

京都丹後鉄道における安全対策について



令和6年11月
北近畿タンゴ鉄道株式会社
代表取締役社長 宮田 英樹

本日の講演内容

▶はじめに

京都丹後鉄道の紹介

▶京都丹後鉄道の安全性向上の取組

1 基盤整備の概要

2 課題解決に向けた多様な実証実験の展開

はじめに ～京都丹後鉄道の紹介～

◇京都丹後鉄道の概況

◆京都府及び兵庫県の北部地域を結ぶ路線として運行（総営業キロ114km）



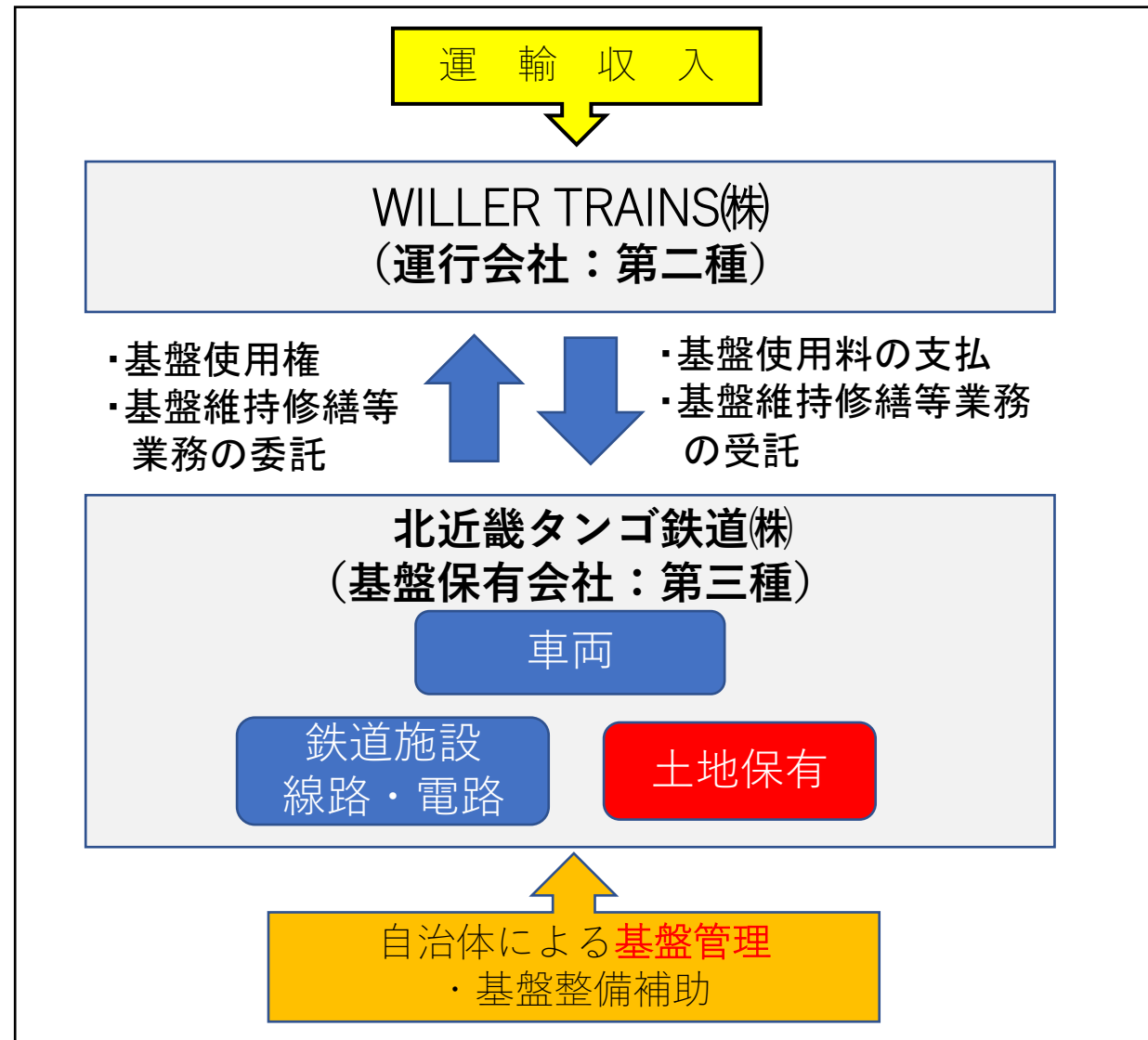
◇京都丹後鉄道（上下分離後）の運営体制

北近畿タンゴ鉄道（KTR）



上下分離

京都丹後鉄道（丹鉄）



京都丹後鉄道（由良川橋りょう）



◇特急車両の京都乗入、観光車両の導入



予約制・レストラン列車
金曜・土曜・日曜・祝日運行

丹後くろまつ号
KURO-MATSU

A photograph of the Kuro-Matsu train, a black and red locomotive with gold accents, pulling a passenger car. The train is shown from a side-on perspective, moving towards the left.

