



人間科学ニュース No.261

2026. 1. 1

- 乗り物酔いと私 曾我部正道
- 安全への積極的な行動を促すための負担感の低減 岡田 安功
- 生成 AI の有効活用に向けて その 2 小坂 海晴
- 視線を見える化するための試作版車掌 VR システム 菊地 史倫
- 鉄道用地における葛（クズ）の問題 潮木 知良
- 「鉄道車両用 鹿忌避音自動吹鳴装置」のご案内



乗り物酔いと私

理事

曾我部 正道

今から約 40 年前、私は、青い大海原と心地よい潮風に憧れて、航海士を目指し、商船大学に進学しました。しかしながら、穏やかな東京湾内の乗船実習で、猛烈な船酔いの洗礼を受け、結局、改善の兆しがなく、自主退学に至りました。その後、乗り物酔いとは無縁の土木工学を専攻し、鉄道総研に入社しました。しかし今度は、車掌実習で乗務した振り子式特急で、猛烈な乗り物酔いに、、、視覚と感覚のズレによる、耐えられない不快感に悩まされました。

研究室に配属後は、揺れに晒される機会は減りましたが、担当した研究は、土木構造物の変形が鉄道車両の走行性や乗り心地に及ぼす影響でした。車両の走行シミュレーション等を通じて、「車内のどの席が揺れ易いか」等を学び、乗り物酔い克服の一助とすることができました。その後は、睡眠時間管理や乗車時の姿勢、酔い止め、カフェイン摂取の注意等の総合力で、乗り物酔いを克服した—そう考えていました。

ところが 2024 年秋の海外出張で、立てなくなるほどの酷い乗り物酔いを経験しました。列車速度 200km/h、2 階建て車両の上部デッキ、台車直上に近く、後ろ向きで硬質のリクライニングなし座席に着座。改めて痛感したのは日本の鉄道の乗り心地の良さでした。

また 2025 年秋の国内出張で振り子式特急に乗った際には、スマホ酔いという新しい敵に遭遇しました。画面に集中することで視覚情報が固定され、外界の揺れとのズレが増幅。私の乗り物酔いも新しいフェーズに入ったことを実感しました。

技術の話少し。乗り物酔いのメカニズムは、例えば前号 No.260 の「乗り物酔いを悪化させないように」等をご一読頂くとして、今後の研究開発では、高速走行時の上下・ロール動の制振や次世代振り子制御システムといった揺れの新しい制御技術、乗車時の過ごし方の多様化や温熱快適性を含めた乗り心地の評価方法、そのベースとなる人間の感覚特性の理解等が重要になると考えられます。

新年ですので未来の話も少し。将来は「AI があなたの三半規管に合わせて VR/AR で視覚と感覚のズレを補正します」といった技術が開発されないだろうか？最近の技術の進歩には、それを実現しそうな勢いを感じます。

ともかく、乗り物酔いと私との付き合いは、まだまだ続きそうです。

☆ 人間科学関連 刊行物のご案内 ☆

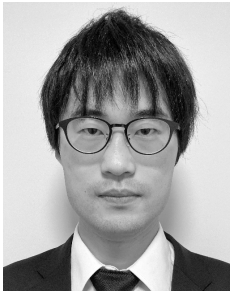
刊行物のバックナンバーは鉄道総研の Web ページからご覧になれます。

●鉄道総研報告—RTRI Report— (<https://www.rtri.or.jp/publish/rtriirep/>)

研究成果を学術的な観点からまとめた論文誌で月 1 回発行しています。

●R R R—Railway Research Review— (<https://www.rtri.or.jp/publish/rrr/>)

