

## レジリエンスの実現のための職場活動評価手法

宮地由芽子 羽山和紀

既存の職場の安全風土評価手法をレジリエンスの視点で見直し、降雨災害時の良好対応の実態調査結果をふまえて、災害時の早期回復のための職場活動を評価する手法を開発しました。そして、得られた評価値は、概ね災害対応の結果と関連があり、妥当性があることを確認しました。

また、評価結果の提示方法による改善促進効果を確認しました。その結果、評価値を定量的に提示されるだけでなく、低評価の結果についてコメントを付加した方が改善の程度が大きいことを確認しました。

さらに、レジリエンスの「学習」を支援するため、降雨

災害時の振り返りを行う「災害対応行動の評価手法」を作成しました。

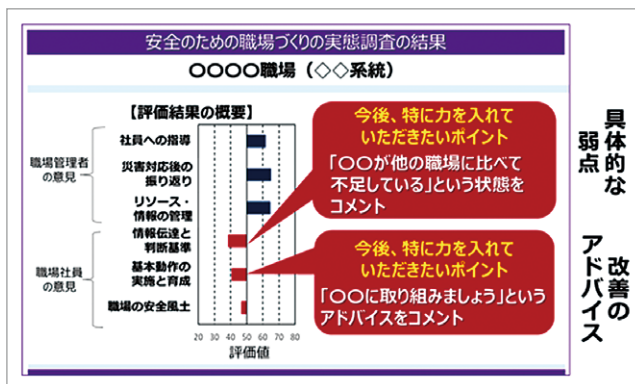


図 評価結果の提示デザイン

具体的な  
改善の  
アドバイス

## 生理指標を活用した運転士の心身状態の推定

中川千鶴 渡部貴浩 秋保直弘 小島崇 吉江幸子 鈴木綾子

将来的な運転士のサポートのため、覚醒レベルの過度な上昇（心理的動揺や強い緊張）や低下（眠気等）など運転に適さない心身状態を生理指標により検知する手法を検討しました。心理的動揺を生じた人の特徴を調べたところ、脳活動の変化や心拍上昇、瞳孔散大の持続が多くみられました。また、実用性を考慮して、測定が簡便な心拍と呼吸から5つの生理指標を算出し、個人ごとに緊張推定に適した有効指標を選定する方法を提案しました。有効指標を個人ごとに組み合わせることで、10名すべての実験参加者で、非緊張状態と緊張状態を、誤答率15%以下（9名で11%以下）で検出することができました（図）。

今後は、ウェアラブルデバイスを活用した生理指標の簡易計測技術と本研究結果を組み合わせたシステムを提案し

ていきたいと考えています。

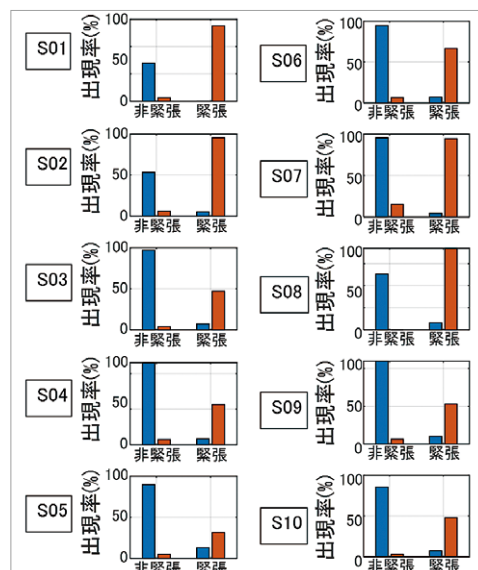


図 参加者ごとの非緊張・緊張判定の出現率

## カスタマーエクスペリエンスに基づく鉄道における総合快適性の評価

中川千鶴 菊地史倫 斎藤綾乃 辰井大祐 石突光隆 鈴木浩明

鉄道における快適性について、旅客の移動体験の観点から捉えなおし、鉄道利用における旅客の総合的満足度の評価構造について検討しました。旅客モデルとしては、属性と利用目的別に6つの代表旅客を、代表的な移動体験としては、「計画」「駅」「車内」「乗換」「目的地まで」など8つの移動局面を設定し、移動局面や総合快適性に関するWeb調査を行いました。この結果、旅客モデルは通勤とそれ以外（出張・旅行）に集約できることがわかりました（図）。また、移動局面ごとの快適性から総合快適性を7割以上の精度で説明可能な評価指標原案を作成しました。この調査時期はCOVID-19感染拡大前の2020年2月でしたが、感染拡大後の同年11月に2回目の調査を実施し、上述の

評価指標原案が、感染拡大後の調査データに対しても7～8割の推定精度があり、移動局面ごとの快適性から総合快適性を安定して推定可能なことを確認しました。

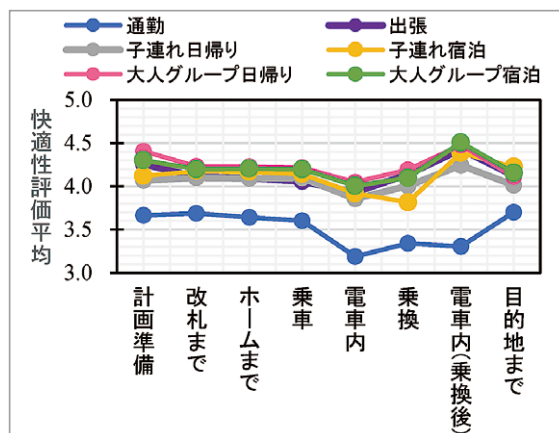


図 代表旅客別の各移動局面の平均快適性評価

### マイクロバイオーム解析を用いた列車内の環境衛生評価のための基礎研究

吉江幸子 池畑政輝 川崎たまみ 京谷隆 潮木知良

鉄道は不特定多数が利用する公共交通機関であることから、その環境衛生を維持・向上することは、利用者および鉄道従事者の安全・安心、快適性を確保するために重要です。環境衛生評価を行うため、鉄道車両の設備表面や浮遊・堆積する塵埃等の試料中の微生物遺伝子の種類や大まかな割合を網羅的・定性的に把握するマイクロバイオーム解析技術を導入しました。この解析技術を用いて通勤車両のモニタリングを行い、手すりや床等の設備に応じたマイクロバイオームの違いを微生物多様性の解析結果から把握できることを確認しました。具体的には、手すりやつり手等の

