発生してしまった場合には、早期に協議を進めることも効果的だが、協議を重ねることで代替策を見だし住民の理解につなげるなど、継続的な取組も必要である。

² 総務省行政評価局「第4種踏切道の安全確保に関する実態調査」〈結果に基づく勧告〉

https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/hyouka_211130000153246.html

³ 運輸安全委員会ダイジェスト第31号「遮断機のない踏切は危険 廃止や遮断機・警報機の整備など、早急な対策が必要」

https://www.mlit.go.jp/jtsb/bunseki-kankoubutu/jtsbdigests/jtsbdigests_No31.html

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の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）

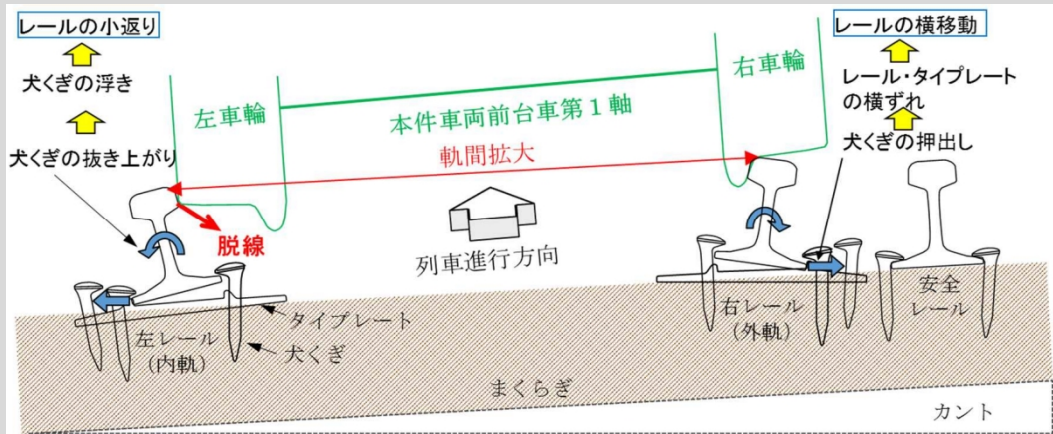


図9 本事故における軌間内脱線のイメージ

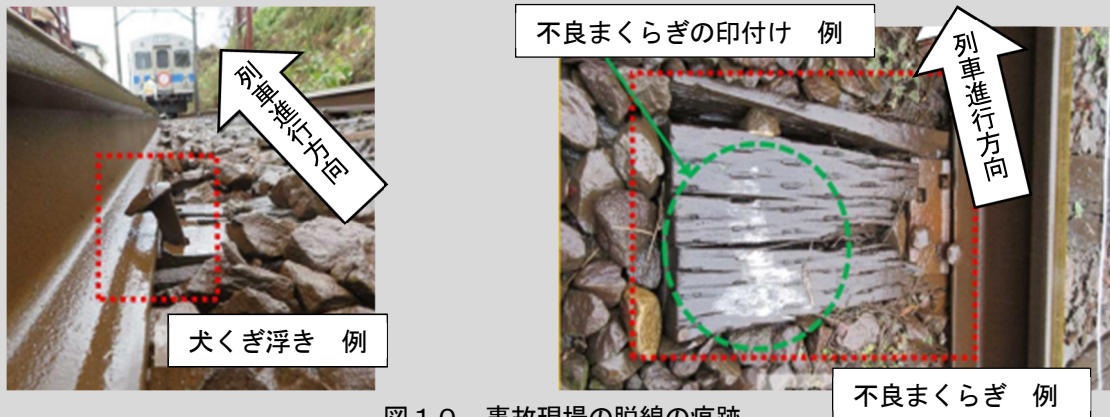


図10 事故現場の脱線の痕跡

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。

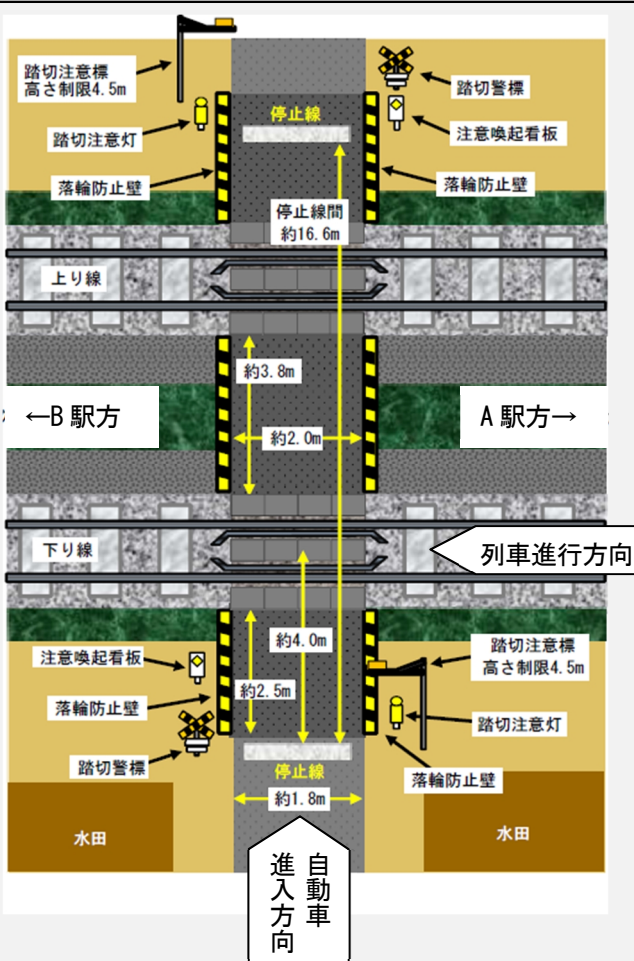


図11 本件踏切の状況



図12 本件踏切の状況(本件自動車進入方向から撮影)

原因：本事故は、踏切遮断機及び踏切警報機が設けられていない第4種踏切であるC踏切に列車が接近している状況において、自動車が同踏切に進入したため、列車と衝突したことにより発生したものと推定される。

列車が接近している状況において自動車が同踏切に進入した理由については、自動車の運転者が死亡しているため明らかにすることはできなかった。

再発防止に向けて

必要な再発防止策：