研究開発成果および鉄道技術をわかりやすく紹介する隔月刊（毎奇数月刊行）の PR 誌です。



安全への積極的な行動を促すための負担感の低減

安全心理グループ

岡田 安功

はじめに

鉄道の現場において、安全のための行動を積極的に実行することの重要性は論をまちません。しかし、安全のための行動には、手間や時間等の負担が感じられている場合があります。例えば、いつも通りの状況での安全確認、物損や怪我等の影響がない事象の報告等は、重要性が分かっているにもかかわらず多忙な実務の中で負担に感じられてしまう場合があります。負担感がある行動は積極的にとれづらいものです。

そこで、我々は、現場からの安全に関する報告を題材として、安全のための積極的な行動を促すため、心理的な負担感を低減することを狙いとした教育手法を開発しました。ここでは、その概要を紹介します。

積極的な行動を促す手法

安全教育や研修の場では、安全のための様々な行動の重要性が伝えられます。しかし、行動に伴う負担感が取り上げられることは多くはありません。一方で、行動の動機づけに関する心理学分野での研究では、行動の重要性の認識を高めるだけでなく、負担感を低減することで積極的な行動を促すことが試みられています¹⁾。

さらに、一方的に伝えられる内容では、心理的な抵抗感や疑問が生じることで、積極的な行動の実行に結びつかない場合があります。そのため、心理学分野の行動の動機づけの研究では一方的に伝えるだけでなく、一人ひとりが自身の経験や思いと関連づけ、自らの言葉で考える手法の有効性が検討されています²⁾。

報告の負担感を低減する教育手法

我々は、現場からの安全に関する報告を題材として、報告の重要性の認識を高めるだけでなく、負担感を低減することを目的としたオンライン形式の教育手法を開発しました²⁾。

この教育手法では、安全に関する報告の重要性を一方的に伝えるのではなく、受講者が自身の経験や思いと関連づけ、報告について自らの言葉で考える

ことで、心理的な負担感の低減を図ります。教育の受講者が行う具体的なステップは以下の通りです。

①報告の負担感に関する質問に回答（選択式）

（質問例：「全てを報告していると現場の負担が大きくなる」、選択肢：「1. あてはまらない」～「5. あてはまる」）

②他者の報告の負担に関する複数の経験や意見を読み、自身が最も共感できる意見を選択

（意見の例：「報告により業務が増加すると思ったが、報告したことで結果的に現場への影響を小さくすることができた」）

③自身が同僚や部下の報告の負担感を低減するために伝えるべきことを、②で選択した共感できる意見を参考として、自身の言葉で記述

鉄道事業者社員 158 名を対象とした教育の試行の結果、教育前後での質問の回答への比較により、報告の負担感が低下することを確認しました²⁾（図 1）。

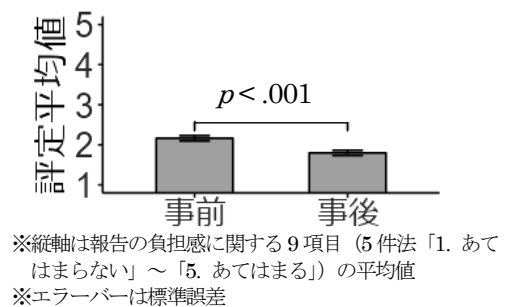


図 1 教育前後での報告の負担感の変化

おわりに

ここでは、安全のための積極的な報告を促すことを題材として負担感の低減を目指した教育手法について紹介しました。安全のための行動の重要性は広く認識されていますが、重要性の認識を高めることに加えて、負担感を低減する試みによって、より積極的な安全の行動につながることを期待できます。

参考文献

- 1) Rosenzweig, E. Q. 他：More Useful or Not So Bad? Examining the Effects of Utility Value and Cost Reduction Interventions in College Physics, J Educ Psychol, 2020
- 2) 岡田他：価値介入による現場からのリスク情報の報告の促進、産業・組織心理学会第 40 回大会発表論文集、2025



生成AIの有効活用に向けて その2

安全心理グループ

小坂 海晴

はじめに

ここ数年、生成AIの技術は急速に進化し、さまざまな種類のモデルが登場しています。生成AIのモデルには「規模」と呼ばれる、モデルの大きさを表す指標があります。今回は、モデルの「規模」について説明するとともに、小規模な生成AIモデルの鉄道分野における活用可能性を検討した事例をご紹介します。

