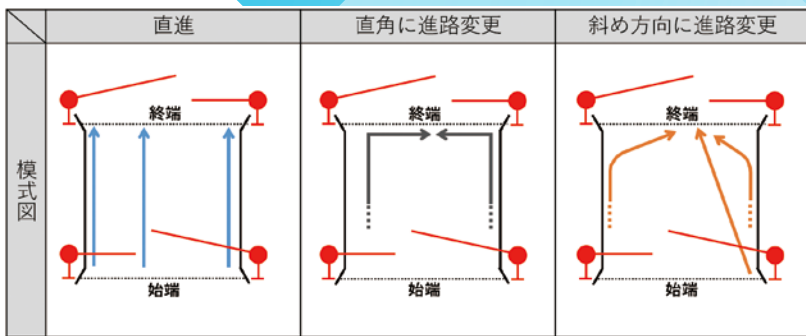


# 技術の泉

West Japan Railway company  
Technical Information Magazine

J R 西日本技術情報誌

No.47 2022年



2組遮断踏切内の移動ルート



# CONTENTS

## JR西日本グループ 技術ビジョン

### 巻頭言

ヒューマンファクターを  
受け止めた安全への決意

運輸部長 富本 直樹

01

### さらなる安全と安定輸送の追求

踏切から出られない高齢者たち  
～踏切事故防止に向けて～

安全研究所 松本 赴彦

03

### 持続可能な鉄道・交通システムの構築

環境長期目標「JR西日本グループ  
ゼロカーボン 2050」の取り組み

イノベーション本部 千田 誠

07

総合検測車 (DEC741) の開発

車両部 車両設計室 岩崎 正憲

11

### 知財の広場

2021年度 特許等登録状況

13

JR西日本は、2018年に「技術ビジョン」を策定しました。ありたい姿の実現を技術面から模索していく姿を示しています。(JR西日本ホームページ参照)

私たちは、技術による課題の解決と変革を進めていきます。この取り組みを、本誌を通じて社内および社外の皆さまへ発信していきます。

「技術の泉」は、JR西日本ホームページ (<https://www.westjr.co.jp/company/action/technology/technical/>)でも閲覧できます。

「JR西 泉」で検索してください。

検索

社員・グループ社員は各社内ポータルでも閲覧できます。



No.47

JR西日本技術情報誌

#### 【編集発行】

西日本旅客鉄道株式会社 鉄道本部 イノベーション本部  
〒530-8341

大阪市北区芝田2丁目4番24号  
TEL 06-6375-2167(NTT)

#### 【発行責任者】

鉄道本部 イノベーション本部長  
久保田 修司

本誌掲載記事を無断で転載複写することはできません。

# JR西日本グループ 技術ビジョン

## JR西日本グループ

### 「技術ビジョン」

技術で切り拓く  
交通の進化

目まぐるしく変化する社会と予測困難な環境の中で、当社は安全で魅力的な鉄道・交通サービスを持続的に社会へ提供するため、2018年3月に未来のありたい姿(図1)をまとめた「技術ビジョン」を策定しています。本誌では、技術ビジョンが示す3つのありたい姿に関する取り組みを紹介します。

1. さらなる安全と安定輸送の追求
2. 魅力的なエリア創出の一翼を担う鉄道・交通サービスの提供
3. 持続可能な鉄道・交通システムの構築



図1：技術ビジョンが示す3つのありたい姿

#### ■ JR西日本ホームページ

URL : <https://www.westjr.co.jp/>

#### ■ JR西日本グループ 技術商品検索サイト

URL : <https://www.westjr.co.jp/company/action/technology/vision/techweb/>

特設サイト

WEB 検索

JR西 技術商品



# ヒューマンファクターを受け止めた安全への決意

鉄道本部  
運輸部長

富本 直樹



## 01 鉄道の使命と安全

鉄道の運行を営む私たちの最大の使命は、お客様の安全を第一に確保した上で、お客様のニーズに沿った高品質な輸送を提供することにあります。よって、大前提となる安全に関しては、私たちの鉄道が多くのお客様の尊い命をお預かりする仕事であるということを考えると、お客様の信頼の根幹を成すものです。それだけに、安全対策については、何よりも最優先課題として全力で取り組む必要があることは言うまでもありません。

一方で、私たち鉄道運行に関わる仕事は、まだまだ人の注意力に依存している領域が残っています。平常時は、機械化・システム化できているものでも、異常時の対応までを考慮すると、最後は人が関与することになっているのが現状であり、依然として、鉄道の安全はその人の注意力の上に成り立っていると言えます。

そのため、日々の運行を継続する中では、ヒューマンエラーによって期待した状態を逸脱する事象が一定頻度で発生していることを真摯に受け止めていく必要があります。例えば、指令員が列車の在線位置を誤って認識し、その誤った認識をもとにその後の指示を与えてしまうという場合や乗務員がホームの位置を勘違いし、ホームの無い側のドアを開けてしまう場合など、さまざまなケースが挙げられます。

これらの事象は、オペレーションを人の注意力に依存する中では、避けることはできないということです。そうであるならば、ヒューマンファクターをしっかり受け止めたうえで、最悪の事態である死傷事故が発生しないように、ハード対策の充実に加え、ソフト面での対策を組み合わせ、なんとしてでも未然防止を実現すべく努力していく必要があります。許容できないリスクが発現しないように未然防止を実現していくことが、「福知山線列車事故のような重大な事故を二度と発生させない」という決意であり、必ず実現しなければいけません。

## 02 「人は誰でもエラーをする」前提

前述したとおり、人は誰でもエラーをします。忘れ物をしたことがないという人はいるでしょうか？勘違いをしたことがないという人はいるでしょうか？どんな人でも、これまでの人生で、さまざまなヒューマンエラーをしてきています。

よって、「ヒト」とはそういうものだという前提で安全対策は考える必要があります。「ヒューマンエラーは原因ではなく結果である」という考え方は、これまで何度も耳にされていることと思いますが、頭では理解していても、実際のヒューマンエラー発生場面では、期待した状態から逸脱したわけですから、穏やかな気持ちで受け止めることが難しいことがあります。これもまた「ヒト」の気持ちです。そんな時こそ、冷静にヒューマンファクターを受け止め、そこには「ヒューマンエラーという結果を誘発した何か」があるというスタンスを持つことが大切になります。

例えば、異常時に扱うボタンが「同じ形状」であったり「同じ色」であったり、さらに隣接して横に並んでいると、間違っって押下してしまう環境にあります。その環境が「ヒューマンエラーという結果を誘発する何か」であり、誰もがエラーをしてしまう可能性につながりますから、ここにこそ対策を講じることが再発防止策であり、類似の環境であれば、未然防止に繋げることができます。ヒューマンファクターを受け止めて、属人の問題とするのではなく、どこ誰でも、「ヒト」である以上、多少の個人差はあるものの、見え方や注意資源の配分といった問題として捉えることが必要となってきます。

大切なことは、ヒューマンエラーによって人の命が失われることが絶対に無いようにすることであり、「ヒト」は誰でもエラーをするという前提を踏まえ「許容できるリスク」と「許容できないリスク」の線引きを行い、「許容できないリスク」に対しては、どこ誰が取扱っても、最後の線を超えないように徹底した抑え込みを講じていかなければなりません。

### 03 「許容できないリスク」に対する対処

「ヒト」は誰でもエラーをするという前提を受けとめるならば、最も効果のある対策は、「ヒト」が取扱う機会そのものを無くすことです。結果リスクが無くなり、これは安心だとなるわけです。しかし、多くの場合は、それが叶わないので、次には、ハードによって対策を講じる順番になります。さらに、それも叶わない場合がよくありますので、ソフト対策を講じることになっていきます。

技術の進化により自動化、システム化といった「ヒト」の作業を代替するハード対策が進めば進むほど、“ヒト”に依存することなく鉄道の運行を守ることができ、「許容できないリスク」を遮断できます。一方で、異常時などには“ヒト”に依存する場面が残る事も想定され、その際は頻度が少ないだけにエラーのリスクが生じてしまうことも皮肉なところです。

### 04 「許容できないリスク」を遮断できないケース

では、「許容できないリスク」を遮断できないケースについて考えてみます。大きく分けて2つのケースがあると考えています。一つ目は、「技術開発が必要もしくは莫大な資金が必要となり、ハード対策を講じることができないケース」で、二つ目は「ハード対策を講じたとしても、それを扱うのが“ヒト”であるというケース」です。

一つ目のケースについては、計画的に施策を進めていけば、いつかは実現することができます。世代を超えて、その営みを逃さず継続的に積み重ねていくことが大切で、それまでは何とかソフト対策を組み合わせてヒューマンエラーの発生確率を下げる努力が必要です。