踏切遮断機及び踏切警報機が設けられていない第4種踏切は、廃止又は踏切保安設備を整備すべきものである。本件踏切は、通過する列車の速度が高速で、鉄道交通量が多く、複線区間にあるため踏切長も長く、平成9年以降、本事故を含め4件の事故が発生している。このことから、鉄道事業者、道路管理者及び地域住民等の関係者は、本件踏切が事故の危険性が高い踏切であることを踏まえ、本件踏切の廃止又は踏切保安設備の整備に関する協議を進め、早期に方針を定めて、具体的な取組を実施すること。

また、列車の速度が高い、鉄道交通量が多い、踏切長が長いなど、本件踏切と同様の危険要素を有している他の第4種踏切においても、早期に廃止又は踏切保安設備の整備を行うべきであると考えられることから、鉄道事業者、道路管理者及び地域住民等の関係者は、対策に向けた協議を進め、早期に方針を定めて、具体的な取組を実施すること。

事故後に鉄道事業者が講じた対策：

本事故発生後、鉄道事業者、市及び地域住民の町内会は、「D線B駅構内C踏切の廃止等について」を議題として協議を行い、踏切事故防止の緊急対策として、本件踏切を自動車の通行禁止とすることを決め、平成30年9月18日、本件踏切に自動車通行禁止の看板を設置した。また、同年9月28日、本件踏切に接続する道路にポールを設置した。

さらに、本件踏切の廃止等について、引き続き協議を進めることとした（事故調査報告書公表時点）。

その後、本件踏切が廃止に至った経緯

過去に鉄道事業者から市に対し、本件踏切の廃止要請を行った際には、市は地域住民の生活環境に影響が大きいとして実現しなかった。しかし今回の事故を契機に、鉄道事業者、市及び地元区長が協議を重ねたところ、本件踏切北側にある農道（図13青線）は幅員が狭く、農繁期に農作業のための車両が駐車することにより、本件踏切北側にある民家の住民や保育園の利用者などが道路を通行できずに困っており、本件踏切の廃止に伴い、南側への通行ができなくなる代替措置として、本件踏切北側にある農道の拡幅について地域住民から要望があることが分かった。

約50回の協議（鉄道事業者、市、地元区長のうち2者間のものを含む）を重ねた結果、本件農道を、自動車のすれ違いが可能となるよう拡幅することを条件として地域住民の理解が得られたため、本件踏切を廃止することで合意に至った。地元区長が積極的に地域住民の意見を集約し、その意見を鉄道事業者と市が把握し対応策を検討したことで廃止に至った好事例である。



