

あんけん

～研究成果レポート～

Vol.8



平成27年8月

西日本旅客鉄道株式会社
安全研究所

目 次

1 安全研究所の概要

(1) 安全研究所の成り立ち	2
(2) 基本方針	2
(3) ヒューマンファクターとは	3
(4) 安全研究所が目指す方向性	3
(5) 主な研究・調査活動、ヒューマンファクターの見方・考え方を 広めるための活動	5
(6) 社外との連携、成果の公開	6

2 26年度の主な研究成果の概要

(1) ヒューマンファクター教育の効果測定	12
(2) 人間-機械系の作業の潜在的リスク把握のための分析手法	14
(3) ホーム柵が運転士に与える心理的負担についての研究	16
(4) 旅客流動確認モニタの検証	20
(5) ホーム上の酔客対策研究	24
(6) 駅でのスマートフォン利用に関する調査	28
(7) 工務系社員の夜勤時の眠気に関する調査	32
(8) 操作しやすい運転台ハンドル配置に関する検証	36

ごあいさつ

「あんけん Vol. 8」をお届けします。

「あんけん」はJR西日本安全研究所が前年度取り組んだ、主な研究テーマや活動の概要を取りまとめ、毎年発行するアニュアル・レポートです。

ぜひ「あんけん」をかわいがっていただくようお願い申し上げます。

またこのレポートをご覧になり、さらにご興味をお持ちの方、ご意見をいただける方は、安全研究所にご一報いただきお話をうかがいたいと思います。お待ちしております。

当安全研究所は福知山線列車脱線事故後、それまでヒューマンファクターへの取り組みが不足していたとの反省からヒューマンファクターに特化した研究や活動を行うことを目的に設立されました。

設立から9年が経過し、このほど8冊目のレポートを発行することができました。

ヒューマンファクターの見方・考え方は世の中でもまだまだ進んでいませんが、当社グループにおいても道半ばです。また、従来はヒューマンエラーというマイナス面を中心にヒューマンファクターを考えてきましたが、最近はプラス面をどう生かしていくのかを考えることも、ヒューマンファクターの大きな流れとなっています。

今後安全研究所としてもヒューマンファクターの研究・調査を進めるとともに、当社グループ全体で、ヒューマンファクターの理解と活用がより一層進むよう、最大限の努力をしていきたいと思っています。

一方この分野で先端的な研究や取り組みをされている大学や企業のご協力をいただき、より高い成果をあげたいと思っています。よろしく申し上げます。

さらに将来的には当安全研究所がこの分野の先端にいけるよう所員一同頑張っていきます。

今後とも、より一層のご指導ご鞭撻を賜りますようよろしくお願い申しあげてご挨拶といたします。

平成 27 年 8 月



西日本旅客鉄道株式会社
常務技術理事 安全研究所長

河 合 篤

1 安全研究所の概要

(1) 安全研究所の成り立ち

2005年（平成17年）4月に当社が発生させた福知山線列車脱線事故の反省から、当社は「人はヒューマンエラーを避けられない」「ヒューマンエラーは結果であり原因ではない」等のヒューマンファクターの知見にもとづいて安全対策を構築すべきであると認識いたしました。

さらに、有識者からなる安全諮問委員会より「JR西日本はこれまでヒューマンファクターへの取組みが不足していた。今後、役割と権限を明確とした、ヒューマンファクターに特化した研究所を社内につくること」との提言をいただきました。

これを受けて、平成18年6月23日、安全研究所が設立されました。

(2) 基本方針

私たちは、研究を進めていくにあたり鉄道が多くの人手を介して運営されていることから、「いつでも」「どこでも」「だれでも」という3つの言葉をキーワードとし、安全研究所の基本方針を策定しました。

安全研究所「基本方針」

私たちは、「いつでも」「どこでも」「だれでも」できる安全を追求します。

1. 社内外との密接な連携を図り、ヒューマンファクター等の視点から安全を研究します。
2. 現場から頼られるとともに、安全を最優先する企業風土の実現を目指します。
3. 研究成果を有効活用するとともに社外にも公開し、広く社会に貢献します。

※ 安全研究所を紹介する動画を、当社ホームページに掲載しています。
(<http://www.westjr.co.jp/safety/labs/movie/anzen.html>)

(3) ヒューマンファクターとは

安全を支える「人」の仕事は、自分一人だけで成り立っているわけではありません。必ず周りの様々な事柄との関連で成り立っています。具体的には、人と人との関係、人とハードウェアとの関係、人とソフトウェアとの関係、人と環境との関係で成り立っています。

これらと人との関係で生じる様々な要因を「ヒューマンファクター」といいます。

なお、安全を支える「人」は、意図せずヒューマンエラーを起こしてしまうというマイナス面がある一方、予期せぬ事態に遭遇しても柔軟に適切に対応できるという機械やコンピュータプログラムでは代替できないプラス面を備えています。

従来は、ヒューマンエラーというマイナス面を中心にヒューマンファクターを考えてきましたが、最近ではプラス面をどう生かしていくのかも、ヒューマンファクターの大きな流れとなっています。

これらプラス面、マイナス面の両面からヒューマンファクターを理解することがマネジメントの基本となります。

(4) 安全研究所が目指す方向性

「ヒューマンファクターの理解と活用」は、企業の健全な経営・運営のための基盤であると同時に、安全マネジメントの確立に必要な基盤でもあります。

安全研究所では、設立以来、ヒューマンファクターに関する研究・調査の他に、当社内にヒューマンファクターの見方・考え方を広める活動（以下、「ヒューマンファクター教育」という。）にも積極的に取り組んできました。