二つ目のケースについては、「ヒト」とハードのインターフェースにポイントがあり、ヒューマンエラーを受け止めて設計することによりヒューマンエラー発生の確率を下げ、リスクを低減していく必要があります。

### 05 計画的にハード対策を講じる

繰り返しになりますが、人は誰でもエラーするという前提で考えると、ハード対策にヒューマンファクターを受け止めることは必須で、その中で高度な安全性を確保するためには、「ヒューマンエラー発生の機会そのものを無くすことができるよう、人の作業を代替するハード対策を講じる」若しくは「ヒューマンエラーが発生しても、バックアップ機能が働き事故を防ぐハード対策を講じる」ことが有効となります。

このような考え方のもと、人の命を脅かすリスクに対して優先順位を付けながら、計画的なハード対策を講じていくことが必要となります。

### 06 今後への期待、まとめ

人が関与する機会（ヒューマンエラーの機会）がある限り、ヒューマンエラーの可能性は残っていきます。

ハードそのものの設計に関して言えば、人が介在しなくても運用可能なシステムとすることを第一に検討し、それが叶わず人が介在するシステムになるとしても、ヒューマンファクターを考慮し、人が異常な心理状態にある時でも間違わないような操作性という点にこだわったインターフェースを構築することにより、ヒューマンエラーのリスクを低減させ、結果として許容できないリスクも発現させないことに繋がっていかねばなりません。

それでも、更に叶わない場合は、あるいは叶うにしてもハード対策が実現するまでの間は、列車運行の最前線を多くの「ヒト」で支える運輸部門らしく、ヒューマンファクターを受け止めたソフト対策を現実的に、効果的に、必要に応じて重ねながら講じて、ヒューマンエラーの確率を下げる努力を継続していきます。

それぞれ、ハード技術、ソフト技術の双方を高めて、安全考動計画で到達目標に定める「お客様が死傷する列車事故ゼロ」「死亡に至る鉄道労災ゼロ」を私たちの総合力で実現していくことで、お客様から安心、信頼していただける鉄道を運行していく決意です。



# 踏切から出られない高齢者たち ～踏切事故防止に向けて～

鉄道本部  
安全研究所

松本 起彦



## 01 はじめに

2016年度から2019年度にかけて4年間、踏切に閉じ込められた高齢者の調査を行いました。まず、2016年度から3年間は高齢歩行者に関する調査を行い、続いて2019年度においては高齢ドライバーに関する調査を行いました。これらの調査で得られた知見をまとめ、

踏切事故を防止する目的で提案を行います。なお、本投稿での「踏切事故」の定義は国土交通省の定める「踏切障害に伴う列車衝突事故、列車脱線事故及び列車火災事故並びに踏切障害事故」です<sup>1)</sup>。

## 02 背景と目的

国土交通省の統計によると、2015年度は全国で踏切事故が290件発生しており、93名が死亡しています。さらに、踏切事故死亡者のうち約7割が歩行者、その内約4割が65歳以上の高齢者と報告されています<sup>2)</sup>。踏切事故の件数は、踏切道数の減少と各種安全対策の実施により減少傾向ですが、高齢者の割合は高く、高齢者の事故防止に関する社会的関心が高まっています<sup>2)</sup>。また、西日本旅客鉄道株式会社（以下、当社）管内で2020年度に発生した踏切事故11件のうち、8件の当事者が60歳以上です<sup>3)</sup>。踏切事故の件数は2017年以降減少傾向ですが、60代以上の高齢者が当事者となる踏切事故の発生数は60代未満の高齢者以外と比較するとあまり変化が見られません。このように、高齢歩行者の死亡に至る踏切事故は全国で見ても当社管内においても発生しており、全国的にも当社にとっても重大な関心事です。特に今後、日本においては高齢化がより一層が進んでいくことから、踏切道を横断する高齢歩行者の事故を防止することは重要な課題となっています。

高齢歩行者による踏切事故防止に向けた効果的な対策を講じることを目的とし、3年間に渡り踏切通行者の行動に関する実態把握調査を行いました。2016年度は踏切監視カメラ映像を用いて踏切通行者の行動に関する調査を実施し、2017年度は街頭での踏切通行者に関する実態把握を行い、2018年度は協力者を集め、訓練踏切を用いて高齢歩行者が採る行動を詳細に分析しました。

また、運輸安全委員会の報告によれば、2010年度から2014年度の5年間の自動車に関係した踏切事故678件について事故関係者の年齢を調査した結果、60歳以上の割合は全体の47%を占め、317件にも及びました<sup>4)</sup>。踏切事故の中でも、特に自動車が主体要因のものに関しては、お客様が負傷する、列車が脱線するといった実被害に加え、社会的影響の大きい事故となりやすく、当社だけでなく鉄道事業者全体にとって非常に重要な課題となっています。

自動車が故障や脱輪等で動けなくなった場合、運転者は速やかに非常ボタンを押し、そのまま踏切の外で待機することが望まれます。一方、自動車が自走できる状態で踏切内に閉じ込められた場合、国土交通省鉄道局では速やかに自動車で前進して遮断かんを押し上げて踏切外へ脱出することを推奨しています<sup>5)</sup>。

自動車が列車との衝撃に至った事象では、適切に踏切外に脱出する行動が採られなかったことが想像できます。しかし、事故報告書には、衝撃に至るまでに当該人物が具体的にどのような行動を採ったのか、また、なぜ脱出に至らなかったのかの理由等が詳細に記載されていません。そこで2019年度の調査では、踏切内に閉じ込められた高齢ドライバーがどのような行動を採るのか、また、なぜそのような行動を採るのか理由を明らかにするため、聞き取り調査を行いました。また、遮断かんを押し上げて踏切から脱出できることや非常ボタンが高齢ドライバーにどの程度知られているかについても聞き取りを行いました。

## 03 2016年度の高齢歩行者に関する調査

安全研究所では踏切内に閉じ込められる高齢歩行者に関する調査を行いました<sup>6) 7) 8)</sup>。2016年度は踏切を通行する歩行者及び自転車利用者によって列車遅延が

生じた事象116件（183名）の映像を確認し、高齢歩行者であるかどうかで当事者を分類しました<sup>6)</sup>。このときの一般の高齢歩行者の行動を分析した結果、遮断完了

し踏切内に閉じ込められた高齢歩行者と若年歩行者では踏切内の「移動ルート」や「脱出行動」などの点で異なる特徴が見られました。具体的な行動として高齢歩行者では「直進して遮断棒に到達後、脱出場所に向けて直角に進路変更し横移動する(図1:直角に進路変更)」「遮断棒を持ち上げて脱出する」という傾向が見られました(図2、図3)。なお、踏切の遮断方式(遮断機の組数)によって踏切の構造は大きく変化するため、サンプル数の最も多かった2組遮断方式の踏切を対象を限定して調査しました。

図2より、若年歩行者ではそのまま直進するか、遮断かんの先から脱出を図るために、最初から踏切内を斜めに進路を変更する割合が多い結果となりました(図1:直進・斜め方向に進路変更)。他方、高齢歩行者に顕著であった直角に進路変更では、踏切内での横移動が伴うため、踏切内での総移動距離が伸びてしまい、踏切内に滞在する時間が増えるため望ましくありま

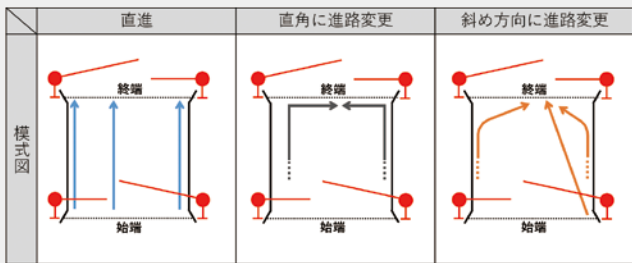


図1：2組遮断踏切内の移動ルート

せん。また、図3に関しては踏切内からどのように脱出したかの脱出行動について集計しました。図3の高齢歩行者の行動に多かった遮断かんの持ち上げは、先端部以外では容易ではなく、特に筋力の衰えのある高齢歩行者には困難が伴うことも考えられます。このように高齢歩行者は必ずしも合理的でない行動を採ることが確認できました。