図13 周辺状況・踏切の全景等
※地理院地図 Vector (国土地理院) を
基に当委員会が作成

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。（平成31年4月25日公表）

<https://www.mlit.go.jp/jtsb/railway/rep-acci/RA2019-3-2.pdf>（報告書）

<https://www.mlit.go.jp/jtsb/railway/p-pdf/RA2019-3-2-p.pdf>（説明資料）

踏切事故防止に向けての啓発活動について

踏切事故を防止するためには、踏切を通行する自動車の運転手及び歩行者を対象とした、交通ルールの遵守、安全意識向上の取組が重要となります。道南いさりび鉄道株式会社では、全国交通安全運動実施期間等に合わせ、踏切事故防止の啓発活動を実施されています。当該活動の内容についてお話を伺いました。

【道南いさりび鉄道株式会社へのインタビュー】

新入学児童は新たに交通社会に参加することになり、「道路交通上の知識が未熟」、「保護者から離れて単独で行動することが多くなる」ことから、事故に遭う危険性が高まるため、児童に向けた安全啓発が必要になります。

①沿線小学校への事故防止の呼びかけ

鉄道開業当時（平成28年3月）から毎年春の全国交通安全運動実施期間に合わせて、沿線小学校（7校）の新入学児童に対して、交通事故防止啓発用クリアファイルを配布する等事故防止の呼びかけを行っています。クリアファイルをもらえることが、新入学児童にとって毎年楽しみになっているそうです。その一方で、社員が学校の先生方と直接コミュニケーションを取ることで、踏切事故防止に対して学校との協力体制の構築を図る良い機会となっています。



図14 配布用クリアファイル

②地元ケーブルテレビ、ラジオでの安全啓発

平成30年から毎年、地元ラジオで「踏切前一旦停止」のお願いなど安全な踏切横断についての呼びかけを行っています。

また、平成31年から踏切の事故防止対策についてテレビ局から取材を受けており、地元ケーブルテレビに社員が出演し、踏切付近で街頭啓発の活動を実施しています。「踏切前一旦停止」と「確実な安全確認」の呼びかけを行い、踏切前で一旦停止した車には交通事故防止啓発用のティッシュやリーフレットを配布することで安全啓発を行っています。

③清涼飲料水自動販売機の電光掲示板を活用した踏切事故防止の呼びかけ

道南いさりび鉄道線の全5駅に設置してある清涼飲料水自動販売機の電光掲示板を活用し、踏切事故防止の呼び掛けを行っています。



図15 地元ケーブルテレビで放送された街頭啓発の様子



図16 自動販売機電光掲示板の活用（久根別駅）

踏切事故防止に対して地元小学校と協力体制を築くことや、地元ケーブルテレビ、ラジオを活用した啓発活動等に取り組むことで、踏切通行者の安全意識の向上につながることを期待されます。第1種踏切道でも踏切障害事故が発生していることを踏まえ、第3種・第4種踏切道の廃止や第1種化に加え、こういった啓発活動も引き続き重要な事故防止対策であると考えます。

近年、頻発化・激甚化する豪雨災害に対応するため、IGRいわて銀河鉄道株式会社が「鉄道施設総合安全対策事業費補助」を活用して対策を行った事例を紹介します。鉄道利用者の安全性の向上を図るとともに、豪雨による橋梁の流失・傾斜を防ぐことを目的として、橋梁の洗掘防止対策である護床ブロックの新設工事、洗掘検知装置の新設を行っています。事業内容や補助金の手続きについてお話を伺いました。

【IGRいわて銀河鉄道株式会社へのインタビュー】

第4北上川橋梁の上下流では、過去に河川改修工事が行われ、河川幅が拡幅していましたが、当該橋梁付近は、橋台の位置に変更がないため、上下流と比べて河川幅が狭くなっていました。そのため、増水後は当該橋梁付近の流速が速くなり、河床の低下が進行していました。そこで、当該橋梁の全般検査・個別検査をしたところ、橋脚周辺の河床低下のほか、橋台についても一部洗掘が見受けられ、補強工事が必要であることが判明しました。



図17 第4北上川橋梁（上流側より全景）



図18 第4北上川橋梁（下流側より全景）

また、第8馬淵川橋梁と第10馬淵川橋梁では、建設当初より河床の低下が進んだことにより、第8馬淵川橋梁は平成25年度、第10馬淵川橋梁は平成28年度に護床ブロック新設工事を行い、河床低下の抑制を行いました。その後、両橋梁の全般検査・個別検査により、健全度など問題はないことを確認しましたが、河川増水時の河床低下により、橋脚に根入れの不足などが生じて、橋梁の傾斜や流失につながるおそれがありました。そのため、傾斜を感知する装置（図25参照）の導入を検討する必要がありました。