JR 西日本グループ全体においてヒューマンファクターの理解と活用が進むよう、安全研究所は引き続きヒューマンファクター教育に力を入れていきます。

また、ヒューマンファクターの視点に基づく研究・調査や、JR 西日本グループに対する相談やコンサルティングを行い、成果を当社グループ内で提言、活用していきます。

さらに、基礎から応用までの最先端の研究開発、ヒューマンファクターに関する専門知識をもつ研究員の育成に取り組み、国内を代表するヒューマンファクター研究機関を目指します。

① 調査、コンサルティング、教育活動の推進

- ・安全マネジメントの視点からの安全性向上、心理・生理面を踏まえたヒューマンエラーの防止、人間工学面を踏まえたヒューマンエラーの防止の3つの切り口から研究・調査を推進してまいります。
- ・現場等のニーズやシーズの発掘による実務的な研究に取り組むとともに、基礎的な研究にも取り組んでまいります。

- ・「ヒューマンファクターはマネジメントの基本である」「安全で高品質な鉄道サービスの提供のためには、ヒューマンファクターの見方・考え方を理解し活用することが重要である」との観点に立ち、ヒューマンファクターの研究所として JR 西日本グループにおけるヒューマンファクター教育や、現場での実務に役立つヒューマンファクターに関する相談・コンサルティングを積極的に推進してまいります。

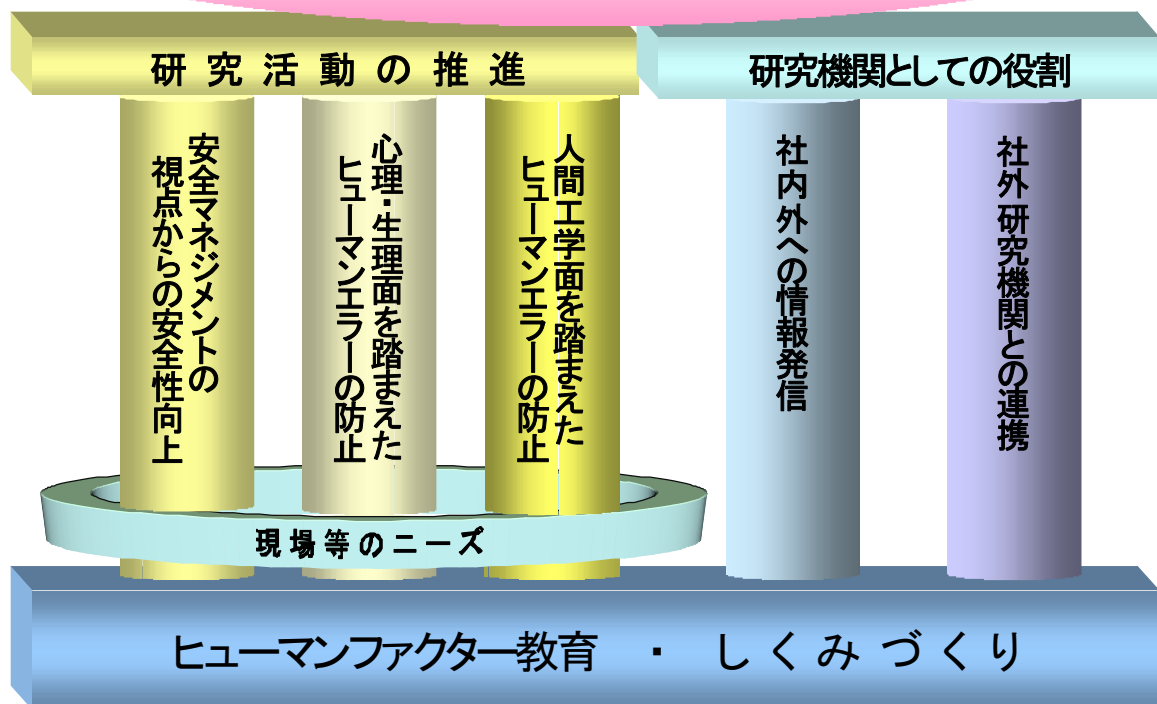
② 社内研究機関としての役割

- ・研究・調査成果については、JR 西日本グループ内における提言・活用にとどまらず、他社・学界等の社外への情報発信を行い広く社会に貢献します。
- ・(公財)鉄道総合技術研究所や大学をはじめとする社外研究機関や鉄道他社等との人事交流を行い、緊密な連携をとりながら研究を行います。
- ・安全研究所の過去の研究業務資料のデータベース化を図り、社内で活用します。

安全研究所が目指す方向性

社内から頼られるヒューマンファクター研究

「いつでも」「どこでも」「だれでも」できる安全の追求



(5) 主な研究・調査活動、ヒューマンファクターの見方・考え方を広めるための活動

安全研究所は、社内各部や現場と連携しながら研究・調査を推進するとともに、これまでの研究成果の詳細については、「あんけん Vol. 1～Vol. 7」をご覧ください。
(<http://www.westjr.co.jp/security/labs/> に掲載しています。)

当社内にヒューマンファクターの見方・考え方を広める活動（以下、「ヒューマンファクター教育」という。）にも積極的に取り組んできました。

（以下の実施回数、人数、部数等は平成 27 年 3 月末の実績です。）

① 教材「事例でわかるヒューマンファクター」の作成

… 教材「事例でわかるヒューマンファクター」の配付及び提供
社内配付 51,599 部、社外提供 88,275 部（平成 19 年 4 月～）

安全研究所では、平成 19 年 3 月末に、教材「事例でわかるヒューマンファクター」（以下、「教材」という。）を作成しました。

この教材は、「いつでも」「どこでも」「(現場第一線の社員の)だれにでも」役に立つ」ことを目指し、ヒューマンファクターとは何かをやさしい表現でわかりやすく解説しています。