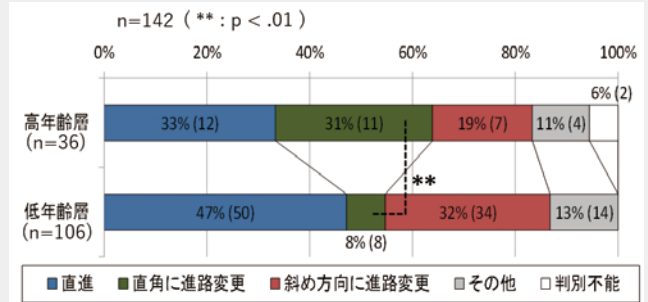


図2：2組遮断踏切の横断時の移動ルート

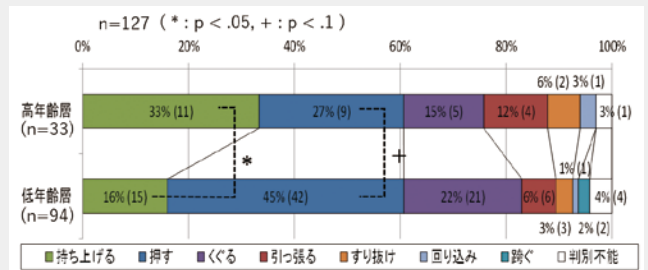


図3：介助なく踏切外に脱出できた人の脱出行動

## 04 2017年度の高齢歩行者に関する調査

続いて、2017年度は前年度の調査を受けて、実際に踏切支障が発生しやすい踏切にて、交通量調査を行い、どの程度の人が交通ルールを違反するか、そして、踏切に閉じ込められるかの調査を行いました<sup>7)</sup>。調査対象は「踏切支障多発グループ(踏切支障発生回数が多い3踏切)」「高齢層事象多発グループ(推定65歳以上の高齢者による違反・踏切支障発生回数が多い3踏切)」「事象なしグループ(踏切支障が発生しておらず、かつ踏切長や列車本数、歩行者交通量などが踏切支障多発グループの踏切と類似した3踏切)」としました。その結果、高齢歩行者による踏切支障が発生しやすい踏切の特徴として、もともと高齢歩行者の通行量が多く、そのために踏切内に閉じ込められる高齢歩行者が増えることが分かりました。また、交通ルールを違反して踏切鳴動開始後に踏切に進入した違反者の割合を比較した結果、踏切支障多発グループは両年齢層とも、他グループの踏

切と比較して踏切支障が多い結果となりました(図4)。さらに、図4に関して重要なことは、交通ルールに違反して鳴動を開始した踏切に進入する割合は、高齢歩行者と若年歩行者で違いが見られなかったことです。

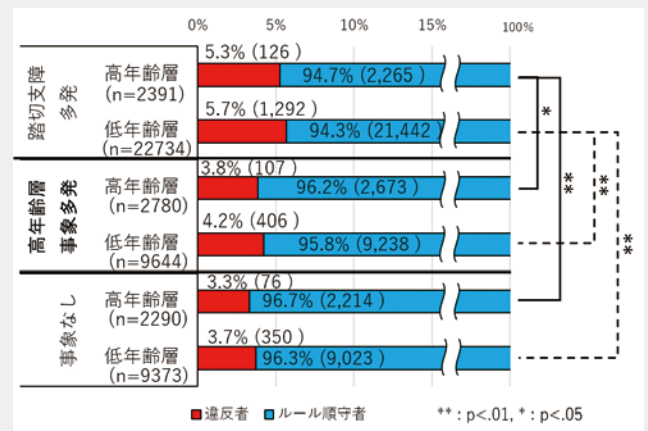


図4：違反者割合の年齢層比較

## 05 2018年度の高齢歩行者に関する調査

2018年度は2016年度の調査で見られた、高齢歩行者に顕著な行動を再現して、高齢歩行者に特有のさらに詳細な行動や、踏切に閉じ込められそうになった際の心理状態などを調査する目的で、当社の研修センター内にある訓練踏切を横断してもらいその様子を調査しました<sup>8)</sup>。2018年度の調査では、大阪府にある高齢者クラブの協力を得て31名の65歳以上の高齢者（以下、「高年層」とします。）に対して1人当たり5回の踏切横断調査を行いました。年齢層別の移動ルートの結果を図5に、年齢層別の脱出方法の結果について図6に示します。なお、協力者が一人で脱出できず、調査者に介助を要求した試行は統計から除きました。まず、踏切内の移動ルートに関して、2016年度における実際の踏切調査(図2)では高齢歩行者において「直角に進路変更」が有意に多かったのに対し、2018年度の調査(図5)ではそのような合理的でない行動を行った高年層は統計的に有意なほど多くありませんでした。ただし、「直角に進路変更」を採択する率は高年層で7%、対象群2%

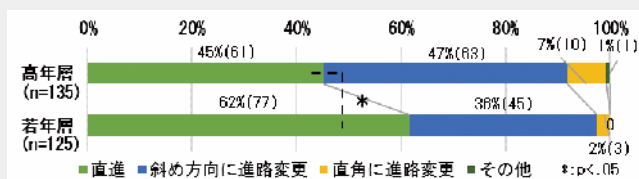


図5：年齢層別移動ルート

であり、3倍程度の開きがありました。また、高齢歩行者の脱出行動に関しては2016年度の調査(図3)では持ち上げて脱出する割合が多かったのに対し、2018年度の調査(図6)では先端部からのすり抜けが多く、跨ぐ行動が少ないという結果となりました。2018年度に募集した高齢歩行者においては、自身の加齢に伴う筋力の衰え等も考慮に入れた合理的で適切な行動が採れていることが図6からは窺え、他の点で若年者と異なる挙動や、不合理で顕著な行動は認められませんでした。

また、実験後のヒアリング結果では高年層の約7割が横断中に焦りを感じなかったと回答しました。

今回、調査協力を依頼した高齢者クラブに応募している高齢者は、十分に活動的で若い人と比べても遜色がないような行動ができる人が多く、また、実験に関しても、実際に列車が進來してくる切迫感を感じさせることができなかったことなどが2016年度の映像調査の結果を実験で再現できなかった要因であると考えられます。

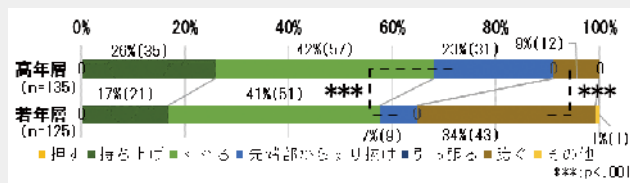


図6：年齢層別脱出行動

## 06 高齢歩行者に関する調査のまとめ

踏切横断中に遮断機が下りてしまった場合、2組遮断方式の場合には「踏切中央の遮断かん先端部に向かい、その先端部を押して外に出る」という推奨行動に対して、高齢者においては、「そのような判断に至るまでに時間を要す」「望ましい行動と異なる行動をする」といった割合が若年層に比べて多い結果となりました。また、踏切鳴動開始後に踏切内に進入する割合は、若年層と同程度であるものの、横断に時間を要するため

に遮断機降下前に横断できず、踏切内に閉じ込められてしまう割合が多くなると考えられます。以上より、高齢歩行者の閉じ込め割合が多くなり、事故につながる可能性が高くなると考えられます。このため、踏切鳴動後は踏切内に進入しないことや閉じ込められた際には遮断かんの先端部を押して出るなどの高齢者向けの注意を促す案内を丁寧に行っていく必要があると考えられます。

## 07 2019年度の高齢ドライバーに関する調査

2019年度は大阪府警察本部の協力を得て、認知機能検査を受検した75歳以上の高齢者（以下、「高年齢層」とする。）に聞き取り調査を行いました<sup>9)10)</sup>。高齢者研究では社会で生活を営む多様な高齢者を抽出することが重要です。運転免許更新に訪れる高齢者を対象者にすることによって、日常生活を支障なく送れる高齢者を無作為に対象者とすることができ、多様性も確保することができたと考えられます。

高齢ドライバーに関する調査に関しては、2021年に

人間工学会第62回大会にて口頭での発表を行っているため、本投稿では、その内容を引用して説明します<sup>9)</sup>。

調査では高年齢層に実車での運転の代わりに自動車運転中に踏切内に閉じ込められる30秒程度のCG映像を視聴させ、タイムプレッシャーを与えながら高齢ドライバーが踏切内に閉じ込められた際の対処方法を聞き取りました。その結果、高年齢層は対象群である低年齢層と比較すると、遮断かんを押し上げて車ごと踏切外に脱出する行動（以下、「推奨行動」とします。）を回答



する割合が低い結果となりました。また、車で遮断かんを押し上げることができることや非常ボタンについての知識の有無を尋ねました。

遮断かんを押し上げることができることは、高年齢層よりも低年齢層によく知られていました。さらに、遮断かんを押し上げられることができることを知っていた高年齢層では9割以上が推奨行動を採りました。一方、踏切内で車が自走できないときの対処行動として高年齢