A video frame showing a group of people sitting at a table inside a train, eating and talking. The video player interface at the bottom shows a play button, a progress bar at 0:36 / 1:30, and the YouTube logo.

※2016年運行時のくろまつ号紹介動画です。(現行のコースとは内容が異なります。)

◇特急車両の京都乗入、観光車両の導入

予約制(自由席) カフェ列車

丹後 **あかまつ** 号
AKA-MATSU



予約不要(自由席) 観光列車

毎日運行

丹後 **あおまつ** 号
AO-MATSU



◇元ＪＲ東海キハ８５の導入

JR東海旅客鉄道株式会社から譲渡を受けたキハ８５車両を、今年３月から線内特急車両 KTR8500形として運行



◇ラッピング列車の運行

京都丹後鉄道を運行するWILLER TRAINS株式会社では、10月26日（土）～1月25日（土）の期間、株式会社サンリオの人気キャラクター「ポムポムプリン」とのコラボレーション企画『ポムポムプリンとおでかけ！わくわく丹後大冒険！』を実施

- ・ラッピング列車運行（運行区間 宮舞線・宮豊線 西舞鶴駅～豊岡駅間）
 - ・オリジナル特典付一日乗車券の販売 など
- 詳しくは、京都丹後鉄道HPをご覧ください



◇北近畿タンゴ鉄道は第三セクター鉄道等協議会に加盟

北海道・東北ブロック（8社）

- [道南いさりび鉄道株式会社](#)
- [三陸鉄道株式会社](#)
- [I G Rいわて銀河鉄道株式会社](#)
- [阿武隈急行株式会社](#)
- [秋田内陸縦貫鉄道株式会社](#)
- [由利高原鉄道株式会社](#)
- [山形鉄道株式会社](#)
- [会津鉄道株式会社](#)

関東・新潟ブロック（7社）

- [野岩鉄道株式会社](#)
- [鹿島臨海鉄道株式会社](#)
- [真岡鐵道株式会社](#)
- [わたらせ渓谷鐵道株式会社](#)
- [いすみ鉄道株式会社](#)
- [北越急行株式会社](#)
- [えちごトキめき鉄道株式会社](#)

中部ブロック（11社）

- [しなの鉄道株式会社](#)
- [あいの風とやま鉄道株式会社](#)
- [IRいしかわ鉄道株式会社](#)
- [株式会社ハピラインふくい](#)
- [のと鉄道株式会社](#)
- [長良川鉄道株式会社](#)
- [樽見鉄道株式会社](#)
- [明知鉄道株式会社](#)
- [天竜浜名湖鉄道株式会社](#)
- [愛知環状鉄道株式会社](#)
- [伊勢鉄道株式会社](#)

全国 4 1 社が加盟

関西・中国・四国ブロック（9社）

- [信楽高原鐵道株式会社](#)
- [北近畿タンゴ鉄道株式会社](#)
- [北条鉄道株式会社](#)
- [智頭急行株式会社](#)
- [若桜鉄道株式会社](#)
- [井原鉄道株式会社](#)
- [錦川鉄道株式会社](#)
- [阿佐海岸鉄道株式会社](#)
- [土佐くろしお鉄道株式会社](#)

九州ブロック（6社）

- [平成筑豊鉄道株式会社](#)
- [甘木鉄道株式会社](#)
- [松浦鉄道株式会社](#)
- [南阿蘇鉄道株式会社](#)
- [くま川鉄道株式会社](#)
- [肥薩おれんじ鉄道株式会社](#)