全社員に配付し、社員教育や社員の自学自習に役立っています。



② 現場の要望に応じて「出前講義」を実施

… 206 回、6,495 名（平成 19 年 4 月～）

現場の求めに応じて、安全研究所の社員が現場に出向き、現場の実態に応じた内容でヒューマンファクターに関する講義を行っています。

③ 社内における集合研修にヒューマンファクター教育を組み入れ

… 456 回、17,276 名（平成 19 年 4 月～）

当社の階層別研修（ある階層の社員が集まって受ける研修）や職能別研修（運転士・車掌・技術系統などの同じ系統の社員が集まって受ける研修）にヒューマンファクター教育を組み込んでいます。

例えば、入社時研修・入社3年目研修・新任係長研修・新任助役研修・新任現場長研修などの多くの階層別研修や、運転士研修・車掌研修などの職能別研修において、主に安全研究所の社員が講師となり、ヒューマンファクターの見方・考え方を教えています。

④ グループ会社社員へのヒューマンファクター教育

… 198回、3,524名（平成26年1月～）

鉄道安全考動館で行われる安全教育に併せ、平成26年1月より約3年かけて、グループ会社の社員に対して、安全研究所の社員が講師となりヒューマンファクターの見方・考え方の基礎教育を行っています。

(6) 社外との連携、成果の公開

安全研究所では、設立以来「社内外との密接な連携」「研究成果の有効活用と社外公開」を安全研究所の基本方針に掲げ、積極的に社外との連携や研究成果の公表を行ってきました。

① 第1回ヒューマンファクターシンポジウムの開催

… グランフロント大阪ナレッジキャピタル、約210名参加（平成26年5月26日）

関西鉄道協会の協賛、近畿運輸局の後援をいただき、関西の鉄軌道社局、JR他社、相互直通各社の安全統括管理者等を対象にシンポジウムを開催しました。

- ・基調講演「安全性向上に向けて鉄道・軌道事業者に期待すること」

関西大学社会安全学部 教授 安部誠治 氏

- ・安全研究所の取り組み発表

- ・パネルディスカッション

「ヒューマンファクターの観点からの
安全性向上の取り組み」



② ヒューマンファクター研究会の開催

近畿運輸局、関西鉄道協会と連携・協力し、関西鉄道業界にヒューマンファクターの見方・考え方を広めるため、「ヒューマンファクター研究会」を開催しています。

- ・第1回研究会（勉強会）開催（平成26年11月18日 31社局 51名参加）

- ・第2回研究会（講演会）開催（平成27年2月5日 30社局 148名参加）

立教大学 教授 芳賀繁氏にご講演をいただきました。

③ 鉄道事業者等のご依頼により講演を実施

… 218 回、21,855 名（平成 19 年 4 月～）

当社の関連会社や鉄道部品関係をはじめ、航空・電力・ガス・医療などに加え、警察や消防など、ヒューマンエラーを防ぐために日夜努力しておられる各業界に赴き、安全研究所の管理職社員等が講師となり、ヒューマンファクターの見方・考え方をお話ししています。

④ 大学との共同研究、大学院博士後期課程への派遣

安全研究所がヒューマンファクター等の視点からの研究を推進していくためには、当社内の知見だけでは不十分です。そのため、安全研究所では、いくつかのテーマにおいて、大学等の知見をお借りし、共同研究や研究指導という形で研究を推進してきました。

また、平成 25 年度からは、安全研究所の研究員 2 名を在職で、大学院博士後期課程に派遣しています。

先生方から温かいご指導を賜りました結果、安全研究所の研究遂行能力の向上を図ることができました。ここに厚くお礼申し上げます。

現場や社会に役立つ、よりよい研究成果を挙げるため、今後も大学等との共同研究や大学院への派遣を積極的に推進してまいります。

表 1 共同研究の内訳（研究所発足から現在まで）

	期 間	共同研究相手／共同研究テーマ名
1	H18～ 19 年度	大阪大学大学院人間科学研究科 教授 臼井伸之介 氏 ・ヒューマンファクターと違反行動の発生メカニズムに関する基礎的研究
2	H19 年度	静岡県立大学経営情報学部 講師 山浦一保 氏 ・効果的なほめ方・叱り方等に関する実験的研究
3	H19 年度	大阪大学大学院人間科学研究科 准教授 篠原一光 氏 ・指差喚呼の実施方法に関する基礎的研究
4	H20 年度	静岡県立大学経営情報学部 講師 山浦一保 氏 ・効果的なほめ方に関する実践的研究
5	H20 年度	大阪大学大学院人間科学研究科 准教授 篠原一光 氏 ・指差喚呼における最適な動作・発声方法の検討
6	H20～ 21 年度	大阪大学大学院人間科学研究科 教授 臼井伸之介 氏 ・運転士の注意配分と、乗務員指導への活用に関する実践的研究
7	H22～ 24 年度	九州大学大学院人間環境学研究院 教授 山口裕幸 氏 ・「働きがい」と「誇り」の持てる業務のあり方に関する基礎的研究