層では半数以上が、低年齢層で9割以上が「非常ボタンを押す」と、推奨行動よりも高い割合で望ましい回答をしました。これは、遮断かんが押し上げられることと比較して、非常ボタンの取り扱いがよく周知されているためと考えられます。

この2019年度の高齢ドライバーに関する調査については、引き続き分析を実施しています。

## 08 おわりに

当社では駅や列車内及びホームページ上での啓発活動を実施しています<sup>11)</sup>。しかし、実際のところは高年齢層に対する周知がまだ十分ではないという結果でした<sup>9)</sup>。普段鉄道を利用しない高齢ドライバーなどには鉄道事業者からの啓発活動は難しくなります。我々は2019年の調査の最後に、調査に協力してくれた全員に、遮断かんを押し上げて脱出することを教えて、今後車を運転する際に脱出行動が採れるかという質問を行いました。すべての協力者から今後は推奨行動を採ることができるという言葉を得ています。最も重要なのはすべての高齢ドライバーに遮断かんを押し上げて脱出するということを知らせることです。

踏切に閉じ込められた際の対処行動に関する啓蒙活動は粘り強く進められています。これによって非常ボタンという選択肢は良く知られるようになりました。しかしながら、推奨行動の認知度に関してはまだ課題があることも分かりました。今までの活動はもちろん

粘り強くやっていくことは不可欠ですが、今後推奨行動をさらに周知させるために次のことを提案します。踏切事故防止に関する啓発活動は一事業者単独でなく、業界団体や国土交通省とも連携して包括的に一体的に行っていく必要があります。特に、高齢ドライバーに遮断かんが押し上げられることを周知する上で最も合理的な方法としては、運転免許証の更新時における高齢者講習のカリキュラムに推奨行動の内容を含めるなどのように、全対象者に向けて漏れなく教育することだと考えられます。このようにすれば、すべての高齢ドライバーが推奨行動を知ることになり、車が自走できる状態で踏切に閉じ込められた際の行動として推奨行動が採られやすくなり、事故を未然に防ぐことが期待できます。もちろんこういった省庁を跨ぐ連携に関しては、一社だけの要望でなく業界全体として関係各所に働きかけを行うなどの努力が必要だと考えられます。

### 【参考文献】

- 1) 国土交通省：用語の説明、<https://www.mlit.go.jp/common/000218184.pdf>（参照 2022-04-07）
- 2) 高齢者等による踏切事故防止対策検討会：高齢者等の踏切事故防止対策について、2015、<https://www.mlit.go.jp/common/001105649.pdf>（参照 2022-03-24）
- 3) 西日本旅客鉄道株式会社：踏切事故発生状況、<https://www.westjr.co.jp/safety/crossing/data/>（参照 2022-03-15）
- 4) 運輸安全委員会：運輸安全委員会ダイジェスト、第20号、2016年4月発行、[https://www.mlit.go.jp/jtsb/bunseki-kankoubutu/jtsbdigests/jtsbdigests\\_No20/No20\\_pdf/jtsbdi-No20\\_all.pdf](https://www.mlit.go.jp/jtsb/bunseki-kankoubutu/jtsbdigests/jtsbdigests_No20/No20_pdf/jtsbdi-No20_all.pdf)（参照 2022-03-15）
- 5) 国土交通省鉄道局：鉄道の安全利用に関する手引き、<https://www.mlit.go.jp/common/000128837.pdf>（参照 2022-03-15）
- 6) 森本裕二、武内寛子、芦高勇氣：踏切道における高齢歩行者の行動特性、あんけん、Vol.10、pp. 18-19、2017、<https://www.westjr.co.jp/safety/labs/result/pdf/report10/00.pdf>（参照 2022-03-15）
- 7) 森本裕二、武内寛子、芦高勇氣：実踏切での踏切横断に関する実態調査、あんけん、Vol.11、pp. 22-23、2018、<https://www.westjr.co.jp/safety/labs/result/pdf/report11/00.pdf>（参照 2022-03-15）
- 8) 中村明日希、森本裕二、芦高勇氣：踏切道における高齢歩行者の行動調査、あんけん、Vol.12、pp. 22-23、2019、<https://www.westjr.co.jp/safety/labs/result/pdf/report12/00.pdf>（参照 2022-03-15）
- 9) 松本起彦、中村明日希、芦高勇氣：自動車運転中に踏切内に閉じ込められたときの高齢ドライバーの行動と意識、人間工学 57 巻、Supplement 号、pp. 2E3-2、2021。
- 10) 松本起彦、中村明日希、芦高勇氣：踏切内に閉じ込められた高齢ドライバーの行動と意識、あんけん、Vol.13、pp.22-25、2021、<https://www.westjr.co.jp/safety/labs/result/pdf/report14/05.pdf>（参照 2022-03-15）
- 11) 西日本旅客鉄道株式会社：ルール・マナーについて、<https://www.westjr.co.jp/safety/crossing/manner/>（参照 2022-03-15）



# 環境長期目標「JR西日本グループ ゼロカーボン2050」の取り組み

鉄道本部  
イノベーション本部



千田 誠

## 01 はじめに

JR西日本グループ中期経営計画2022において、めざす未来「人々が出会い、笑顔が生まれる、安全で豊かな社会」に向けて、地域共生企業として「訪れたいまち、住みたいまちづくり、安全で持続可能な鉄道・交通サービスの実現に取り組む」ことをあたい姿として掲

げています。また、2020年10月に公表した中期経営計画2022見直しにおいては、SDGsの観点から「将来世代を含め、誰もが生き生きと活躍し続けられる西日本エリアの実現」をめざし、安全・安心、地域共生、地球環境の3分野を重点分野として取り組みを進めています。

## 02 JR西日本グループ ゼロカーボン2050

中期経営計画2022の地球環境分野については、これまで「省エネルギー車両導入率」をはじめとする環境に関する目標を設定し、CO<sub>2</sub>排出量の削減に取り組んできましたが、世界的な気候変動問題への意識の高まりや、政府による2050年カーボンニュートラル宣言も踏まえ、当社は、2021年4月に環境長期目標「JR西日本グループ ゼロカーボン2050」を公表し、2050年にCO<sub>2</sub>排出量「実質ゼロ」、その達成に向け2030年度に46%削減（2013年度比）をめざしています（図1）。

本目標の達成に向けては、「新技術による鉄道の環境イノベーション」「省エネルギーのさらなる推進」「地域との連携による脱炭素社会実現への貢献」の3つの柱で取り組みを検討・推進しており（図2）、本稿ではそれぞれの具体的な取り組みとうめきた（大阪）駅における取り組みを紹介いたします。

### （1）新技術による鉄道の環境イノベーション

2050年のCO<sub>2</sub>排出量「実質ゼロ」の実現に向けて、今後の様々な技術革新が生まれると考えており、そうしたイノベーションの成果も取り入れながら、目標を達成してまいります。

環境イノベーションの成果活用の1つとして、気動車で使用している軽油燃料を次世代バイオディーゼル燃料に置き換えることで気動車のCO<sub>2</sub>排出量「実質ゼロ」の実現をめざしており、これに向けた実証試験を今年度から予定しています。次世代バイオディーゼル燃料は、廃食用油や微細藻類等の植物由来の原料から生成されており、燃焼時に排出されるCO<sub>2</sub>が、植物の成長時に吸収したCO<sub>2</sub>と相殺されることから、CO<sub>2</sub>排出量「実質ゼロ」となるものです（図3）。

過去に鉄道車両に対しても試験的に使用されたバイオディーゼル燃料は、次世代バイオディーゼル燃料と同様に廃食用油等の植物由来の原料から生成され、脂肪酸メチルエステル（FAME）を主成分とするものです。しかし、FAMEを主成分とするバイオディーゼル燃料は、国土交通省が策定したガイドラインにおいて、混合率5%を超える高濃度での使用はエンジンの不具合発生リスクが高まるとされています<sup>1)</sup>。