図19 第8馬淵川橋梁（下流側より全景）



図20 第10馬淵川橋梁（下流側より全景）

以上のことから、3箇所の橋梁に対して、豪雨による橋梁の流失・傾斜対策が必要であることから、「鉄道施設総合安全対策事業費補助」を活用して、対策事業を行うことにしました。事業内容は次のとおりです。

『第4北上川橋梁の護床ブロック新設工事について』

工法の選定に当たり、現場環境を考慮し、狭い場所でも施工が可能で、橋脚・橋台の洗掘防止に効果があり、河床低下の防止にも効果が期待できること、また、当社で実績があることから、護床ブロック新設工事を選定しました。護床ブロック新設工事によって、橋脚とその周囲に新設したコンクリートブロックを連結することにより、流失の可能性が大きく抑制されました。また、河川幅全体をカバーすることにより洗掘防止と河床低下防止につながりました。



図 2 1 護床ブロック新設
(コンクリート打設完了)



図 2 2 施工完了 (全景)



図 2 3 施工完了 (河床底面)

『第8馬淵川橋梁及び第10馬淵川橋梁の洗掘検知装置新設について』

オンラインで傾斜計の観測データの自動転送が可能な装置を設置したことにより、リアルタイムでデータが確認できるので、効率的な運転規制が可能になりました。また、河川増水による運転規制（抑止）後の運転再開に当たり、橋脚の安定度が傾斜計により確認できるようになりました。加えて、過去の規制データや災害データも閲覧可能になりました。



洗掘検知装置

図 2 4 第 1 0 馬淵川橋梁 (施工完了)

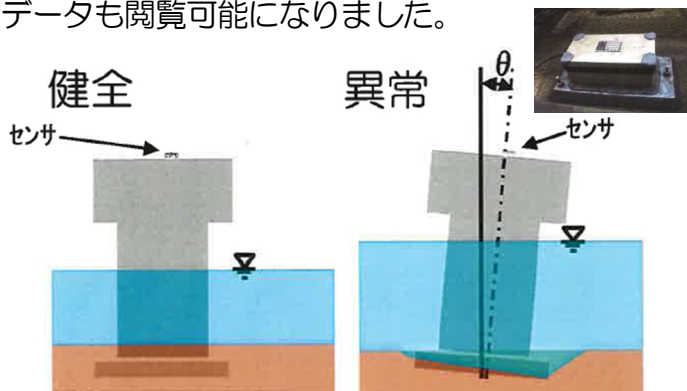


図 2 5 洗掘検知装置による橋脚の傾斜を検知する仕組み

以上の対策を講じたことにより、豪雨災害による事故を防ぐための予防保全につながりました。

そのほか、補助金の手続きについて、年度末竣工だったこともあり、補助金審査に向けた工事関係書類、契約関係書類の整備をするのに苦労しましたが、無事に終わることができました。

橋梁の洗掘防止対策である橋梁補強や洗掘検知装置の設置などの施工について、補助金を活用することを視野に入れていただくことで、豪雨災害による事故防止につながることを期待します。

【IGRいわて銀河鉄道株式会社が活用した補助金】
鉄道施設総合安全対策事業費補助 豪雨対策事業

- ・豪雨による鉄道河川橋梁の流出、傾斜を防ぐために、橋脚・橋台の基礎部分の補強、橋梁の架替え、異常検知システムの導入を支援
※片道断面輸送量が1日1万人以上15万人未満の路線又は優等列車若しくは貨物列車の運行する路線の橋梁が対象

4. 事故防止に向けた支援制度の紹介

事故の防止に寄与し運輸の安全性を向上させるために、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ます。

2章で述べたように、地域鉄道における「軌道」要因の列車脱線事故には、事業者の技術力不足が関係していることがあります。各法人の技術支援を活用することで、軌道の適切な保守管理に加え、「部分PCまくらぎ化」や「優先箇所を考慮した整備」等を適切に計画するとともに、国の助成制度も活用し、限られた経費で最大限の効果を発揮させるための対策に取り組むことで、事故の減少や安全性の向上に資することを期待します。