◇北近畿タンゴ鉄道は第三セクター鉄道等協議会に加盟

◆人気の鉄印帳（御朱印帳の鉄道版）と取組の拡大



◆「鉄印帳」と「桃太郎電鉄」が連結



桃太郎電鉄Ver. 鉄印
各300円（税込）



鉄印帳 DIGITAL

「鉄印NFT」をスマホで簡単に購入できる
WEBアプリ「鉄印帳デジタル」



「エリア制覇記念鉄印」
プレゼント企画スタート

◆「鉄印帳 東北・道南エリア版」

東北鉄道協会と協力して、「鉄印帳 東北・道南
エリア版」を10月から販売

◇第三セクター鉄道を取り巻く経営環境

◆過疎化、少子高齢化、モータリゼーションの進展

- ▶利用者の減少に歯止めがかからない
- ▶観光列車や企画列車の運行、企画切符の販売、イベントの開催等により収入を確保

◆地震、豪雨等被災、施設の老朽化

- ▶平成28年4月 熊本地震
- ▶令和 2年7月 熊本地方集中豪雨
- ▶令和 6年1月 能登半島地震

京都丹後鉄道 宮津線
(西舞鶴～宮津間)は
1924年開業
<今年100周年>



◆コロナの影響

- ▶令和元年度との比較 輸送量89% 運輸収入90%



安全運行の確保は必須であり、限られた費用で維持修繕をやりくり

京都丹後鉄道の安全性向上の取組

～ 1 基盤整備の概要～

◇安全性向上の取組（基盤整備）

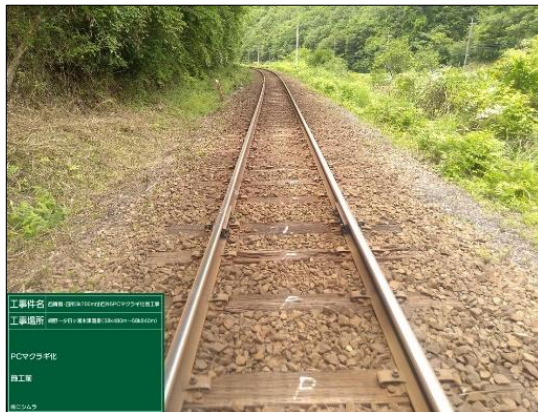
◆軌道強化

◆マクラギ（P C化、合成化）、レール交換

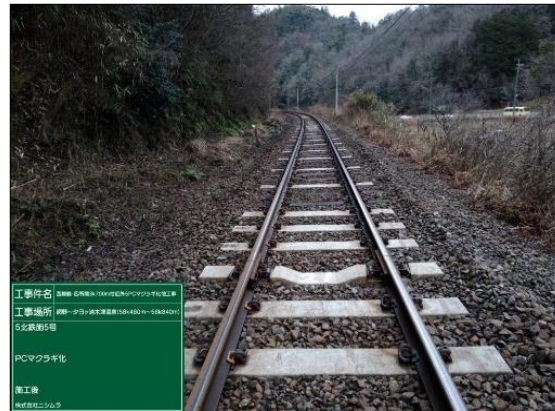
年間1,200本程度をP Cマクラギに更新。マクラギ劣化による脱線事故も発生しており、老朽マクラギのうち特に更新の必要があるマクラギを計画的に更新
また経年による摩耗、腐食等により締結力の低下しているレールも交換し、軌道狂い等を防止し、運転保安度を向上

○コンクリートマクラギ化

施行前



施行後



○合成マクラギ化

施行前



施行後



◇安全性向上の取組（基盤整備）

◆軌道強化

◆軌道整備（修繕）

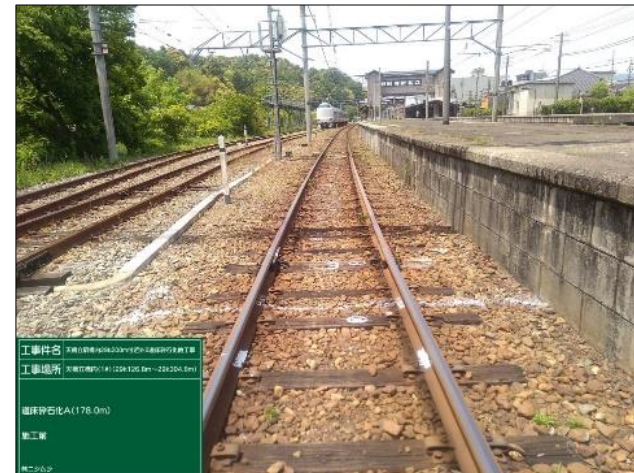
計画的に縦つき固め、通り直し、軌間整正等による補修をすることにより耐久性、安定性を確保し軌道変位を軽減



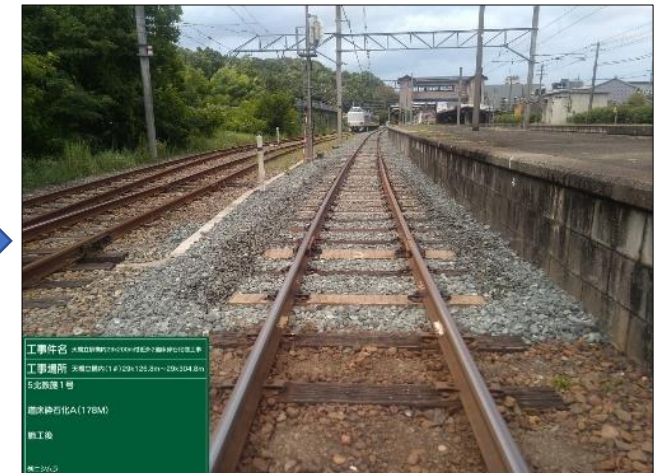
◆軌道道床碎石化

経年劣化により土壌化が進み軌道狂いの異常値箇所が多数発生し、放置していると軌道狂いが大きくなるため、道床を川砂利から碎石に交換

施行前



施行後



◇安全性向上の取組（基盤整備）

◆軌道強化

◆電気転てつ機更新

電気転てつ機は、分岐器の進路方向を転換する必要不可欠な装置であり、耐用年数に応じて更新



◆法面固定

豪雨による切取・盛土崩壊の恐れがある箇所を固定し、運転保安度の向上を図る



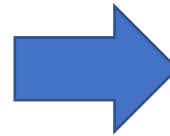
◇安全性向上の取組（基盤整備）

◆橋りょう

◆コンクリート補強、塗装強化

橋りょうのコンクリート補強やモルタルが剥落・落下した事象に伴い、歩行者、車両の通行がある桁橋の目視・打音検査と剥落しない応急処置を実施
また、橋りょうペイント劣化度調査の結果を受け、放置すれば腐食が進み耐力不足に繋がり運行上重大な問題となる個所のペイント塗替え（フッ素）を実施