一方、次世代バイオディーゼル燃料は水素化処理を行った水素化植物油（HVO）と呼ばれるものであり、主成分が軽油燃料と同じであり、100%代替使用が可

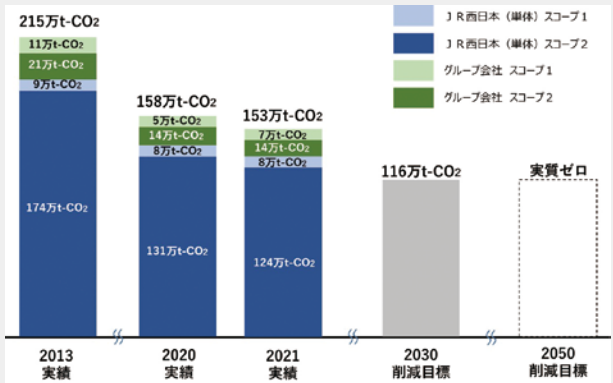


図1：CO<sub>2</sub>排出量の推移と目標（スコープ1+2、グループ）

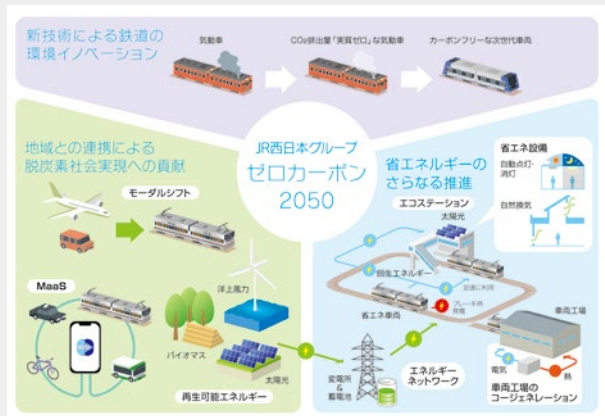


図2：JR西日本グループ ゼロカーボン2050

能とされていますが、国内の鉄道における本格的な適用事例が無いことから、実証試験において各種検証を実施し、鉄道車両で問題無く使用できることを確認していく予定です。

なお、本実証試験は、(公財)鉄道総合技術研究所とJR7社が共同提案した計画が、国土交通省の「鉄道技術開発・普及促進制度」の新規技術開発課題として採択され、今年度から2024年度までの3年間の予定で当社エリアを中心に実施していく予定です(表1)。



図3：次世代バイオディーゼルの概要

表1：実証試験予定スケジュール

2022年度	2023年度	2024年度	2025年度以降
エンジン性能確認試験	走行試験	長期走行試験	本導入

## (2) 省エネルギーのさらなる推進

当社は、これまでVVVFインバータ制御や回生ブレーキなどの高効率機器を採用した省エネ車両(写真1)を導入してきており、2021年度末時点の省エネ車両導入率は約90%に達しています。また、これまでに、回生電力を蓄電池に充電し加速中の電車に放電する電力貯蔵装置(写真2、図4、表2)や、回生電力を駅舎の照明や動力の電力に変換して活用する直流電力変換装置(写真3、図5、表3)といった省エネ設備も導入してきています。今後も、省エネ車両100%化をはじめ、省エネルギーをさらに推進してまいります。



写真1：省エネ車両(323系)



写真2：電力貯蔵装置(東海道線野洲き電区分所)

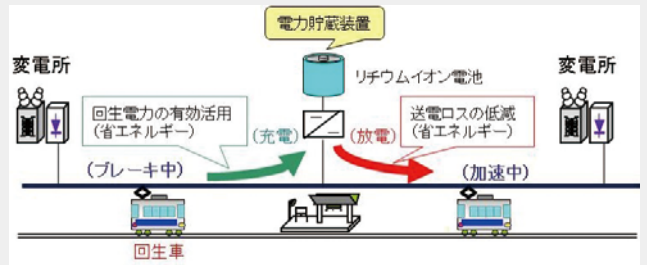


図4：電力貯蔵装置の概要

表2：野洲き電区分所設置 電力貯蔵装置諸元

蓄電池種別	出力	容量
リチウムイオン	1000kW	74.88kWh



写真3：直流電力変換装置

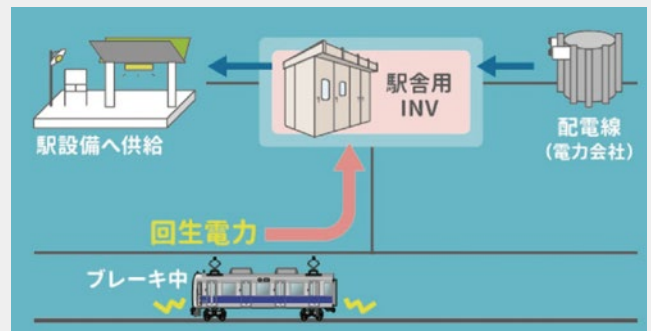


図5：直流電力変換装置の概要

表3：摩耶駅設置 直流電力変換装置諸元

インバータ出力電圧	インバータ容量
交流200V	50kVA

**(3) 地域との連携による脱炭素社会実現への貢献**

鉄道はその特性が発揮できる都市圏及び都市間輸送において、単位輸送量あたりのCO<sub>2</sub>排出量が少なく地球環境にやさしい輸送機関であり、「WESTER」などのMaaSを活用して誰にでも移動しやすい環境を整え利便性を向上することで、鉄道を含む公共交通機関全体としてグリーンでスマートな交通をめざしており(図6)、運輸部門全体のCO<sub>2</sub>排出量の削減に貢献してまいります。

なお、鉄道の特性が発揮できないと考えられる線区については、環境の面からも地域に適した持続可能な交通体系を地域とともに検討してまいります。

また、脱炭素社会実現に向けては省エネルギーのみならず、再生可能エネルギーの拡大が不可欠と考えて

います。当社はこれまでも地域と連携し、太陽光発電やバイオマス発電の事業への参画を進めてきました。今後も、さまざまな形で再生可能エネルギーの導入拡大を進め、脱炭素社会実現に貢献してまいります。



図6：MaaSを活用したグリーンでスマートな交通

**03 うめきた(大阪)駅における環境の取り組み**

大阪駅北地区のうめきたエリアでは、周辺地域との一体的なまちづくりが進められています。その西側を縦断している東海道線支線の梅田信号場(旧梅田貨物駅)において、まちづくりと一体となって約1.7キロメートルの地下化工事と、新駅「うめきた(大阪)地下駅」の建設を進めており、2023年春の開業を予定しています。また、地下駅の直上では、「みどり」と「イノベーション」の融合拠点となる「うめきた2期エリア」の玄関口として新駅ビルを設置する予定であり、2025年春頃の全面開業をめざしています(図7)。



図8：「JR WEST LABO」イメージ



図7：うめきた(大阪)駅イメージ  
※関係者協議により今後変更となる可能性があります。

これらの地上・地下を合わせた「うめきた(大阪)駅」を様々なパートナーとの共創によるイノベーションの実験場『JR WEST LABO』の中心として位置づけ、経営課題や社会課題を解決する最先端の技術を社会に発信し続け、脱炭素社会の実現、SDGsの達成に貢献してまいります(図8)。

この『JR WEST LABO』のめざす姿の一つとして「お客様と共に進める環境負荷低減の取組み推進」を掲げており、地球温暖化防止、循環型社会構築、自然との共生に資する様々な取組みを実施、環境にやさしいecoステーションを実現すべく、次のような取組みを実施予定です。

**(1) 地球温暖化防止**

**①ペロブスカイト型太陽電池による創エネルギー**

「フィルム型ペロブスカイト太陽電池」はフィルム型の超軽量の太陽電池であり、壁面や重量に制約のある屋根などへの設置が可能となる次世代太陽電池です。実用化に向けて、従来のシリコン型太陽電池と同等の発電効率・耐久性をめざし開発を進めている積水化学工業株式会社との協働により、一般共用施設への設置計画としては世界初の事例として、うめきた(大阪)駅広場部分に設置する予定です(図9)。



図9：ペロブスカイト型太陽電池  
(資料提供：積水化学工業株式会社)

「フィルム型ペロブスカイト太陽電池」は、フィルム状で超軽量かつ柔軟性があることから曲面に設置でき、重量の制約も緩和され、設置箇所が大幅に拡大できる可能性があることから、今後、運用により得られた知見を活用しながら他の鉄道施設への展開をめざし、再生可能エネルギーの拡大に貢献してまいります。

### ②省エネルギー型設備

「新たな駅舎では、自然の光を最大限に採り込み、その明るさに応じて、自動で最適な照明に調節することにより、消費電力を削減します。

また、すでに現在も、大阪ステーションシティで活用しておりますが、地域全体で冷温水を循環させてエネルギー効率を高める「地域冷暖房」を利用し、エネルギー消費を低減させます。

### ③再生可能エネルギーの活用

使用する電力の全てを、再生可能エネルギー由来のものとし、特定の駅において、「再エネ電力100%」とする取り組みは、当社初の試みとなります。

これらの取り組みにより、うめきた（大阪）駅全体でのCO<sub>2</sub>排出削減効果は、一般家庭約2,400世帯分に当たる年間約7,000tとなる予定です。