また、第3種・第4種踏切道の第1種化を行う際にも、活用可能な国の助成制度があるため、活用をご検討ください。

(1) 技術支援の例

①公益財団法人 鉄道総合技術研究所（鉄道総研）

鉄道総研鉄道技術推進センターでは、鉄道事業者の会員からの技術的な相談に対し、「現地調査」「講演・講習」「Eメール等によるアドバイス」を無料で実施している。また、鉄道技術者の育成に活用できる教材等も作成している。

(概要)

・「現地調査」

鉄道総研の専門分野の研究者やレールアドバイザー（鉄道事業者OB等）が、現地で設備診断やアドバイスを行っている。最近の軌道に関する事例として、軌道の健全度や曲線部の通り変位管理に関する現地調査等が行われている。

・「講演・講習」

専門分野の研究者や深い知見と抱負な実務経験を有するレールアドバイザーが講演や講習を行っている。

・「Eメール等によるアドバイス」

鉄道技術に関する問い合わせに対して、鉄道総研の研究者とのWEB会議による相談やEメール等による回答を行っている。

(鉄道総研 HP) <https://www.rtri.or.jp/tecce/>

(連絡先電話番号) 鉄道総研 鉄道技術推進センター 042-573-7236



「現地調査」の様子

②独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構（鉄道・運輸機構）

鉄道・運輸機構では鉄道事業者、地域の鉄道を支える地方公共団体等を対象に、鉄道建設業務、鉄道助成業務で培った経験・ノウハウを活用した支援「鉄道ホームドクター」を実施している。

具体的には、軌道をはじめとする鉄道施設の補修や維持管理、PCまくらぎ化を含む交換計画等の相談に対して、無償にて、技術的なアドバイスのほか、事例紹介、資料提供等の情報提供を行ったり、必要に応じ現地に赴いて施設を調査した上で状況に合った工法等の紹介を行っている。



「現地調査」の様子

「具体例」

- ・経年施設の点検方法、維持管理上の留意点に関するアドバイス
- ・補修の施工方法、材料の紹介
- ・施工計画の策定、工事発注、施工管理に関するアドバイス
- ・補助制度の紹介

(鉄道建設・運輸施設整備支援機構HP)

<https://www.jrtt.go.jp/construction/outline/family-doctor.html>

(連絡先電話番号) 鉄道・運輸施設整備支援機構 鉄道企画調査部 鉄道総合支援課
045-222-9059

③一般社団法人 日本鉄道車両機械技術協会

日本鉄道車両機械技術協会では、地方鉄道の安全確保と技術力の維持継続のため、国土交通省やJR・大手鉄道事業者と一体となって、「地方鉄道の車両保守における技術継承研修会」を地方運輸局ごとに開催している。

(連絡先電話番号) 日本鉄道車両機械技術協会 車両部
03-3593-5611



「ドア調整作業」の体験

(2) 国の助成制度

①鉄道施設総合安全対策事業費補助(鉄道軌道安全輸送設備等整備事業)

地域公共交通確保維持改善事業費補助金(鉄道軌道安全輸送設備等整備事業)

(概要)

安全な鉄道輸送を確保するため、地域鉄道事業者が行う安全性の向上に資する設備の整備等に必要な経費の一部を補助する。

【補助対象事業者】 鉄軌道事業者

【補助率】 補助対象経費の1/3以内等

【補助対象設備】 レール、まくらぎ、落石等防止設備、ATS、列車無線設備、防風設備、橋梁、トンネル、踏切保安設備^(※1)、車両^(※2)等

(※1) 踏切保安設備は、鉄道施設総合安全対策事業費補助(鉄道軌道安全輸送設備等整備事業)に限り、地方公共団体やJR及び大手民鉄は補助対象外。また、踏切保安設備を新設する場合は、「道路法による道路(国道・県道・市町村道など)以外の道路上にある踏切道」が対象となる。

(※2) 車両は地域公共交通確保維持改善事業費補助金(鉄道軌道安全輸送設備等整備事業)に限る。

(国土交通省HP) https://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo_tk5_000001.html