生成AIモデルの「規模」とは

生成AIモデルの規模は、生成AI内部にある調整可能な数値（パラメータ）の数によって定義されます。最近では、数百億から数兆のパラメータを持つ大規模なモデルが登場しています。大規模なモデルは、パラメータの数が多いことから、幅広い分野に対応できるという強みがあります。一方で、小規模なモデルは、幅広い分野の知識を学習することは難しいものの、パラメータの数が少なく軽量であるため、特定分野の知識を学習させ、特定用途に向けたカスタマイズが容易です。そのため、専門性を高めやすいという強みがあり、小規模なモデルが大規模なモデルよりも有利に働く場合もあります。

小規模な生成AIモデルの活用を検討事例¹⁾

(1) 生成AIにデータを学習させる

今回の検討では、人によるリスク検討を支援するという用途に向けて、入力情報からリスク（ここでは事故概況）を推測し、事故概況文を生成する生成AIへとカスタマイズしました。具体的には、鉄道運転事故等届出書に記載の事故種別などの6項目の情報と事故概況文をセットにして小規模な生成AIモデルに学習させました（表1）。

表1 生成AIモデルと学習データ

モデル名	Swallow（パラメータ数：約80億個）※1)
学習データ	鉄道運転事故等届出書（第2号様式）※2)
データ件数	10万件

※1) モデルの正式名称は「tokyotech-llm/Llama-3.1-Swallow-8B-Instruct-v0.3」である

※2) 公益財団法人鉄道総合技術研究所作成「鉄道安全データベース」より引用

(2) カスタマイズ後の生成AI（事故概況文生成AI）

事故概況文を生成するAIのカスタマイズ前後の違いを比較しました（表2）。まず、カスタマイズ前の生成文では、入力された6項目がそのまま文章化されているだけでした。一方、カスタマイズ後の生成文では、「風害」という原因に基づいて「架線へのビニール付着」という具体的な事故概況文が生成されています。この比較から、カスタマイズによって、入力された6項目の情報からリスクが推測され、事故概況文が生成されるようになったことがわかります。

表2 事故概況文生成AIによる生成文の例¹⁾を改変

入力文（6項目の情報）
以下の情報から概況文を作成してください。 * 発生月：A月 * 発生時間帯：B時 * 事故等種別：輸送障害 * 原因：自然災害（風害） * 都道府県：C県 * 場所：D線E駅～F駅間
カスタマイズ前の生成AIによる生成文
A月B時頃、C県D線E駅～F駅間で、自然災害（風害）による輸送障害が発生しました。
カスタマイズ後の生成AI（事故概況文生成AI）による生成文
強風により、E駅～F駅間の架線にビニールが付着したため、列車の運転を見合わせた。電力社員がビニールを撤去後、運転を再開した。ビニールは、強風により飛来したと推定される。

注）実際のデータでは、A～Fには数字や実在の駅名等が入る。

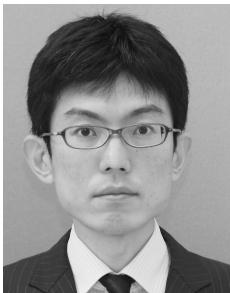
このように、小規模な生成AIモデルを事故概況文生成に特化してカスタマイズすることで、限られた情報からリスクを推測できるという、他の生成AIにはない強みを発揮しました。こうした生成AIは、リスクを検討する際に、人間の思考を補助し、見落とししていた視点や想定を想起させることで、多角的なリスクの想定に貢献することができると考えています。

おわりに

小規模な生成AIモデルの活用方法の例として、事故概況文を生成するAIへのカスタマイズについてご紹介しました。人間とAIが“うまく”協働することで、人間の判断力や作業の質を高める方法を、今後さらに探っていきたいと考えています。