## （2）循環型社会構築・自然との共生

### ①使用済みPETボトルの水平リサイクル

当社グループではこれまでから、駅等で回収する使用済みPETボトルのリサイクルを推進しておりますが、再生PETボトルへの水平リサイクルの実現でリサイクルの品質とトレーサビリティの向上を図ります。

これを踏まえ、株式会社サーキュラーペットと当社PETボトルリサイクル工場への当社グループの使用済みPETボトルの供給に向けて今後具体的な条件を協議する基本合意を締結しました。まず、2023年度中にうめきた駅を含む大阪エリアの使用済みPETボトルの供給を開始し、順次、供給量を拡大する計画です。

なお、供給を計画する当社PETボトルリサイクル工場は、従来リサイクルされてこなかった低品質の使用済みPETボトルを主原料とする日本初の飲料用途向けリサイクルPET樹脂製造工場として、2023年度中の稼働を予定しており、使用済みPETボトルの水平リサイクルの実施は当社グループ初の取り組みになります（図10）。



図10：PETボトル水平リサイクルイメージ

### ②緑地の整備

地上広場や、屋上・壁面など合計約2,500㎡を緑化することにより、CO<sub>2</sub>の吸収効果や雨水の流出抑制効果を見込んでいます。

## 04 おわりに

近年、激甚化が進む地球温暖化による気候変動は、当社のみならず、社会・世界全体に対するリスクとなっています。

2021年12月に公表したTCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）の提言に基づく定量的分析結果において、エネルギー価格の高騰等の移行リスクや自然災害の増加における物理的リスクが増加するとしています。

#### 【参考文献】

- 1) 国土交通省自動車局技術・環境政策課：高濃度バイオディーゼル燃料等の使用による車両不具合等防止のためのガイドライン（指導要領）、2009

こうした気候変動のリスクに対処することは当社グループの重要な経営課題であるとともに、大量にエネルギーを消費する企業としての責務でもあり、脱炭素社会の実現に向けて貢献していく所存です。



# 総合検測車 (DEC741) の開発

鉄道本部  
車両部  
車両設計室



岩崎 正憲

## 01 はじめに

当社では、会社発足時より使用してきた国鉄承継車両の電気検測車「クモヤ443」が老朽取替の時期を迎えていることから、2022年度からの検測運用開始を目指して、電気検測車の老朽取替、並びに地上検査の車上化を実現する総合検測車「DEC741」1編成（2両）を開発しました（写真1）。非電化区間も含めた管内の在来線全線区が自走出来るよう電気式気動車としました。



写真1：DEC741

## 02 開発コンセプト

同時期に設計・製作を進めたDEC700と共通化を図りつつ、検測の用途に相応しい車両とするように設計しました。当社の最新の電車で採用している安全対策も織り込みました。

駆動システムは先に落成したDEC700と同一ですが、将来の軌道検測装置搭載に備えて動台車は1両に集約し1M1Tの構成としました。

また、測定装置用に専用のエンジン発電機をMzc車に搭載しました。

当社として新しい世代の気動車であることを社内外へアピールするため、DEC700と同様に新たに形式の付与ルールを設けて形式名は「DEC741」としました。DEC741-1をMzc車、DEC741-101をTzc車としました。

## 03 デザインコンセプト

クモヤ145等の既存の鋼製事業用車の色と合わせてベース色に青色を採用し、前面と側面には黄色い帯を配置しました。また、アクセントとして側面には、街の日常を支えていることを表現するグラフィックを設けました（写真2）。

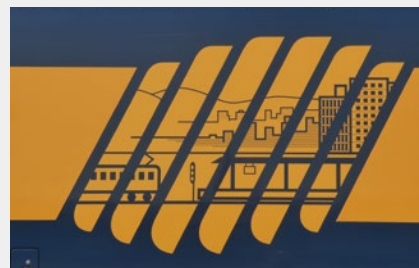


写真2：アクセント

## 04 車体

測定装置を屋根上・側面に搭載する特殊な構造のため、強度確保や加工の容易性の観点から車体は普通鋼製としました。側面には乗務員扉の他、測定装置の搬入出用扉を各車に1ヶ所ずつ設けました。室内は測定装置用のケーブルを敷設するため高床構造としており、屋根上に測定装置がある箇所では1695~1825mmの低屋根構造としました。車体長は床下に測定装置を搭載するため21,250mmとしました。

既存電車で実施している強度向上の考えを踏襲し側面衝突対策、オフセット衝突対策、前面衝突対策を盛り込みました。前面衝突対策では、前面ガラスを平板とすることで隅柱を設けました。これにより前面中央の2本の貫通路柱と合わ

せて4本の柱で衝撃エネルギーを吸収することが出来るため、227系等で屋根に設けていたエネルギー吸収ハリを省略して簡素な構成とすることが可能となりました（写真3）。

単独編成での運用となることから、先頭車間転落防止ホリは非搭載としました。

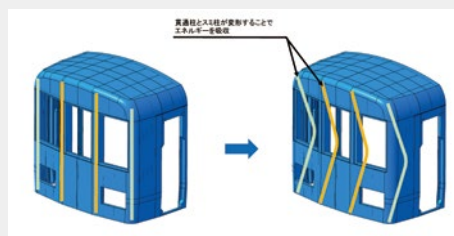


写真3：前面衝突対策

## 05 機装

床下はDEC700をベースに機器配置を行いました。Mzc車の台車には施設・電気設備診断システムの測定機器を、Tzc車の台車には軌道検測装置の搭載準備スペースを設けた上で、残りの限られた機装スペースにエンジンの冷却を考慮しつつ機器を適切に配置し、一部は客室の機器室へ機装しました。屋根上は各車に空調と主蓄電装置を1台ずつ搭載しました。

Mzc車はこの他に電気設備撮像装置の測定機器を、Tzc車は検測用パンタグラフを含む電力測定装置、電気設備測定装置の測定機器を搭載しました。

なお、気動車ですが検測用パンタグラフを搭載するため屋根上を絶縁しました（写真4-1、4-2）。



写真4-1: 測定室内 (Mzc)



写真4-2: 測定室内 (Tzc)

## 06 システム

DEC700と同様に、駆動システムに電気式を採用しました。制御システムは、無線式ATCへの対応に備えて227系1000代で実績のあるデジタル伝送装置を気動車向けにアレンジして採用しました。

またJR九州乗り入れを考慮して装置を都度搭載することで、ATS-DKにも対応できるようにしました。

緊急列車停止装置はEB装置を採用しました。

## 07 保安装置

保安装置は、当社管内の全線区を走行するため87系に搭載した装置をベースに、無線式ATCに準備対応させた統合型保安車上装置 (P、DW-S形) を搭載しました。

## 08 台車

DEC700等で実績のある軽量ボスタレス軸ハリ式台車をベースにしました。検測精度向上のため、ヨーダンパを装備しており、軸ダンパは準備工事としました。

また、Mzc車の台車枠には軌道検測装置が、Tzc車の軸箱には動揺検出器がそれぞれ指定箇所に取付くような構造としました。

## 09 車内設備等

検測機器及び測定室の空調・照明等へ電源を供給するためのエンジン発電機を、Mzc車に搭載しました (写真5)。

この発電機室には、火災を検知すると自動で消火剤を散布する自動消火装置を搭載しました。消火剤には、人体への影響を考慮しハロン1301を採用しました。

測定装置の概要は以下の通りです。



写真5: 検測用エンジン発電機

### (1)施設・電気設備診断システム

画像を解析して線路設備を診断するシステムで、軌道を直上から撮影する軌道検査測定装置と、レールの斜め上方向に設置されたカメラで軌道の軌間内外方向からレール側面を撮影する継目板検査装置で構成しました。

装置本体はMzc車の床下に、測定台はTzc車の測定室へ設置予定です。

### (2)電気設備診断システム

#### ア. 電気設備撮像装置

Mzc車の屋根上及び側面に搭載された複数のカメラ・照明を用いて、電気設備の画像を撮影し、画像を解析して設備を診断するシステムです。制御・画像記録機器はMzc車の測定室へ設置しました (写真6)。

#### イ. 電力測定装置

クモヤ443で実施していた検測機能を引き継ぐもので、装置自体はクモヤ443から移設して搭載しました。Tzc車の屋根上に検測用パンタグラフを、測定室内にトロ摩室、高圧室を設けました。測定台はMzc車の測定室へ設置しました (写真7)。

#### ウ. 電気設備測定装置

Tzc車の屋根上に搭載したカメラを使用して電車線設備と、トロリ線・吊架線の線条の線条計測を行い、わたり線区間の離隔計測を行う装置です。記録装置はTzc車の測定室へ設置しました。 ※詳細は次号掲載予定