8	H22 年度	京都大学大学院工学研究科 教授 榎木哲夫 氏 ・人間工学に基づく次世代運転台機器配置モデルの研究
9	H22～ 23 年度	立命館大学スポーツ健康科学部 准教授 山浦一保 氏 ・指導者と見習の人間関係に影響を及ぼすと考えられる要因に関する研究
10	H22 年度	大阪大学大学院人間科学研究科 教授 臼井伸之介 氏 ・高覚醒水準下の注意特性に関する基礎的研究
11	H23～ 24 年度	大阪大学大学院人間科学研究科 教授 臼井伸之介 氏 ・高覚醒水準下における注意・行動特性に関する基礎的研究
12	H23～ 24 年度	京都大学大学院工学研究科 教授 榎木哲夫 氏 ・運転操作時の認知行動モデル構築に関する基礎的研究
13	H24 年度	立命館大学スポーツ健康科学部 准教授 塩澤成弘 氏 ・夜間作業者の覚醒度向上に関する基礎的研究
14	H25 年度	立命館大学スポーツ健康科学部 准教授 塩澤成弘 氏 近畿大学理工学部 講師 岡田志麻 氏 ・夜間作業者の覚醒度向上に関する研究(身体的負荷軽減策の検討)
15	H25 年度	京都大学大学院工学研究科 教授 榎木哲夫 氏 ・運転操作時の認知行動モデルとインタフェースに関する基礎的研究
16	H25 年度	大阪大学大学院人間科学研究科 教授 臼井伸之介 氏 ・高覚醒水準下における対処法の有無が行動特性に及ぼす影響
17	H26 年度	京都大学大学院エネルギー科学研究科 教授 下田宏 氏 ・組織のレジリエンス向上のための組織学習促進に向けた基礎的研究
18	H26 年度	大阪大学大学院人間科学研究科 教授 臼井伸之介 氏 ・踏切の視認性に関する多角的研究
19	H26 年度	京都大学大学院工学研究科 教授 榎木哲夫 氏 ・運転操作時の認知行動モデル構築に関する基礎的研究

表2 研究指導を受けた実績

	期 間	研 究 指 導 者 / 指 導 内 容
1	H23～ 26 年度	広島大学大学院総合科学研究科 教授 林 光緒 氏 ・運転士等の眠気予防策に関する研究
2	H18～ 26 年度	公益財団法人鉄道総合技術研究所研究開発推進部 主管研究員 鈴木浩明 氏 ・研究の進め方概論、個別研究テーマの問題点に関する相談

⑤ 学会等での発表

安全研究所では研究成果を社内で発表するだけでなく、社会貢献と研究遂行能力の向上の観点から、国内・国外の各種学会での発表（口頭発表、ポスター発表）や、論文の投稿を積極的に行っております。各種学会での発表や論文の投稿は 184 件を数えます。（平成 27 年 3 月）

今後も、研究成果レポート「あんけん」の作成・配付、学会への研究成果の発表など、あらゆる機会をとらえて研究成果を積極的に公開してまいります。

2 26年度の主な研究成果の概要

1 ヒューマンファクター教育の効果測定

畑岡 真紀子 和田 一成

1 はじめに

安全研究所では、平成 19 年度以降、社内外でヒューマンファクター教育を実施しています。26 年 1 月からは、「中期経営計画・安全考動計画 基盤づくりの取り組み」の一つである「ヒューマンファクターの理解と活用」の一環として、グループ会社社員を対象としたヒューマンファクター教育を実施しており、併せてヒューマンファクター教育の効果測定を行いました。

2 ヒューマンファクター教育の内容

本教育は、当社の社員研修センターで集合教育として行いました。1 回につき受講者は最大 20 人としました。講義時間は 1 時間で、教育項目は「ヒューマンファクターとヒューマンエラー」「ルール違反」「注意の特性」としました。詳細は表 1 の通りです。

系統に関わらずヒューマンファクターが普段の業務につながるものにとらえられるよう、説明内容をわかりやすくしました。

表 1 教育内容の詳細

HFと ヒューマンエラー	1	私たちは誰でもヒューマンエラーを避けられない
	2	ヒューマンエラーは結果であって原因ではない
ルール違反	1	小さなルール違反でも、うまくいってしまうとやがて大きなルール違反になる
	2	トラブルを防ぐ仕組みを作っている、ルール違反によって仕組みをくぐりぬけてしまう
	3	ルール違反を防ぐためには、職場での良好な人間関係が重要である
注意の特性	1	注意力を高くしようと意識するだけでは、ヒューマンエラーを防ぐことはできない
	2	人間は、見えているものや聞こえているものの一部にしか注意を向けることはできない
	3	注意力が続く時間は限られている

※HFとは「ヒューマンファクター」のことを言います。

3 教育効果の測定

(1) 方法

① 調査対象

調査対象者は、26 年 1 月から 27 年 3 月までの本教育の受講者 3,510 名（性別：男性 3,008 名、女性 396 名、不明 106 名、年齢：10 代・20 代 771 名、30 代 932 名、40 代 739 名、50 代・60 代 955 名、70 代以上 8 名、不明 105 名）でした。有効回答数は 2,956 名でした。

② 手続き

教育開始前に「教育前」質問紙を配布し、教育終了後に「教育後」質問紙を配布

し、それぞれ回答を求めました。質問内容は、教育内容の理解、教育内容への興味、安全意識・態度としました。

(2) 結果

教育内容の習得、教育内容への興味についての結果を示します。

① 教育内容の理解

表1の項目について、「5：とてもそう思う」から「1：全くそう思わない」までの5段階評価で判断し、判断の出来ない場合には「0：わからない」を選択してもらいました。その結果、すべての項目で教育後に平均値が有意に高くなっていました(図1)。

