

運転士を対象とした危険感受性向上訓練課題の開発

増田貴之 佐藤文紀 北村康宏

危険感受性は、危険源を速く正確に発見するスキルのことです。危険感受性の高い運転士の育成は、鉄道事業者が運転士による事故を防ぐ上で重要です。本研究では、危険感受性を向上させるための2つの課題、シナリオ描画課題と見逃し体験課題を開発しました。シナリオ描画課題は、作業場面の絵を描きながらヒューマンファクタの着眼点(観点)から危険源について考えることで、危険源に関する知識を獲得するものです(図上段)。見逃し体験課題は、見逃しを体験することで、危険源を探そうとする態度を向上させるものです(図下段)。運転士を対象に両課題の効果を実験で検証した結果、絵を描かない危険予知課題より

もシナリオ描画課題で、より多く、より様々な観点から危険源を見出せることを確認しました。また、見逃し体験課題を体験することで危険源を探そうとする態度が高まることを確認しました。

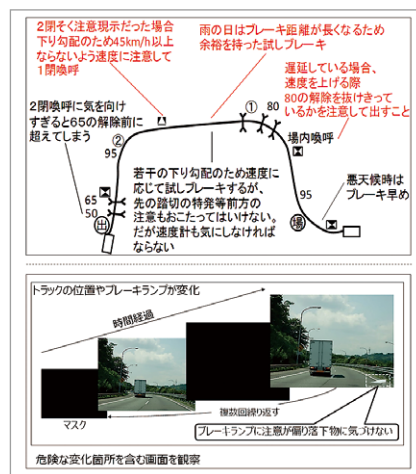


図 危険感受性訓練課題
(上段:シナリオ描画課題例, 下段:見逃し体験課題例)

駅停車に関わるエラー防止のための運転情報記録の解析

鈴木大輔 鈴木綾子 柿崎豊

運転実績データから、「駅停車に関わるエラー」の防止に活用できる変数を抽出することを目的としました。「駅停車に関わるエラー」を「ブレーキ時機エラー」と「停目両数エラー」に分けて分析しました。「ブレーキ時機エラー」に関するロジスティック回帰分析の結果、運転士を解析対象とした場合は常用最大ブレーキ使用割合、ブレーキ全緩め使用割合、200m手前速度の標準偏差が有意に影響していることがわかりました。駅を解析対象とした分析では常用最大ブレーキ使用割合と200m手前速度の平均値が有意に影響していることがわかりました。また、駅を解析対象とした「停目両数エラー」に関する分析の結果、4両標の有無、6両標の有無、信号現示等による速度パターンの方が

有意に影響していることがわかりました。以上の結果から、運転実績データを用いた振り返りや要注意駅の周知においては、これらの変数に着目することにより効果を高めることが期待できます。

表 ロジスティック回帰分析の結果の一例
(運転士を解析対象とした「ブレーキ時機エラー」の分析)

説明変数	偏回帰係数※1	p 値※2
常用最大ブレーキ使用割合	0.36	$p < 0.05$
ブレーキ全緩め使用割合	0.11	$p < 0.05$
200m 手前速度の標準偏差	1.17	$p < 0.05$
定数項	-1.19	0.84

※1 偏回帰係数を用いてエラーの発生確率を定量的に算出できます。偏回帰係数がプラスの場合はエラーの発生確率を上げ、マイナスだと下げる方向に働きます。

※2 p 値が 0.05 未満の場合、エラーへの変数の影響が統計的に有意であると判断しました。

鉄道作業場面における判断傾向評価手法

北村康宏 佐藤文紀 増田貴之 河地庸介 小野間統子

意思決定のミスによる事故を防ぐためには個人差を正確に評価したうえで、適切な教育訓練を行う必要があります。そこで、意思決定を判断のみならず、その前後の状況認識まで含めた4つの段階から構成されるものと捉えた意思決定スキルモデルを提案し(図左)、モデルに基づいた評価手法を開発しました。心理学の知見をもとに、4つの段階を阻害する要因の影響をパソコンを使って測定する、4つの意思決定の作業課題、短期的利得を重視する傾向を測定する「タワー課題」、自分の作業結果を過大評価する傾向を測定する「確認の要否判断課題(コウテツ課題)」、衝動的に判断