人が直接触れる設備間のマイクロバイオームの類似性や床と他設備間での差異等の実態が得られました。また、微生物の由来を推定した結果、手すりやつり手においては、人由来細菌の割合が多い傾向がわかりました。

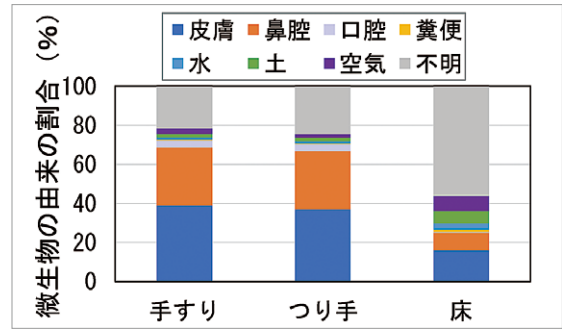


図 各設備における微生物の由来の推定結果

### 駅での利用者トラブルの発生メカニズムと対応方法

岡田安功 宮地由芽子 羽山和紀

鉄道係員への暴力行為への対策として、防犯カメラの設置や護身術訓練等が実施されています。一方で、一部の利用者のどのような状況や心理状態が、暴力や暴言といったトラブルにつながるのかといった、暴力行為の未然防止につながる知見は整理されていませんでした。そこで、本研究では、駅係員を対象として、暴力被害事例の分析により暴力発生場面等の実態を把握し(図), トラブルの発生メカニズムのモデルを作成しました。また、駅係員を対象に、暴力や暴言の未然防止に有効な対応方法を調査し、「傾聴」や「謝罪」の対応が、トラブルの発生メカニズムにおける「係員への攻撃的感情」を低減することで、暴力行為の未然防止につながることを示唆しました。さらに、暴力行為の未然防止のための対応方法の教育支援に向けて、360度バー

チャルリアリティ映像を用いた教育教材を試作し、教育プログラムの例を提案しました。

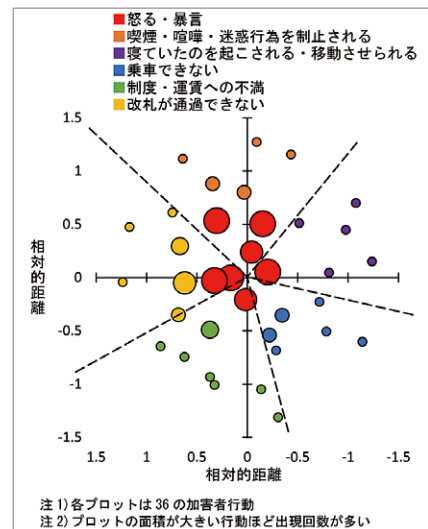


図 多次元尺度法による暴力発生場面の付置

### 音声と遮断開始タイミングによる踏切警報中の歩行者の進入防止策

鏑木俊暁 秋保直弘 斎藤綾乃 宮地由芽子

踏切歩行者への意識調査を行ったところ、警報鳴動中に進入し、遮断完了までに踏切から出られず、取り残された経験がある人の61%が本来「進入禁止」を伝える警報の意味を「注意」と認識していました。そこで、警報鳴動中の進入防止対策として、踏切歩行者に「進入禁止」を伝える警報音への音声メッセージの追加と、遮断かんの降下完了までの時間は変えずに、降下開始のタイミングを早めること(遮断開始タイミングの早期化)を提案しました。

踏切通行を模擬したシミュレータ実験の結果、聴覚情報で進入禁止を伝える「危険です。踏切に入らないでください」という音声メッセージの追加は、警報鳴動中に進入する歩行者が現行に比べ25%減ることを確認しました。また、

視覚情報で進入禁止を伝える遮断開始タイミングの早期化は、警報鳴動中に進入する歩行者が現行に比べ64%減ることを確認しました。

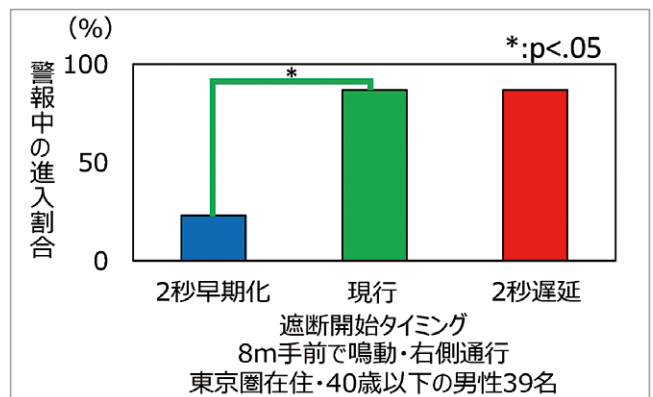


図 遮断開始タイミング別の警報中の進入割合