施行前



施行後



◇安全性向上の取組（基盤整備）

◆トンネル

◆覆工補強

トンネルの法定検査の結果を受け、早期に対応しなければならないと指摘を受けた箇所を補強

○セトル改良

施行前



施行後



◆電柱

◆電柱（コンクリート化）

劣化が著しい木柱をコンクリート柱に交換



◇安全性向上の取組（基盤整備）

◆通信・電気設備改良

◆通信ケーブル新設

高品質で長距離伝送が可能な光と既存設備で使用しているメタルを合わせた複合（光＋メタル）ケーブルを敷設



◆電車線トンネル支持がいし更新

トンネル内の支持装置に使用している電気絶縁用支持がいしはディーゼル車による煤が付着しやすいため絶縁不良が起こりやすく劣化が早く取替えが必要



◇安全性向上の取組（基盤整備）

◆踏切

◆踏切道改良

踏切道が劣化すると列車支障等により重大インシデント（脱線）に繋がることが懸念され、踏切道の劣化（締結装置、マクラギ等）により全交換が必要となる大規模修繕も発生

施行前



施行後



◆踏切保安設備（警報機・遮断機他の更新）

踏切保安装置障害は、人身事故などの重大インシデントの危険があり、また故障時は緊急車両の通行を妨げるなど多大な影響を及ぼす



◇安全性向上の取組（安全評価外部委員会の設置）

◆運行や設備に関する安全面の評価及び助言を受けるために外部有識者で組織する「安全評価外部委員会」を設置

▶助言を求める内容

- ①安全管理に関する規程・マニュアルの作成、見直しの助言
- ②定期的な運行や施設管理の状況等に対する安全面の評価・指導
- ③安全のための人材育成に関する助言
- ④安全訓練に関する助言 等

▶構成メンバーの専門分野

- ①機械工学・情報システム関係
- ②信号・輸送管理システム関係
- ③鉄道車両・制御システム関係
- ④ヒューマンファクター関係
- ⑤施設・設備関係



京都丹後鉄道の安全性向上の取組

～ 2 課題解決に向けた多様な実証実験の展開～

実証実験① 動物との衝突事故防止 ～獣害対策～

◇安全性向上の取組（実証実験の展開）

◆獣害件数

平成27年～令和5年まで、年平均560件の動物障害が発生

災害支障（動物障害件数）

年度/月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
令和 6年度	23	58	90	53	49	55							328
令和 5年度	30	71	95	60	36	30	57	58	38	33	28	44	580
令和 4年度	30	33	83	46	43	54	98	45	50	39	35	35	591
令和 3年度	28	51	61	50	62	50	82	55	31	53	26	26	575
令和 2年度	36	30	78	58	38	55	78	32	55	35	28	25	548
令和 1年度	35	39	74	38	45	38	77	23	36	30	33	39	507
平成30年度	22	23	79	22	38	46	58	42	56	49	34	39	508
平成29年度	21	25	56	40	35	47	46	24	24	31	22	14	385
平成28年度	13	25	63	35	39	32	52	46	41	37	20	42	445
平成27年度	35	36	61	31	36	34	28	41	46	43	27	30	448

※宮津線83.6km 宮福線30.4km 計114km

春に生まれた小鹿との衝撃増加

親離れした小鹿との衝撃増加

◇安全性向上の取組（実証実験の展開）

◆動物障害の発生報告（R6.10.7）

発生日時	列車番号	衝撃物	発生箇所	遅れ	記 事
10/7 10:18	5 0 8 1 M	鹿	二俣～大江山口内宮駅間	5分	線路・車両異常なし
10/7 17:18	2 3 7 D	鹿	宮津～天橋立駅間	4分	線路・車両異常なし
10/7 18:40	2 3 9 D	鹿	与謝野～京丹後大宮駅間	5分	線路・車両異常なし
10/7 19:37	2 4 2 D	鹿	小天橋～夕日ヶ浦木津温泉駅間	7分	線路・車両異常なし
10/7 21:47	2 4 5 D	鹿	京丹後大宮～峰山駅間	4分	線路・車両異常なし
10/7 21:51	2 4 4 D	鹿	宮津～栗田駅間	7分	線路・車両異常なし
10/7 22:26	3 4 6 D	鹿	岩滝口～天橋立駅間	3分	線路・車両異常なし
10/7 22:42	3 4 7 D	鹿	栗田～宮津駅間	24分	線路・車両異常なし

◇安全性向上の取組（実証実験の展開）

◆獣害対策（東京大学生産技術研究所との実証実験 鹿との衝突防止策）

安全評価外部委員である東京大学生産技術研究所須田教授の研究室と連携し、ヒトデから抽出したマリン・サポニンの忌避効果などの実験を2回実施

・実験概要

特定の車両2両にマリン・サポニンを含むテープを貼り付け、テープを貼り付けていない他の特定の車両2両には運転台助手席側に、ビデオカメラとレコーダーを設置。これにより、車両の進行方向および後方の映像を撮影し、走行中の鹿の線路進入行動を調査