②鉄道施設総合安全対策事業費補助（踏切保安設備整備事業）

（概要）

「踏切改良促進法」に基づき、踏切道の保安設備を整備することにより、交通事故の防止及び交通の円滑化に寄与することを目的として整備費用の一部を補助する。

【補助対象事業者】 ①地方公共団体以外の鉄軌道事業者

鉄軌道事業において

- ・ 欠損
- ・ 営業損失
- ・ 事業用固定資産が営業利益率7%以下のいずれかに該当し、かつ全事業において

- ・ 欠損
- ・ 営業損失
- ・ 事業用固定資産が営業利益率10%以下のいずれかに該当する事業者

②地方公共団体である鉄道事業者

鉄軌道事業者において欠損を生じている事業者

【補助率】 補助対象経費の1/2（鉄軌道事業において経常利益を生じている場合は1/3）以内

【補助対象設備※】 踏切遮断機、踏切警報機（全方位型の増設を含む）、踏切警報時間制御装置、二段型遮断装置、大型遮断装置、オーバーハング型警報装置、踏切支障報知装置（障害物検知装置及び踏切障害物検知装置のうち高規格のもの又は操作装置に限る）及び踏切監視用カメラ

（※）補助の対象となる踏切道は、踏切道改良促進法に基づき指定された踏切（道路法による道路上にある踏切道）に限る。

5. まとめ

地域鉄道における事故や重大インシデントには、過去の発生状況から、次のような特徴がありました。

- ・「列車脱線事故」「踏切障害事故」の2つの事故種別で地域鉄道の事故及び重大インシデント全体の約9割を占める。
- ・列車脱線事故の要因として、「軌道：軌道等地上設備の保守状態に関するもの」が多く、運輸安全委員会が平成30年6月28日に意見を発出した以降も減少傾向が見られない。
- ・「踏切障害」「自然災害」「運転」要因の列車脱線事故は近年減少傾向だが、数年に一度発生している。
- ・早急に廃止する等の具体的な対策を講じることが必要な第3種・第4種踏切道の占める割合が高く、事故発生後の措置率もJRや大手民鉄と比較して低い。

上記を踏まえ、地域鉄道の事故として特徴的である「軌道」要因の列車脱線事故、第3種・第4種踏切道における踏切障害事故の特徴や課題を確認したところ、次のようなことがわかりました。

○ 列車脱線事故（軌道要因）

【事故要因の特徴】

- 運輸安全委員会が平成30年6月28日に発出した「意見」に基づく適切な軌道の保守管理や保守管理基準値の設定、PCまくらぎ等への交換等が行われていない。
- 軌道の保守管理等が不適切な背景要因として、事業者の技術力不足が挙げられる。



【事故防止に向けての重要なポイント】

- 運輸安全委員会の「意見」に基づき、適切に軌道の保守管理等を実施する。
- 経済的又は技術的な理由から、事業者単独で対策が難しい場合には、**各種法人の技術支援等や国の助成制度を活用し、「部分PCまくらぎ化」や「優先箇所を考慮した整備」等に取り組むことが望ましい。**（PCまくらぎ化後も、引き続き軌道の適切な保守管理は必要。）

○ 第3種・第4種踏切道における踏切障害事故

【事故防止の課題】

- 踏切道の廃止や第1種化に向けた地域の議論や合意形成が進まないケースが多い。
- 合意形成に向け関係者間の協議に取り組む必要があるが、措置に至れていない事例には、**自治体等の関係者との協議を行っていないものが多い。**



【事故防止に向けての重要なポイント】

- 過去の踏切廃止に至った取組等を参考としつつ、**代替措置の検討等を含め関係者間の協議を重ねることで住民の理解につなげるなど、継続的な取組が必要**である。

本ダイジェストで紹介している技術支援や国の助成制度も活用していただき、地域鉄道における事故防止対策を進めていただけることを期待します。

事故防止分析室長のひとこと

地域鉄道は住民の暮らしの足として重要な役割を担っており、また地域の経済活動の基盤となっています。その一方で、厳しい経営状況の中、安全輸送の確保や若手技術者の不足など様々な問題を抱えています。地域鉄道事業者が安全な鉄道輸送を確保するために、本ダイジェストで紹介した事故事例の再発防止策などを参考にいただければ幸いです。さらに、国の助成制度や技術支援を効果的に活用していただくことで、事故防止対策が順調に進むことを願っています。

〒160-0004
東京都新宿区四谷1丁目6番1号
四谷タワー15F
国土交通省運輸安全委員会事務局
担当：総務課 事故防止分析室

TEL 03-5367-5025
URL <https://www.mlit.go.jp/jtsb/index.html>
e-mail hqt-jtsb_bunseki@gxb.mlit.go.jp

「運輸安全委員会ダイジェスト」に関するご意見や、
出前講座のご依頼をお待ちしております。





運輸安全委員会
Japan Transport Safety Board