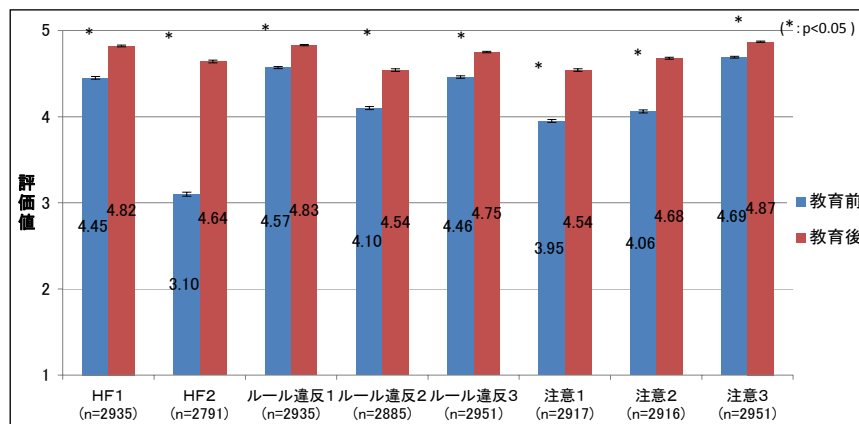


図1 教育内容の理解

② 教育内容への興味

教育内容への興味の項目について「5：非常によくあてはまる」から「1：全くあてはまらない」の5段階で評価してもらった結果、すべての項目で受講後に平均値が有意に高くなっていました(図2)。

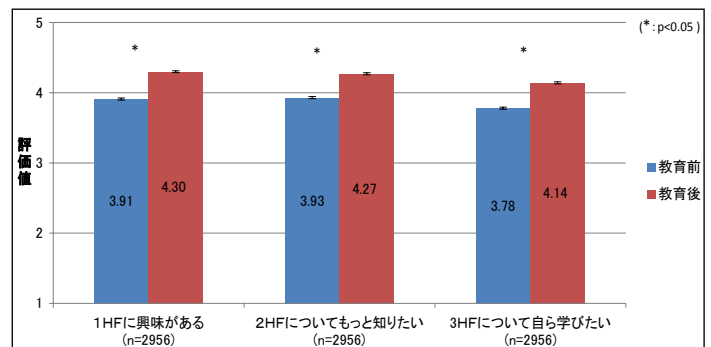


図2 教育内容への興味

4 まとめ

ヒューマンファクター教育により、内容の理解と内容への興味が深まる事がわかりました。特に、教育内容への興味や好奇心は内発的動機の源泉の一つであるため、これらが高まると積極性が増し、学習内容を保持しやすくなると考えられます¹⁾。今後は、ヒューマンファクター教育の安全意識・態度への影響も分析していきます。

【参考文献】

1) 梅本堯夫、大山正 編：心理学への招待、サイエンス社、pp.152-155、1992

2 人間-機械系の作業の 潜在的リスク把握のための分析手法

福田 啓介* 榎木 哲夫** 堀口 由貴男** 中西 弘明**

*人間工学研究室（京都大学大学院 工学研究科 在籍）

**京都大学大学院 工学研究科

1 目的

これまでに多くのエラー分析手法が提案されています。これらの手法は、エラー発生当時に現れた要因を「なぜ?」「～だから」の関係で整理します¹⁾。一方で、人が関わる作業は、取り巻く状況が日々変化しており、要因間の関係も変化します。このため、分析から得られる教訓は発生当時の状況に限定されがちです。周囲の状況の変化に対して、現れる結果の変化を知ることができれば、より多くの教訓が得られ、より再発しにくい対策に繋がられます。そこで、本研究では機能共鳴分析手法¹⁾を導入し、作業を取り巻く状況の変化を想定可能な手法の開発に、取り組むこととしました。

2 「機能」による作業の表現

ここで、導入手法について分かりやすいように、自動車の事例「店舗隣接の駐車場で方向転換中、ブレーキを踏み間違え、店舗に衝突」を考えます。まず、この事例でなされようとした作業は、「①エンジン始動」「②周囲の安全確認」「③シフトレバーを後退に設定」「④サイドブレーキ解除」「⑤車の移動開始」「⑥車の移動する速さの調整」「⑦ハンドル操作」の手順（導入手法では「機能」と呼ぶ）を含みます。

次に、ある機能について、図1のように他の機能との関係を考えます。例えば、⑤は、車が動かす準備の③が「前提条件」となります。そして、②で周囲を確認したら、車を動かすので、②の「出力」が⑤の「入力」という関係になります。なお、導入手法では、他にも「時間」「制御」「資源」という関係が提唱されています。以上のように①～⑦の