参考文献

- 1) 小坂海晴他：リスク想定支援のための架空の鉄道事故シナリオ文を生成する大規模言語モデルの構築、人間工学 61(Supplement)、2025



視線を見える化 するための試作版 車掌 VR システム

人間工学グループ
菊地 史倫

はじめに

車掌はお客さまの安全を確保するために重要な役割を担っており、列車の駅進入・進出時や、お客さまの乗降時、ホーム上に危険がないかを確認しています。このような安全確認では、これまで培った業務知識や経験に基づき、危険につながる可能性のある場所、状況やお客さまの挙動などを目視（以下、視線とします）で確認しています。しかし、車掌の視線は目に見えないため客観的に把握することができません。そのため、新規の車掌養成や訓練等では指導者が被養成者の視線を推測するか、被養成者からの何を見ていたかに関する報告を基に訓練や指導を行っています。

安全確認時の視線を客観的に把握できるようになると、被養成者自身が訓練中にどのように視線を向けていたかを自覚できることで自己理解の促進につながるほか、より効果的な訓練や指導にも結びつくと考えられます。そこで、安全確認時の車掌の視線を客観的に把握する 1 つの手段として近年発展が著しい仮想現実（VR）技術に着目したシステムを試作しました。本稿では、試作版車掌 VR システムの概要について簡単にご紹介させていただきます。

VR 技術を活用した車掌 VR システムの試作¹⁾

試作した車掌 VR システムの概要を図 1 に示します。本システムの特徴は、実際の駅ホームで車掌位置



図 1 試作版車掌 VR システムの概要

付近から撮影した高解像度の 360 度実写映像を用いていることです。非常に高い臨場感を持って現場で安全確認をしているような体験が可能です。視線計測機能付きのヘッドマウントディスプレイ（HMD）を装着することで直線ホームの安全確認を模擬的に体験しながら視線を測定することができます。安全確認をする状況は下記の 2 つです。

- ① 通常シナリオ：駆けこみ乗車などの危険事象が発生しない普段通りの状況で安全確認を体験
- ② 危険事象シナリオ：駆けこみ乗車などの危険事象が発生する状況で安全確認を体験

危険事象シナリオはホーム上で発生しやすい駆けこみ乗車以外にも、駆けおり降車、モノ挟み等を再現しています。これらの危険事象シナリオでは駆けこみをする人だけを別に撮影し、映像編集技術により通常シナリオに埋めこむことで再現しています（図 2）。このような手法により多様な危険事象を安全かつ自然に再現できるようになりました。

本システムを用いることで安全確認時の車掌の視線を客観的に把握することができます。また、通常業務では経験する頻度の少ない危険事象を現場に出ることなく何度でも体験することが可能です。

おわりに

本システムのデモンストレーションや、VR 技術を活用したシステム導入時の技術的コンサルティング等を実施しています。

参考文献

- 1) 菊地史倫：車掌経験が安全確認時の視線探索方略に与える影響、日本感情心理学会第 33 回大会発表論文集、2025

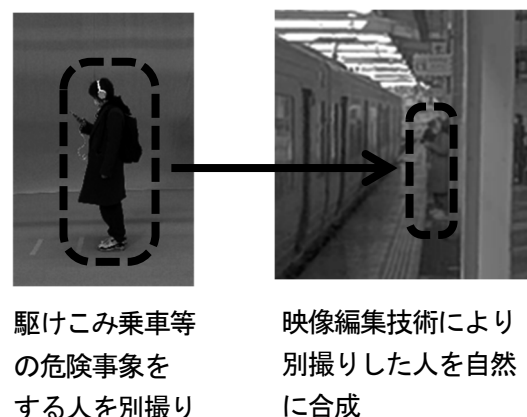


図 2 危険事象シナリオの編集イメージ



鉄道用地における 葛（クズ）の問題

快適性工学グループ
潮木 知良

はじめに

2025 年の 7 月、緑地雑草科学研究所から「新クズ対策ハンドブック Ⅱ」が発刊されました。クズは柱などにツルを巻きつけて成長するマメ科の植物で、鉄道用地をはじめ、公園、道路、河川堤防などさまざまな場所で見られる雑草ですが、その繁殖力の強さから「グリーンモンスター」とも称され、雑草の中でも最も厄介で防除対策が難しいもののひとつに挙げられています（図 1）。ここでは、おもに鉄道用地におけるクズの問題と対策について述べます。