写真6: 電気設備撮像装置



写真7: 電力測定装置

## 10 おわりに

DEC741は2021年11月からDEC700と併せて性能試験を実施したのち、2022年度から順次検測運用を開始しまし

た。この車両の運用を通して、地上検査の車上化が実現することを願っています。

## 2021年度 特許等登録状況

種別	登録日	発明等の名称	出願日	(上段)共有会社
	登録番号		出願番号	(下段)当社発明者
<b>概要</b>				
特許	2021.4.14	構造物管理装置、構造物管理方法及び構造物管理プログラム	2017.9.12	ジェイアール西日本コンサルタンツ(株)、アジア航測(株)
	6868515		2017-174953	(技開)曾我寿孝、高山久、御崎哲一
<p>この発明は、橋梁などの構造物における進行性変状を効果的に把握する技術であり、橋梁変状検査システム(BBMAPS)に活用されている。</p> <p>従来より構造物の検査や工事履歴を時系列で管理するために基本管理図を作成してきた。基本管理図を作成するには、構造物を測定する必要があり、地上レーザやステレオカメラ等が用いられてきたが、費用がかかったり後処理に手間がかかる等の課題があった。</p> <p>上記課題を解決するため、本発明では構造物の構造パラメータを入力すると3Dモデルが作成され、これと構造物の撮影写真を紐づけ可能にすることで時間系列管理に適した基本管理図を容易に作成できるシステムを構築した。構造物のひび割れなど時間変化による進行を記録するために新たに撮影写真を登録すると、前回撮影写真と今回の撮影写真との対応点の特徴量マッチング手法により見出し、前回写真と紐づけることができる。</p> <p>これにより構造物の進行性変状を的確に把握し管理・検査への活用を可能にした。</p>				
特許	2021.4.20	橋台背面盛土の補強工法	2016.10.26	前田建設工業(株)、大鉄工業(株)
	6871714		2016-209142	(構技)松田好史、藤井昌隆、藤原雅仁、(大工所)山田孝弘
<p>この発明は、橋台と盛土の接続部である橋台背面盛土の補強工法で、橋台背面盛土中に透水性を持つ地盤改良体を形成することで、盛土の沈下を抑制する技術である。</p> <p>橋台背面盛土は地盤のゆるみや地震により沈下や陥没が生じやすく、橋台と背面盛土の変位により列車の走行性が低下する。従来技術では、盛土中にセメントミルク等の薬液を注入することで対策してきた。鉄道軌道における橋台背面盛土の場合、軌道への影響を考慮し通常より低い圧力での薬液注入を行うため、地盤のゆるみ箇所への効果的な注入が難しかった。</p> <p>本発明では、透水性を有する気泡材を用いて気泡とセメントミルクの混合物を盛土に注入し、盛土側面から原地盤と攪拌混合することで地盤改良体を形成する。これにより軌道への影響を及ぼさずに橋台背面盛土の沈下抑制を実現した。</p>				
特許	2021.4.27	多出力速度発電機	2017.3.7	東洋電機製造(株)
	6875887		2017-042511	(技開)八野英美、角井真哉、白崎大輔、中野大輔
<p>この発明は、鉄道車両の速度を把握するための速度発電機に関するもので、出力電圧を高めつつメンテナンス性の向上および小型軽量化を実現した。</p> <p>速度発電機は、車軸に取り付けられた歯車と歯車の周方向に設置された永久磁石と、その両極に接合している磁極片およびコイル付き磁極部から構成されており、車速に応じて歯車が回転し電圧パルスを出力する。従来技術では、出力電圧を高めるためには速度発電機と車軸に取り付けられた歯車との距離(ギャップ)を短縮するか、磁石と磁極片が接合している面積を拡大するか、コイル巻数を増加する方法などがあるが、ギャップ調整に時間がかかったり、機器が大型化するなど課題があった。</p> <p>本発明では、永久磁石と磁極片を歯車の歯幅方向に並列に配置し、永久磁石の極の向きを歯幅方向として、その両極に歯車の周方向に向けた磁極片を接合した構造とした。永久磁石の接合面積が拡大した結果、速度発電機の大型化を招くことなく出力電圧を向上することができた。</p>				
特許	2021.5.11	浴槽	2017.1.30	(株)Jフロント建装
	6882903		2017-014019	(車)城戸宏之、若杉景祐、竹ノ下成実
<p>この発明は、TWILIGHT EXPRESS 瑞風に搭載された浴槽に関する技術で、走行する列車の振動を受けても浴槽内の湯が外に流出することを防ぐことを可能にした。</p> <p>通常、鉄道車両に浴槽を搭載すると走行中の振動により、浴槽内の湯が揺れて外に流出したり、列車に搭載できる水には限りがあるため流出しても給湯量が制限されるなど、これまで鉄道車両への浴槽の搭載は困難であった。</p> <p>本発明では、浴槽の内側面に浴槽内側に張り出した凸部が形成されており、さらに内側面の上部に波返しの出出しと、浴槽内側に貫通穴の有する波消板を設けることで、内側面に沿って上昇する水の流速を弱め、浴槽内の水が外に流出しにくくなる構造を実現した。</p> <p>これにより走行中の揺れる列車内での入浴を可能にし、TWILIGHT EXPRESS 瑞風の魅力向上に貢献した。</p>				
特許	2021.5.14	脱線予兆検知システム、制御装置、脱線予兆検知方法、および脱線予兆検知プログラム	2017.6.2	国立大学法人東京大学、曙ブレーキ(株)
	6884343		2017-110259	(技開)影山真佐富、古賀進一郎、久保光太
<p>この発明は、列車の乗り上がり脱線の予兆検知の精度を向上させる脱線予兆検知システムに関するものである。</p> <p>従来の列車脱線の予兆を検知する技術として、走行中の台車のピッチ角速度やロール角速度をセンサで検出し、しきい値を超えたときに脱線予兆と判定する技術があったが、試験軌道での測定で定めたしきい値であったため営業路線ではレール継ぎ目等の外乱や低速域において誤検知が生じやすいものであった。</p> <p>本発明では、脱線に至る際にピッチ角速度及びロール角速度の両方に低周波数の強い出力が現れることに着目し、これらのウェーブレット係数から得られる値が、しきい値を超えているかを判定することで脱線検知の精度向上に繋げた。</p>				
実用新案	2021.7.2	分岐器用枕木	2021.5.14	大和軌道製造(株)、(株)富士ビー・エス
	3233121		2021-001799	(施)楠田将之、正木亮
<p>この考案は、道床厚が薄く、PCまくら木化が困難な箇所にも敷設可能な分岐器用枕木に関するものである。</p> <p>これまで当社の在来線では、分岐器の保守周期の延伸や省力化を目的として、PCまくら木分岐器を導入してきたが、このまくら木高さは210mmで、既設のまくら木より70mm高くなることから、敷設箇所によっては所定の道床厚を確保できない可能性があった。</p> <p>本考案では、通常より高強度のコンクリートを使用し、内部のPC鋼線の配置位置および本数の最適化を図ることで、強度を確保しつつ高さ143mm以下の薄型化を実現し、敷設可能箇所を広げることができた。</p> <p>また、従来のPC製分岐器用まくら木と比較し薄型であるため、重量も軽く、敷設作業を容易に行うことが可能となった。</p>				
特許	2021.7.6	盛土拡幅工法及び盛土	2017.8.25	(公財)鉄道総合技術研究所
	6909101		2017-162217	(大工所)深田隆弘、山田孝弘、和田拓也
<p>この発明は、既設盛土に新設の腹付盛土を施工して盛土を拡幅するための工法に関するものである。</p> <p>腹付盛土を施工する際には、新旧盛土の接続面ですべりが生じないように既設盛土の法面を階段状に掘削する段切が行われる。しかし、法面勾配が急であったり、狭険地などで段切が困難な場合がある。従来技術では土留施工等で対処していたが工事が大がかりになるという課題があった。</p> <p>本発明では、段切が不要で大型重機を使用せず人力施工でも盛土の剛性を確保できる工法を確立した。</p> <p>既設盛土の法面にジオセル構造体を型枠とし、その中に透水性を有する砕石を充填したものを設けることで、接続面のすべりを防止し、透水性も確保される。またこの層は剛性の大きな盤構造となり新設盛土の沈下量を抑えることができる。</p> <p>これにより段切が出来ず盛土拡幅が困難であった箇所でも容易に施工できるようになった。</p>				
特許	2021.7.7	駅務機器、駅務システム、および精算処理方法	2017.9.6	(株)JR西日本デクシア、オムロン(株)
	6909680		2017-171082	(技開)酒井信弘
<p>この発明は、プリペイド式乗車券の改札処理を行う際に処理が行われるサーバの負荷分散方法に関するものである。</p> <p>自動改札機はプリペイド式乗車券で出場する利用者の乗車駅から降車駅までの運賃を計算しており、1台のサーバで複数の改札機をまとめて処理している。複数のサーバを備えるシステムでは、各サーバの処理負荷はサーバ間で均一ではなく、サーバが処理を行う自動改札機の使用状況に応じて変化する。</p> <p>本発明では、運賃算出に関する処理が一部のサーバに集中し、サーバの処理効率が低下することを防止することを目的に、運賃算出の処理要求が複数のサーバに分散するように算出可能なサーバの接続先テーブルを作成しておき、これに基づき負荷が分散され、運賃算出の処理効率の低下を抑えることができる。これによって改札処理をスムーズに行うことでお客様へのサービス低下を防止する。</p>				