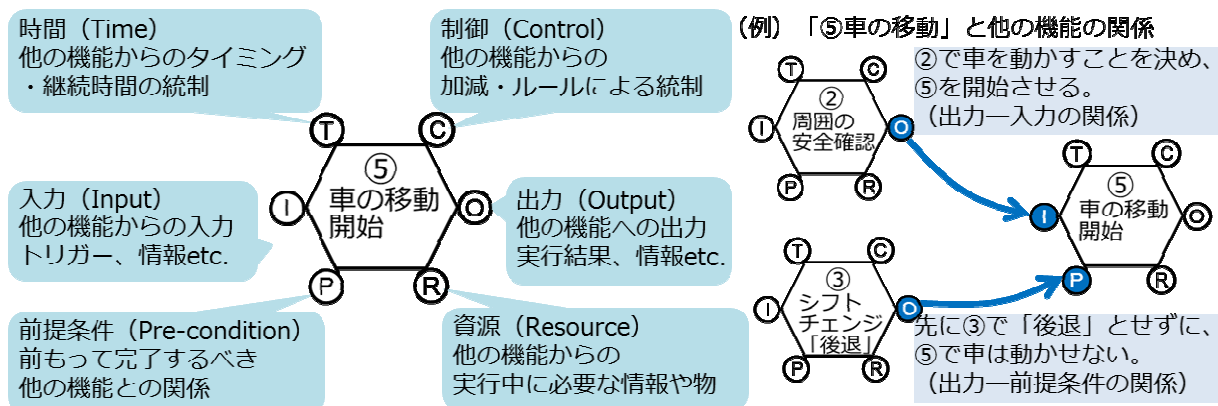


図1 機能と他の機能の6つの関係

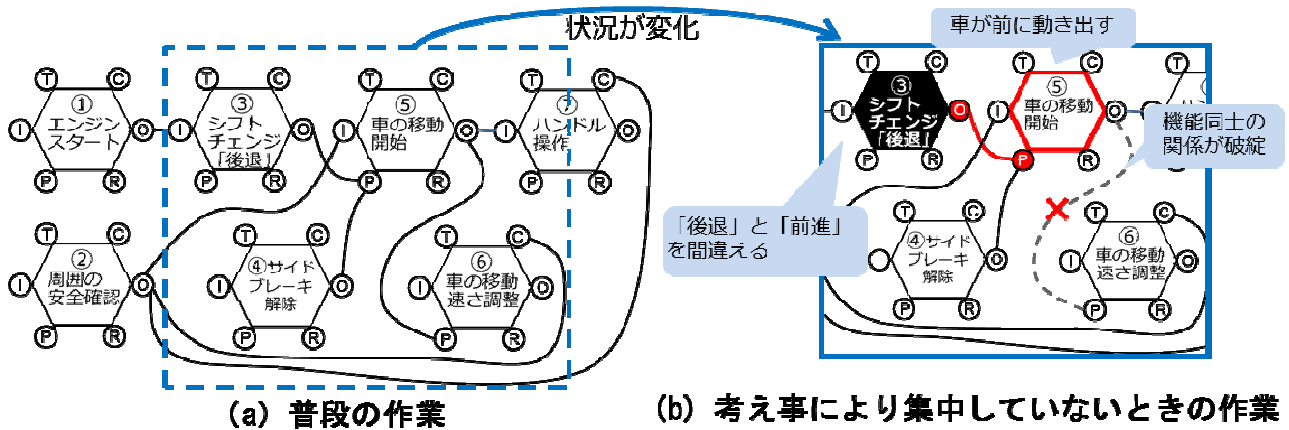


図2 機能による作業の表現とその変化

機能について、機能間の関係を求めて、図2 (a) のように作業を表現します。

3 状況の変化による作業の変化

ここで、「考え事により、運転に集中していない」状況を考え、作業の変化の様子を図2 (b) に示します。意識が集中しないことによる、エンジン始動①の失敗は考えにくいですが、シフトレバー③を誤って前進に設定することは考えられます。このように、取り巻く状況の変化に対し、影響を受けやすい機能とそうでない機能を評価します。今、意識が集中しないことにより、図2 (b) 中の黒の③が影響を受けました。そして、影響は赤枠⑤との関係に伝わり、⑤は「後退するはずの車が前進を始めた」という状態になります。さらに、不適切な出力が⑥に伝わり、店舗に衝突するという事象が出現します。

4 まとめ

上記のように「ブレーキの踏み間違いにより、店舗に車が衝突」事例に対して、導入手法を用いて、作業を取り巻く状況が変化したときの影響を考察しました。状況の変わり方を変えれば、他の事象へ辿る場合も見出され、一つの事例の分析から複数の潜在的なリスクを見出すことができます。

上記の影響の伝わり方は一例であり、本研究では現在、影響の伝わり方について、より詳細な評価方法を、導入手法へ組み込むことを試行しています。運転士による列車運転の作業を分析対象の例として、鉄道分野の作業への適用について、分析手法の開発に取り組んでいます。

【参考文献】

- 1) E. Hollnagel: FRAM: The Functional Resonance Analysis Method, Ashgate 2012;
小松原訳: 社会技術システムの安全分析—FRAM ガイドブック、海文堂、2013

3 ホーム柵が運転士に与える心理的負担 についての研究

山田 勝也 森本 陽平* 和田 一成

* 現 大阪電気工事事務所

1 目的

ホーム上の安全性向上のために、ホーム柵の整備が進められています。そこで、ホーム柵設置駅で運転士が駅停車時に感じる心理的な負担感やその程度を把握するために調査を行いました。

2 内容

(1) 調査協力者

調査は2回に分けて実施しました。調査協力者は現役運転士とし、1回目の調査(平成26年7月～8月)は若手(経験年数1年以上3年未満)15名とベテラン(経験年数6年以上)15名の計30名(27歳～62歳)で実施しました。2回目(27年1月～2月)は1回目と同じ調査協力者で行いましたが、異動等で2名減り、若手15名とベテラン13名の計28名で実施しました。

(2) 調査方法

調査協力者に対して、口頭で質問を行い、記録を行いました。

(3) 調査内容

心理的負担感の定義

今回の調査では、心理的負担感(以下、「負担感」とします。)とは、負の感情全般を指すものとししました。気分や感情の測定によく用いられる「POMS(Profile of Mood States)」での項目(図1)を参考にし、様々な負の感情全般を例示することにより、調査協力者がイメージしやすいように工夫しました。

「緊張 - 不安」 <ul style="list-style-type: none">・気のはりつめる・落ちつかない・不安だ・緊張する・あれこれ心配だ	「混乱」 <ul style="list-style-type: none">・頭が混乱する・考えがまとまらない・とぼくに暮れる・物事ができばきできる気がする・どうも忘れっぽい	「抑うつ - 落込み」 <ul style="list-style-type: none">・悲しい・自分がほめられるに値しないと感じる・がっかりしてやる気をなくす・孤独でさびしい・気持ちが沈んで暗い
「疲労」 <ul style="list-style-type: none">・ぐったりする・疲れた・へとへとだ・だるい・うんざりだ	「怒り - 敵意」 <ul style="list-style-type: none">・怒る・ふきげんだ・めいわくをかけられて困る・はげしい怒りを感じる・すぐかとなる	

図1 POMSによる負の感情の一例

負担感を評価するためのスケール

調査協力者が通常の運転中で経験しうる、「最も負担感の大きい状態（異常時を除く）」を 100 点とし、「最も負担感の小さい状態（回送・停車中を除く）」を 0 点と定義しました。