する傾向を測定する「BART課題」、前の選択に固執する傾向を測定する「異常時シナリオ課題」を作成し、ソフトウェア化しました(図右)。また一部の課題を対象に、実施中の脳活動を fMRI を使用して測定し、作業課題で意思決定スキルを評価できていることが確認されました。

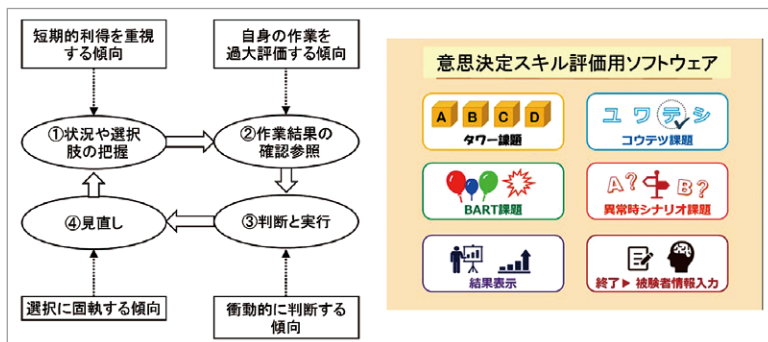


図 意思決定スキルモデル(左)と作業課題(右)

レールと路面の隙間を埋める充填材による踏切
通行者の安全性向上

太田達哉 間々田祥吾 斎藤綾乃 秋保直弘 坪川洋友

踏切には、レールと路面（踏切板）の間に列車の車輪フランジを通過させるための隙間（以下、踏切隙間）があります。踏切隙間は、踏切を横断する通行者にとっては「つまずき」等の踏切横断の妨げを生じる場合があります。最悪の場合は踏切事故につながるケースがあります。そこで、こ



図1 製作した新規充填材の断面図

のようなリスクを低減するため、踏切隙間を埋めることを目的とした2種類のゴム製充填材A、Bを製作しました。充填材A、Bを踏切に設置し、列車走行への影響評価試験や通行者横断に関する被験者試験等を実施した結果、充填材の設置は通過時の列車の走行に影響せず、またベビーカーおよびシルバーカーを利用した通行者のつまずきを低減でき、踏切横断時間を短縮できることがわかりました。

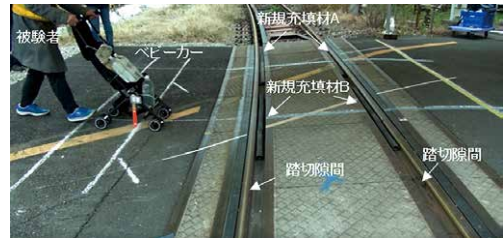


図2 踏切通行者に対する新規充填材の効果の検証試験の様子

踏切衝突事故時のロングシート着座乗客の
被害度に及ぼす影響因子

中井一馬 榎並祥太 沖野友洋

万が一の事故に備え、乗客の傷害を軽減することを想定して車両を設計しておくことは重要です。踏切で大型自動車と衝突した事故の被害状況を見ると、列車衝突速度が高い場合が必ずしも死傷者数が多いとは限らず、自動車への衝突形態が大きな影響を与えていると予想されます。この影響を定量的に明らかにすることは、車両を設計する上で重要な知見となります。大型ダンプカーへの衝突位置、角度、高さやダンプカーの積荷重量を条件としたケーススタディを数値解析で実施し、ロングシートに着座した乗客の傷害の程度を推定しました。その結果、大型ダンプカーへの衝突位置と積荷質量が、乗客頭部の傷害度に与える影