# 2021年度 特許等登録状況

種別	登録日	発明等の名称	出願日	(上段)共有会社
	登録番号		出願番号	(下段)当社発明者
概要				
特許	2021.8.24	無線システム及び無線式列車制御システム	2017.12.4	当社単独 (技開)森崇
	6933967		2017-232703	
<p>この発明は、無線式ATCの技術の中で、特に無線通信システムに関するものである。</p> <p>列車などの移動体が携帯通信網を用いて無線通信を行う際は、列車が進行するにつれ、そのエリアをカバーする基地局に通信先を切り替えていく。基地局を切り替えるときでも地上基地局と列車の通信を継続的に行う必要があるが、電波状況、通信の輻輳等により途切れてしまう恐れがある。</p> <p>本発明では、同じ制御情報で複数の無線局と通信を行い、最も早く受信した制御情報を採用することを特徴としている。これにより基地局の切り替え時に通信が途切れることはないため、地上と車上との通信を継続することができる。</p>				
特許	2021.9.30	鉄道車両の衝撃緩衝装置	2017.10.31	川崎重工業(株) (車)城戸宏之、吉岡健伸
	6952574		2017-209927	
<p>この発明は、在来線における野生動物と鉄道車両との衝突時の衝撃を緩和するための前面スカート構造に関するものである。</p> <p>ローカル線区では鹿等の野生動物との衝撃による動物障害が多く発生しており、床下機器の損傷や車両点検および動物の処理によりダイヤの遅れが生じている。動物と衝突しても致命傷を与えることなく軌道外へ受け流すことができれば運行ダイヤへの影響が抑えられることから、従来よりスポンジゴムやエアバッグなど衝撃緩和装置が開発されてきたが耐久性や車両デザインとの調和に課題を抱えていた。</p> <p>本発明では、衝突が想定される動物の体重の0.5~2倍程度の質量板でスカートを覆った2段構成とし、動物に与える衝突加速度を緩和した。これにより動物に致命傷を与える可能性を低減しつつ軌道外に跳ね飛ばすことで、運行ダイヤへの影響および鉄道車両の損傷を最小限に抑えることが期待できる。</p>				
特許	2021.11.5	点検作業支援装置、隙間計測方法、及びプログラム	2017.9.12	ジェイアール西日本コンサルタンツ(株)、アジア航測(株) (技開)曾我寿孝、高山宜久、御崎哲一
	6971731		2017-174771	
<p>この発明は、鉄道施設のうち防音壁などの線路内設備の点検作業を支援する点検作業支援装置、距離情報管理方法及びプログラムに関するもので、動画像で防音壁の支柱とそこに取り付けられているパネルの隙間を認識する技術である。</p> <p>従来、防音壁のパネルの点検作業では複数人が1組となり徒歩巡回による目視点検を行っていたが、時間を要し、検査結果も定量的なものではなかった。</p> <p>本発明では、防音壁を動画像で撮影し、上下線同時に防音壁の支柱とパネルの隙間を計測し、その程度によって落下の危険度を判定し、防音壁の点検作業を定量的に効率よく行うことを可能にした。</p> <p>(「点検作業支援装置、距離情報管理方法、及びプログラム」(特許第6998710号)と関係して取得)</p>				
特許	2021.12.9	架替工法及び架設機	2017.8.31	ジェイアール西日本コンサルタンツ(株)、(株)ワイシーイー (米子土技セ)三城一晃
	6991017		2017-167952	
<p>この発明は、工事ヤードの確保や軌道改良が不要となる橋りょうの掛替工法に関するものである。</p> <p>従来工法では、特に海岸線の崖上などの狭隙部での鉄道橋りょうの桁交換工事を行う際に、大型クレーン車のアプローチ道路の確保や横取り装置の仮設、資材置場など工事ヤードが必要であったり、軌道改良が必要となる場合、多額の費用が必要で、オンレールで容易に橋りょうの架替が可能となる工法が求められていた。</p> <p>本発明は、鉄製トロッコに架設桁を積載し、その両端に新旧桁との連結構を付け、両桁と連結構を指示する台車を適切に配し、桁吊り下げ設備を備えた簡易桁交換機を作成した。新旧の桁を耐力部材とみなし、順次縦方向に移動することで、新旧桁の交換を行うことを実現した。本特許技術を用いて、2019年に山陰本線の岡見-鎌手間の第一青浦橋梁橋桁取替工事が施工された。</p>				
特許	2021.12.23	点検作業支援装置、距離情報管理方法、及びプログラム	2017.9.12	ジェイアール西日本コンサルタンツ(株)、アジア航測(株) (技開)曾我寿孝、高山宜久、御崎哲一
	6998710		2017-174767	
<p>この発明は、鉄道施設のうち防音壁などの線路内設備の点検作業を支援する点検作業支援装置、距離情報管理方法及びプログラムに関するもので、動画像に距離情報(線路内位置情報)を紐づけて管理する技術である。</p> <p>従来、防音壁のパネルの点検作業では複数人が1組となり徒歩巡回による目視点検を行っていたが、時間を要し、検査結果も定量的なものではなかった。</p> <p>本発明では、上下線の設備を同時に動画撮影し、撮影された映像からキロ程銘板を抽出した上で文字認識を行うことで距離情報を読み取り、動画情報に距離情報を紐づけて管理するプログラムを実現した。</p> <p>これにより、防音壁などの設備に異常がみられた場合に、その地点が迅速に特定できるようになった。</p> <p>(「点検作業支援装置、隙間計測方法、及びプログラム」(特許第6971731号)と関係して取得)</p>				
特許	2022.1.4	戸挟み検知装置及びドア開閉装置	2017.11.22	ナブテスコ(株) (車両部)林太郎、吉岡健伸
	7002301		2017-224883	
<p>この発明は、鉄道車両において側引戸の開閉時における挟み込みの検知精度を向上させる技術である。</p> <p>従来より側引戸の中空となっている戸先ゴム内部の圧力変動によって挟み込み検知を行ってきたが、挟み込みの状況によっては検知できない場合があった。</p> <p>本発明では、両側の側引戸の戸先ゴム内部が中空で、その内部圧力を測定する圧力センサが備わっており、センサの出力値をもう一方のセンサ出力値で引き算して判定値を算出する。判定値がしきい値よりも大きい時に挟み込みと検知する。検知の仕組みとしては、車両振動は両側の戸先ゴムの内部圧力は同じように変動するために出力値は打ち消し合うが、挟み込みの場合は一方の戸先ゴムの内部圧力が上昇したとき、もう一方の内部圧力は減少することを利用しており、判定値は出力信号よりも大きくなる。</p> <p>これによって挟み込み検知の精度が向上し、側引戸開閉時の安全性確保に貢献している。</p>				
特許	2022.1.18	鉄道車両のトイレバックアップシステム	2020.9.18	東日本旅客鉄道(株)、川崎車両(株) (車両部)中村哲也、土屋良雄、山中拓也
	7011693		2020-157377	
<p>この発明は、鉄道車両に設置されるトイレユニットについて、停電時でも容易な操作で使用可能にするものである。</p> <p>鉄道車両のトイレユニットは電気および圧縮空気により動作するため、従来技術では停電時でも動作させるためには、電気回路及び空気回路が複雑になりがちで、乗務員の操作や作業負担も大きかった。</p> <p>本発明では、停電時には新たに設置したトイレ用空気圧縮機とサブバッテリーに切り替えることで、電源および圧縮空気を確保し、長時間のトイレの使用を可能にした。</p> <p>従来は圧縮空気をパンタグラフ上昇に使用される補助電動空気圧縮機より得ていたため、設置可能車両や使用可能時間に制約があったが、本発明によりその制約は解消され、停電時の長時間のトイレサービスの提供が可能となった。</p>				