評価手法

調査協力者に運転中に経験しうる負担感の最大（100 点）・最小（0 点）の状態を具体的に想定してもらった上で、調査対象各駅に停車時の負担感を示す方法として駅名を記した付箋紙を 0～100 点のスケール上に任意に置くように教示しました（図 2）。

こうして、各駅の評価値を調べるとともに、その理由についてもヒアリングを行いました。

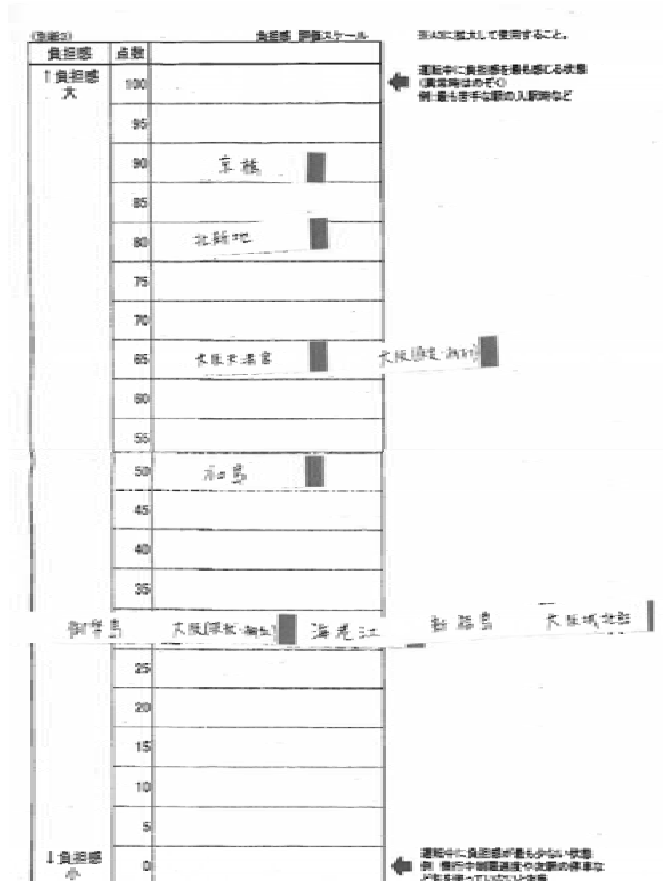


図 2 実際の評価スケールの一例

3 結果と考察

(1) JR 東西線各駅の評価

JR 東西線上り各駅（加島駅～京橋駅 計 8 駅）について負担感を評価しました（図 3）。駅により、負担感の差があり、ホーム柵設置各駅とホーム柵非設置各駅（加島駅を除く）には統計的に有意な差がありました。また、ホーム柵設置各駅と加島駅との間には有意な差はありませんでした。

調査協力者に負担感の理由

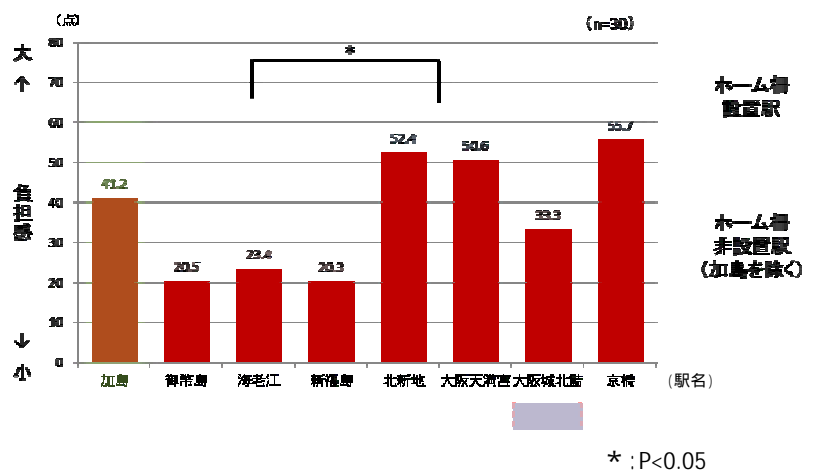


図 3 JR 東西線各駅の負担感

を聞くと、北新地駅・大阪天満宮駅は「ホーム柵がある」、京橋駅は「ホーム柵がある」「お客様が多い」というコメントがほとんどでした。加島駅は多くの調査協力者が「ホームの手前に下り勾配がある」「ITVが設置されている」「ホームがカーブしている」「ブレーキ確認駅（注：乗り継いで最初の停車駅のため）」を挙げました。

(2) 若手とベテラン

JR東西線各駅を若手とベテランで比較しました。

駅ごとの負担感の大小の傾向は若手もベテランも似ています。しかし、もっとも負担感の小さい駅との比較では、若手のほうがベテランと比べてより大きい負担感を示しました（図4）。