クズが蔓延した背景

クズは、根に豊富に含まれる良質なデンプンが葛餅の原料である葛粉に、ツルの繊維が葛布の原料に、というようにもともと人々の生活に利用されてきました。しかし、生活様式の変化とともにクズがしだいに利用されなくなり、放置された結果、厄介者に変貌してしまいました。

クズが厄介なのは、成長の速さと繁殖力の強さにあります。夏場には、ツルは途中で分岐を繰り返しながら 1 日に 30cm を超える速さで成長し、10m を超える長さまで成長する場合もあります。さらに、掌ほどの大きな葉をつけながら地面を這い、柱や建物に巻付いて吞み込んでいきます。また、クズは栄養繁殖する多年草で、種が無くても根などの節から新たな芽を直接出すことで繁殖し、切断されたツルや根の断片からも再生することができます。近年の都市部のクズの蔓延は、盛土のために山から運ばれてきた土の中にクズのツルや根の断片が無数に含まれていたことも一因と考えられています。

鉄道におけるクズの問題

鉄道用地にクズが繁殖してしまうと、さまざまな問題が発生します。最も大きな問題は視認性の低下です。クズのツルは標識、信号機、フェンスに巻付いて完全に覆ってしまい、列車の安全運行に支障をきたします。また、地面を這うクズのツルによって小さな水路などの開口部が覆われると、開口部の存在に

気付けずに、足をとられて転倒や墜落のおそれもあります。さらに、土壌流出や陥没などの異常も見つけにくくなり、列車の安全運行と作業者の安全の両面に影響します。次に倒木です。線路の沿線の樹木にクズのツルが巻付いて覆ってしまうと、樹木は光合成ができなくなって衰弱し、最悪の場合は枯死に至ります。しかし、クズに覆われた状況では樹木の状態がわからないため、倒木の危険性の発見が遅れるおそれがあります。そのほか、レール上に伸びてきたツルを列車の車輪が踏むことによる空転や、クズのツルは繊維が強いため、草刈り作業時にツルが草刈り機に巻付くなどの影響も考えられます。

対策

クズが蔓延してしまった場合に除草の効果が最も高いと思われるのは除草剤です。ハンドブック Ⅱにはクズに適した除草剤がいくつか紹介されており、薬剤耐性や沿線環境への影響を考慮しながら計画的に実施していくことが重要です。そのほか、根を探して掘り出す方法がありますが、根の断片が残ってしまうと再生してきますので、繰り返し実施していく必要があります。草刈り機でツルを刈り取る場合は、クズのライフサイクルに合わせて実施すると弱体化に効果的ですが、時期を誤ると逆に増殖を助長してしまうので注意が必要です。また、クズは用地の周囲から入ってくるので、侵入を防ぐ対策も重要です。

おわりに

クズに特化したハンドブック Ⅱの発刊は、問題の大きさと対策の難しさを示唆したものです。クズの問題は鉄道の安全性にも深く関係することから、今後の動向に注視していきたいと考えています。