さらに運行中に記録される映像や音声及び環境音などの記録データを収集するほか、遭遇した鹿の行動も分析

・分析結果

マリン・サポニンの忌避効果が期待できる
併せて列車運行中に遭遇した動物は事故件数をはるかに上回ることが判明



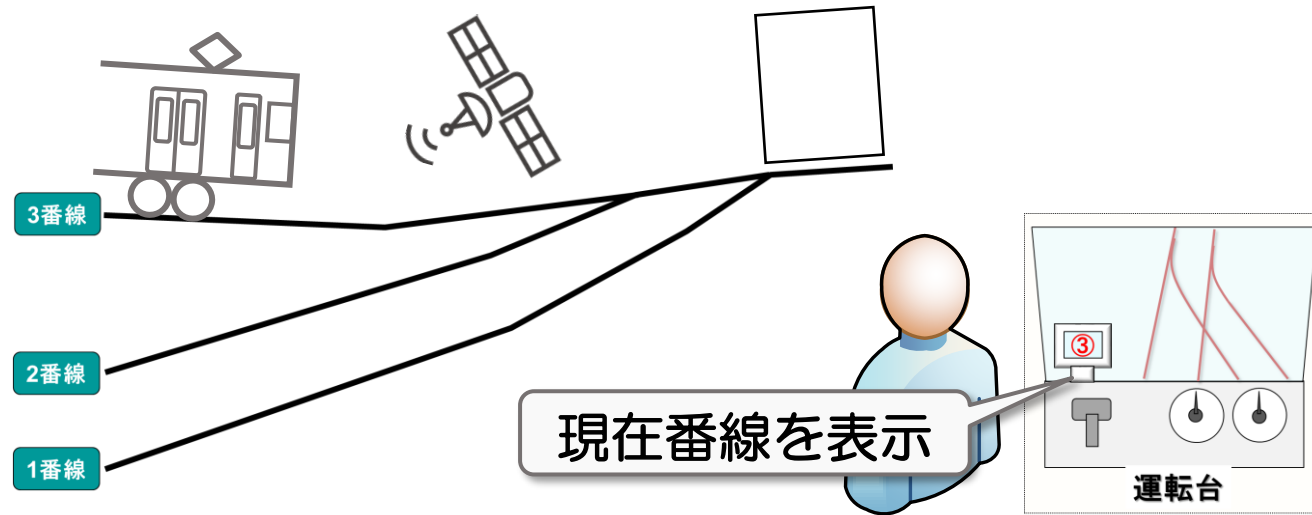
実証実験② 車庫線の車両在来番線判定 ～ヒューマンエラー対策～

◇安全性向上の取組（実証実験の展開）

◆ヒューマンエラー対策（京三製作所との実証実験＜車庫線の車両在来番線表示＞）

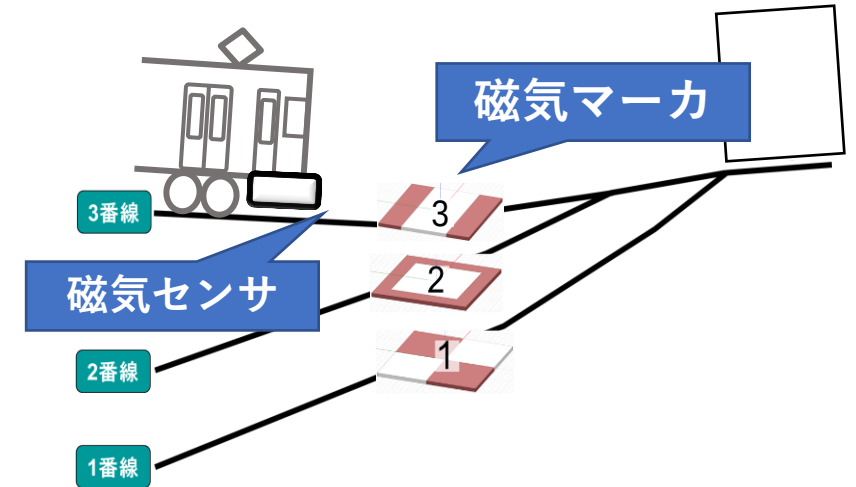
- ・ 車庫線において在線番線誤認識による車両誤発進が発生
- ・ 「非接触」「天候に左右されない」「ヒューマンエラー対策」を考慮した番線判定の仕組みを構築し、安全性向上を図る