響は非常に大きいこと、衝突角度の影響は小さいことを定量的に明らかにしました。

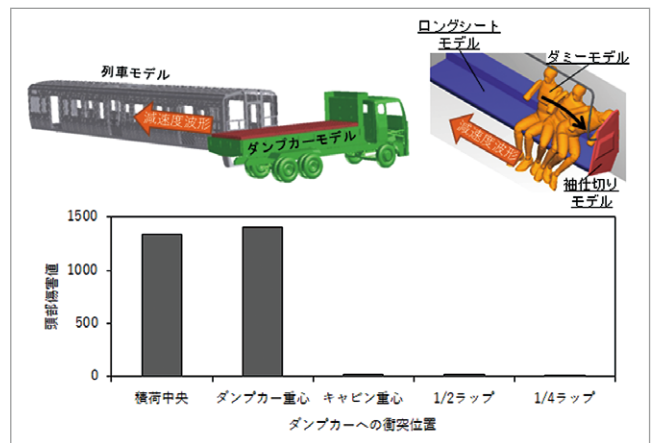


図3 ダンプカーへの衝突位置が乗客傷害度に与える影響評価

清掃方式の違いによる駅トイレ床面の細菌の
定量・定性評価

川崎たまみ 京谷隆 潮木知良 吉江幸子

主要な旅客設備の1つである駅トイレに対して、快適な空間を提供するため清掃が日々なされています。駅トイレの清掃方法は、床構造に応じて「湿式清掃」と「乾式清掃」の2種類に大別されます。トイレのアンモニアは、床面に付着する細菌により発生すると考えられており、両清掃方法による床面の細菌分布や特徴の違いを把握することは、今後清掃により細菌を除去するにあたっては重要な知見となります。そこで本報告では、異なる清掃方法を実施する駅男子トイレ床面の細菌の定量調査と遺伝子解析を利用した定性調査（マイクロバイオーム解析）を実施し、各清掃方法の特徴を把握することを試みました。2019年1月時に採取したサンプルを解析した結果、乾式清掃を実施する駅男子

トイレ床面は、細菌数が少なく位置によらず同種類の細菌が分布し、湿式清掃を実施する駅男子トイレ床面は、細菌数が多く位置による細菌の局在が見られました。清掃方法が異なると床面の細菌分布が異なることから、清掃方法に応じた細菌対策を検討する必要があることがわかりました。

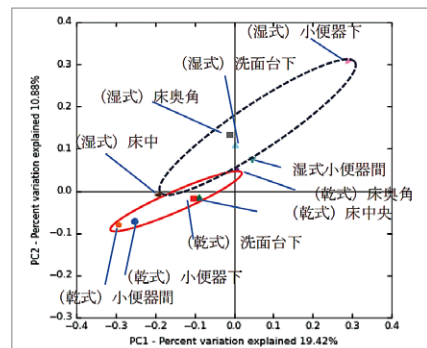


図4 マイクロバイオーム解析における主座標分析結果

鹿忌避音装置の開発

志村稔 潮木知良 池畑政輝

増加する鉄道車両と鹿との事故対策として、鹿の習性を利用した「忌避音」および、その車上からの吹鳴方法を開発しました。その効果を確認するために、鹿との事故が多い時間帯に忌避音を吹鳴しながら走行する試験を、営業車両で実施しました。車両から撮影した183件の映像を用いて鹿の行動を分析しました。具体的には、鹿を目撃した時の状態を逃走、注視、無反応の3つに分類し、忌避音の有り無しで比較した結果、忌避音を吹鳴しながら走行した時は48.8%が逃走、48.3%が注視、3.3%が無反応でした。一方、忌避音を吹鳴していない時には17.1%が逃走、46.3%が注視、36.6%が無反応であり、忌避音吹鳴には鹿

の逃走を促進する効果があることがわかりました。

また、運転士に負担のない実用的なシステムとして、衛星測位システムを利用した自動吹鳴装置を開発し、忌避音吹鳴を的確に行うことができる装置を開発しました。

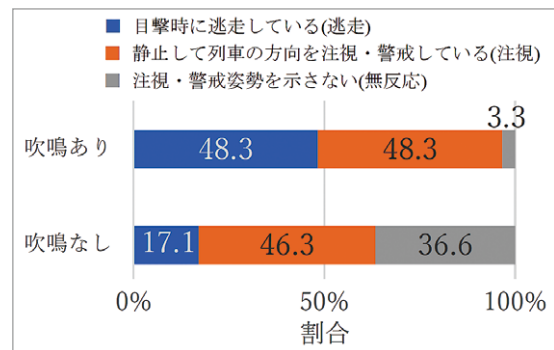


図 目撃時の鹿の行動解析