図 1 樹木を完全に覆うクズ

参考文献

- 1) 伊藤操子監修：新クズ対策ハンドブック、特定非営利活動法人緑地雑草科学研究所、2025

☆ 「鉄道車両用 鹿忌避音自動吹鳴装置」のご案内 ☆

～ 鹿と列車との接触事故を未然に防ぐ ～

2025 年 9 月
販売開始

近年、鹿の生息域の拡大に伴い、人の生活圏に出没する機会が増えたことにより、列車との接触事故が増加しています。鹿と列車との接触事故による影響は、車両故障などの被害のほか、列車の遅延や急ブレーキなどの旅客サービスへの影響、現場で対応にあたる乗務員へ負担など多岐にわたります。鉄道総研では、接触事故を減らすための方法として、鹿の習性を利用した「鹿忌避音」と、これを列車の先頭から乗務員に新たな負担をかけることなく吹鳴するための「鹿忌避音自動吹鳴装置」を開発しました。

◎ 鹿忌避音

「鹿忌避音」は、鹿の鳴き声と犬の鳴き声で構成されています。鹿の鳴き声は、警戒声という自身が身の危険を感じた時に周りの仲間に危険を知らせる時に発する鳴き声で、鹿の注意をひきます。犬の鳴き声は、犬を嫌う鹿がその場から逃走することを促します。すなわち、鹿の習性を利用して、「列車の接近にできるだけ早く気付かせ、線路上から離れてもらう」ことが特徴です。

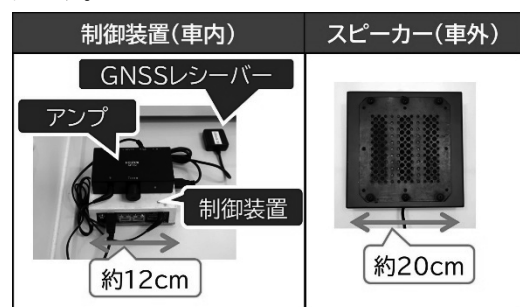
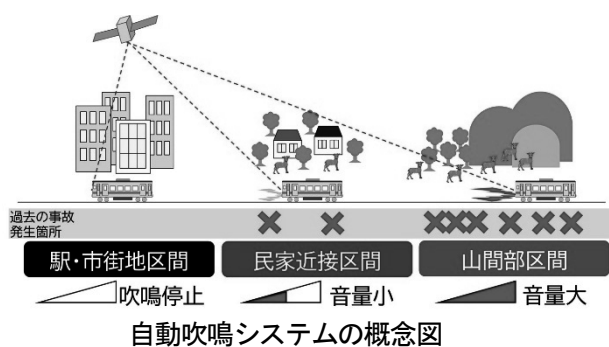
33 ヶ月間の検証試験により、約 3～4 割の接触事故の低減効果と、その効果の持続性が確認されました。



◎ 鹿忌避音自動吹鳴装置

鹿忌避音による忌避効果は、警笛のように鹿を発見してから鳴らすのではなく、あらかじめ鹿が出没するような区間を鳴らしながら走行することで得られます。一方で、鹿忌避音は動物の鳴き声そのもので構成されているので人間の耳にも聞こえます。そのため、線路に民家などが近接する区間では配慮が必要です。そこで、GNSS の位置情報を利用して、区間によって吹鳴の有無や音量を自動制御する装置を開発しました。これにより、乗務員による操作を必要とせず、山間部では吹鳴し、市街地では吹鳴を止めたり音量を下げたりすることが可能です。

また、装置は小型で、狭小なスペースに設置することも可能です。



本技術に関するお問合せ：

（公財）鉄道総合技術研究所 人間科学研究部 快適性工学 電話：042-573-7316

装置に関するお問合せ：

株式会社テス 営業部

電話：042-573-7897

（鹿忌避音と自動吹鳴装置はセットで販売いたします）

■お知らせ：人間科学ニュースは、鉄道総研 HP (<https://www.rtri.or.jp/rd/news/human/>) にて PDF もご覧いただけます。送付先・印刷部数変更等は下記にて承ります。

■発行所：〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38 公益財団法人鉄道総合技術研究所（発行番号 2026-1）

■編集者：人間科学研究部（代表 遠藤 広晴）電話：042-573-7332 E-mail: human@rtri.or.jp