①GNSSの活用



各番線に対応した判定エリア内に車両に搭載したGNSSの位置測位結果が含まれるかどうかによって判定

②磁気マーカによる番線判定



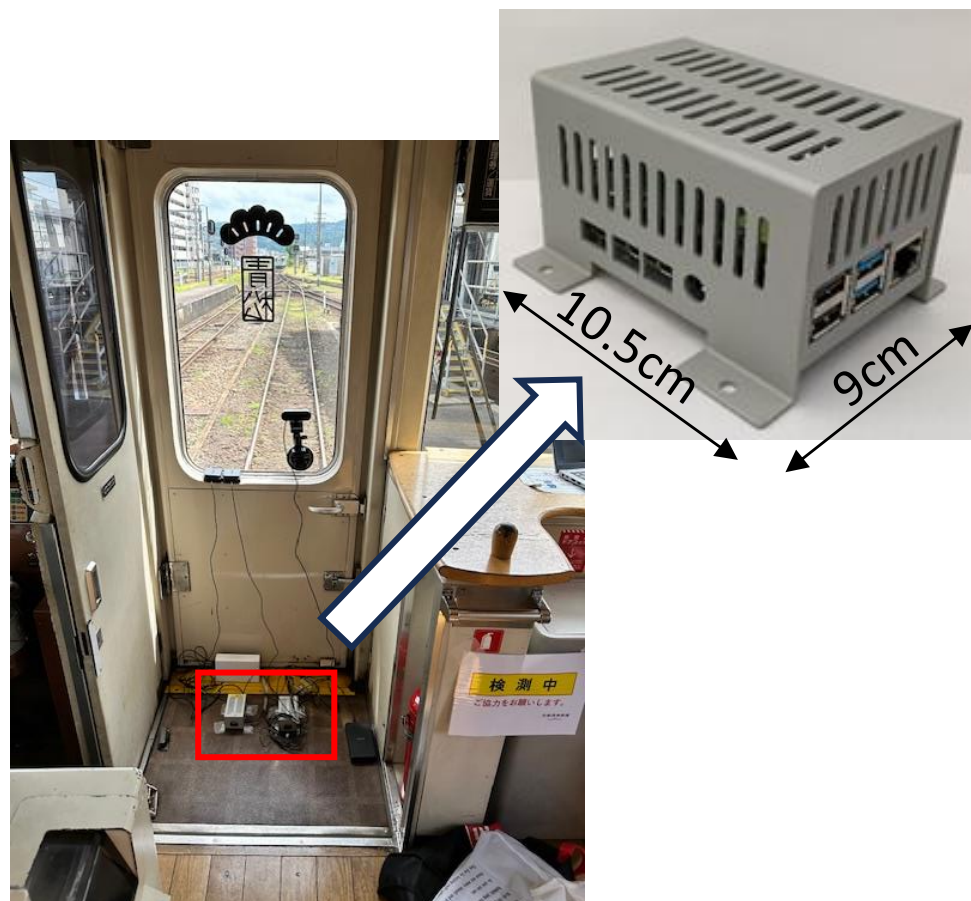
各番線に固有の磁化パターンを持つ磁気マーカを配置し、車両に搭載した磁気センサで番線を判定

実証実験③ 車上モニタリングシステム ～運転手の教育・軌道保守対策～

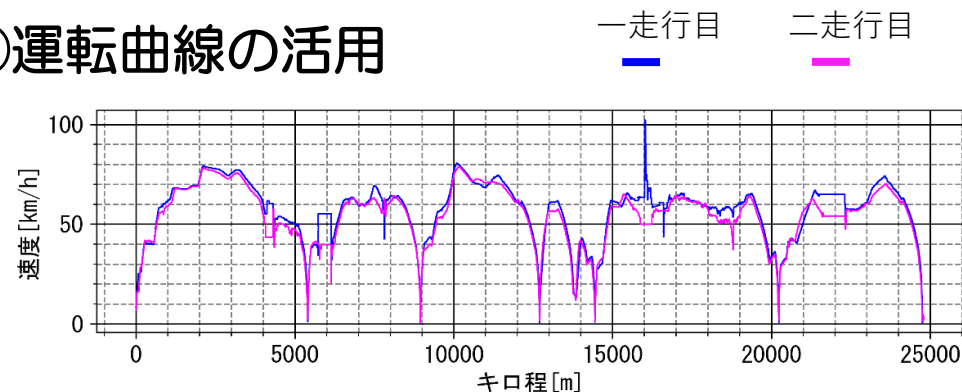
◇安全性向上の取組（実証実験の展開）

◆教育・軌道保守対策（京三製作所との実証実験＜車上モニタリングシステム＞）

- ・測定項目 「列車動揺」「列車位置」「速度情報」→運転士の教育、軌道保守への活用
- ・営業車両の先頭に測定装置をスポット的に設置し測定を実施



①運転曲線の活用



走行状況（速度、力行、惰行、ブレーキ位置）等の取得
→運転士への情報提供、特性分析など運転士の教育に活用

②列車動揺データの活用

→軌道の異常発生個所の特定

③動揺著大地点の抽出

→地図上に表示し視覚的に位置を特定

実証実験④ 安全性向上支援装置 ～踏切対策～

◇安全性向上の取組（踏切対策）

◆ R5.4 京都丹後鉄道で踏切死亡事故が発生し、事故後応急対策

【ハード対策】

- ①踏切安全柵の再塗装
- ②踏切内路盤の再塗装
- ③踏切道の一旦停止線の新設
及び「とまれ左右確認」表示の貼り付け
- ④用地杭の再塗装及び再建植
- ⑤踏切注意喚起ペイント（ゼブラ）の新設
- ⑥踏切止まれ看板の新設



< 応急対策後の踏切 >

【ソフト対策】

- ①汽笛吹鳴（事故直後から実施）
- ②注意喚起チラシの回覧



踏切に入る手前では、必ず**一旦停止・安全確認**をしてください。
また、**自動車は進入できません**。道路標識に従って通行してください。

【参考】全国踏切種別別の事故発生割合（令和2年度）

	第1種 踏切道 警報機あり 道断機あり	第2種 踏切道 人力により操作 （現存しない）	第3種 踏切道 警報機あり 道断機なし	第4種 踏切道 警報機なし 道断機なし	計
踏切道数（年度末） A	29,567	0	639	2,527	32,733
踏切事故件数 B	147	0	1	17	166
踏切道数100箇所 当たりの事故発生割合 （B÷A×100）	0.50	0	0.16	0.67	—

※警報機や道断機のない踏切を通行する時は、十分に注意してご通行ください。



< 注意喚起チラシ >

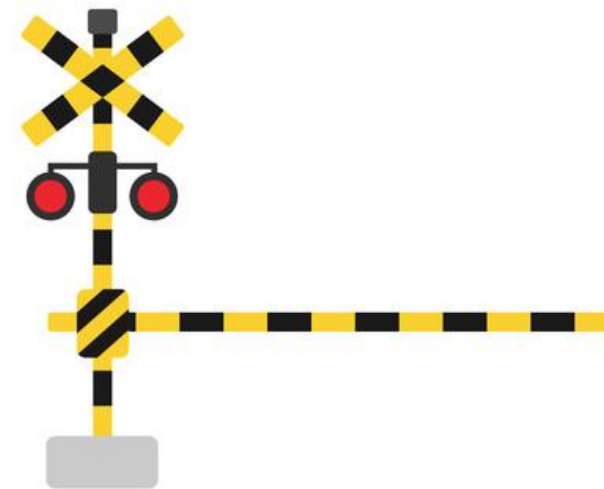
◇安全性向上の取組（踏切対策）

◆踏切事故に係る運輸安全委員会の鉄道事故調査報告書

→第4種踏切道は、安全性を向上させるために踏切道を**廃止**することが望ましく、廃止できない場合は**第1種踏切に格上げ**すべき

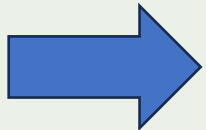


『**廃止**』 又は 『**1種化**』



◇安全性向上の取組（踏切対策）

踏切の種類	内 容
第 1 種踏切	自動遮断機が設置
第 2 種踏切	踏切保安係が遮断機を操作（現存しない）
第 3 種踏切	踏切警報機と踏切警標
第 4 種踏切	踏切警標だけ

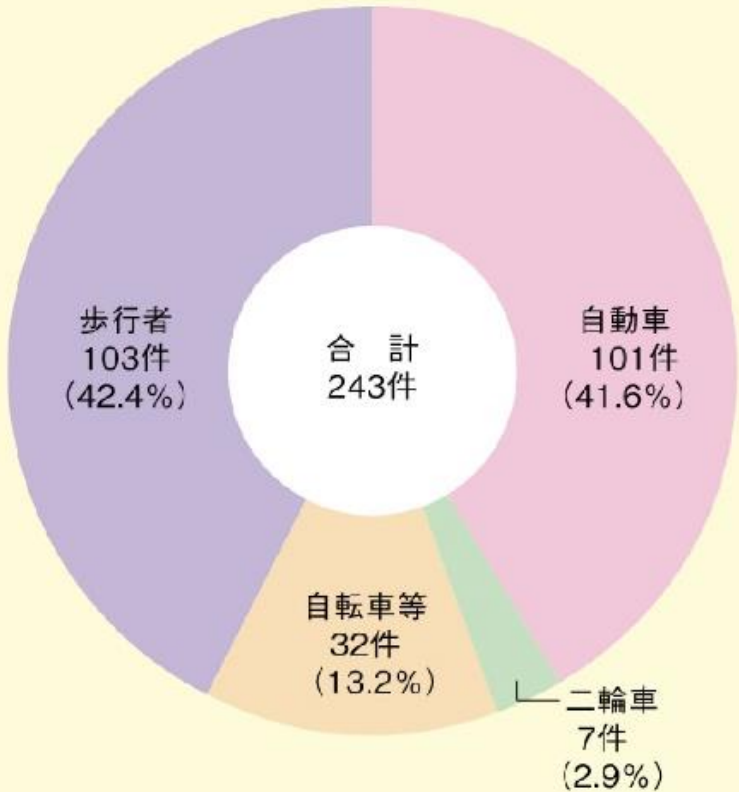


廃止又は1種化

◇安全性向上の取組（踏切対策）

◆令和5年度の踏切事故は全国で243件（令和6年版交通安全白書から）

第1-46図 衝撃物別踏切事故発生件数（令和5年）



注 国土交通省資料による。

第1-31表 踏切道種別の踏切事故発生件数

（令和5年）

踏切道	踏切道数	構成率 (踏切道)	事故件数	100 か所当たりの 事故件数
第1種	29,442	90.8	221	0.75
第2種	—	—	—	—
第3種	592	1.8	2	0.34
第4種	2,408	7.4	20	0.83
計	32,442	100.0	243	0.75
(参考) 第3,4種 計	3,000	9.2	22	0.73

- 注 1 国土交通省資料による。
- 2 踏切道種別は、次による。
- 第1種 自動遮断機が設置されている踏切道又は踏切保安係が遮断機を操作している踏切道
 - 第3種 遮断機はないが警報機が設置されている踏切道
 - 第4種 踏切保安係もおらず、遮断機も警報機も設置されていない踏切道
- 第2種については、現在設置されているものはない。
- 3 踏切道数は、令和4年度末の数字である。
- 4 100か所当たり件数とは、踏切道100か所当たりの踏切事故件数である。

◇安全性向上の取組（踏切対策）

◆廃止・一種化のメリット・デメリット

	メリット	デメリット
廃止	・事故を完全に防止できる ・費用がかからない ・早期に対策が可能	・通行できなくなる（う回路が遠い）
第1種化	・抑止効果が上がり、一定の事故を防ぐことができる ・従来通り、通行できる	・完全に事故を防ぐことができない（見通しの良し悪し） ・多額の費用がかかる（1 基数千万円＋維持管理費＋土地使用料等） ・通行量が少ないと費用対効果が小さい（通行量、通行目的調査の実施） ・設置に時間がかかる

◇安全性向上の取組（踏切対策）

◆人命第一の考えのもと、地域の理解を得た上で、原則『廃止』を目指して協議

- ・ 京都丹後鉄道では警報機・遮断機のない4種踏切が18箇所あり、安全面から廃止や1種化に向けて自治体や地元自治会等と協議・検討を実施
- ・ この7月には、宮津市の2箇所の4種踏切において地元の同意が得られ、廃止を決定
- ・ 丹鉄における4種踏切の廃止は今回が初めての事例



◇安全性向上の取組（踏切対策）

◆交通安全環境研究所交通システム研究部との実証実験

- 交通安全環境研究所交通システム研究部と連携し、第4種踏切の安全性向上支援装置の試験を実施
- 第1種化には数千万円規模の費用がかかるが、本システムでは低コストで安全性の向上が期待
- 実用化に向けた課題を整理し、今後も連携して第4種踏切の安全性向上についての検討を推進
(試験：7/18～20実施)



図1 検討した第4種踏切支援装置
(上：車上装置、下：地上装置)



図4 宮豊線における地上装置の配置

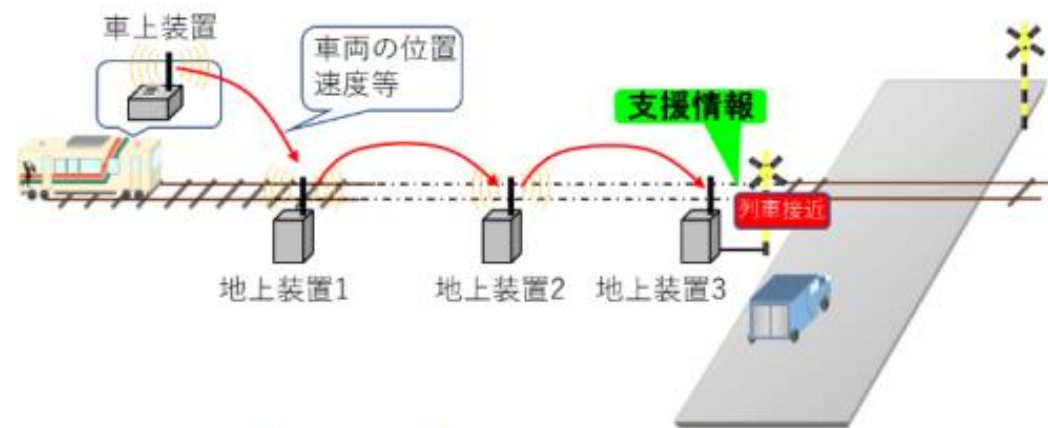


図2 第4種踏切支援装置の動作イメージ

※交通研フォーラム原稿より抜粋

◇交通安全環境研究所の実証実験に対する期待

◆低コストな製品開発

ケーブル敷設の必要が無く、低コストで装置設置が実現



増大する設備投資費の低減

- ・表示は分かりやすいかな？
- ・位置は見やすいかな？

◆地域住民との協働

支援情報に対する意見交換を行うなど、地域住民の協力を求めながら実証実験を行うことにより、住民の踏切に対する安全意識が向上



地域住民に様々な視点から踏切の危険性を認識してもらう機会づくり





ご清聴ありがとうございました