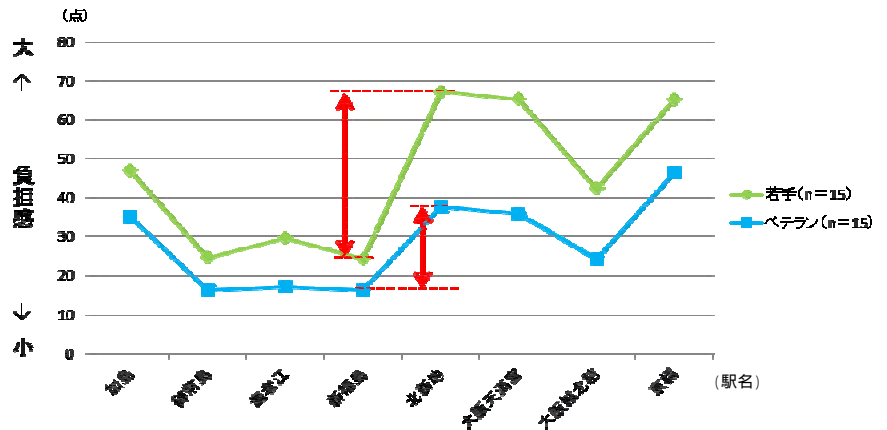


図4 若手とベテランの負担感の違い

(3) 柵の設置前後と勾配の負担感

JR神戸線六甲道駅(上り線)は26年12月に昇降式ホーム柵が試験設置されました(その後、本設置)。そこで、ホーム柵が設置される前後の負担感を調査すると共に、ホーム柵設置駅にブレーキのかけはじめから停止位置まで勾配(上下10%)があると仮定し、比較しました。

柵の無い頃と比べて、柵の設置により負担感は増加し、勾配があると仮定するとさらに負担感が増します。現状と上り勾配の比較では有意な差はありませんでしたが、現状と下り勾配の比較では有意な差がありました(図5)。

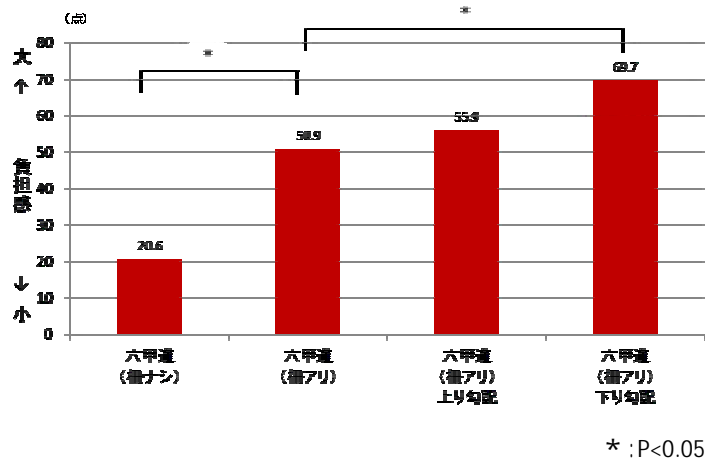


図5 六甲道駅の柵ナシ・柵アリ及び勾配アリの違い

* : P<0.05

(4) 大阪駅における負担感の変化

旅客の多い駅にホーム柵が設置された場合、負担感が変化するかを調査しました。例として、大阪駅（7番線）に可動式ホーム柵が設置されたと仮定し、柵ナシ（現状）と柵アリ（仮定）の負担感を比較したところ、統計的には差がありませんでした（図6）。

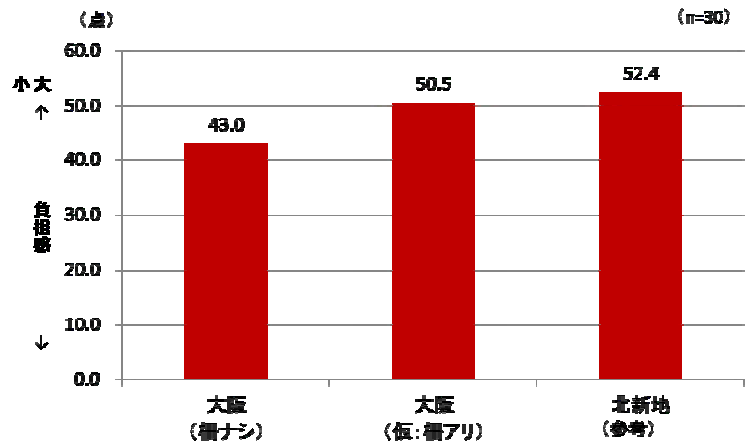


図6 大阪駅での柵の有無による負担感の違い

調査協力者のコメントを分析すると、柵ナシ（現状）の場合で

は、「お客様が多い」「ホームからの転落・列車との接触が心配である」などが挙げられました。柵アリ（仮定）の場合では、「停止許容範囲の厳しさ」「停止位置あわせに失敗するとお客様に迷惑がかかる」など停止位置に関する事柄が多く挙げられました。

このようにしてホーム柵設置のナシ・アリで負担感の要因が置きかわったため、負担感の大きさは変わらなかったと推測されます。

4 まとめ

今回、評価にスケールを用いるという手法で、運転士にとっての駅停車時の負担感の大きさを比較することができました。その結果、ホーム柵設置駅は一定程度の負担感があり、その大きさはホーム柵を設置していない負担感の大きな駅と同程度であることがわかりました。また、下り勾配のある駅にホーム柵を設置すると、負担感はさらに増すことが示唆されました。

一方、ホーム柵による安全性向上の効果から、ホーム柵が設置されても負担感の大きさが変化しない場合があることも示唆されました。

4 旅客流動確認モニタの検証

福馬 浩一 一瀬 拓郎*

* 現 明石電車区

1 はじめに

平成 26 年 12 月 13 日から JR 神戸線六甲道駅の 3 番線ホームにおいて、昇降式ホーム柵と旅客流動確認モニタ（以下「確認モニタ」という）（図 1）を設置して運用が開始されました。「確認モニタ」は、今までに車掌が使用したことがない 6 分割画面により、車掌の視認性を補助する目的で設置しています。そこで確認モニタに関する視認性の把握を目的として、従来から使用されている元町駅の車掌用 ITV 3 画面モニタ（以下「ITV 3 画面」という）（図 2）と比較したアンケート調査と確認モニタに関するヒアリング調査を実施しました。なお、確認モニタと ITV の違いを表 1 に示します。



図 1 六甲道駅の確認モニタ



図 2 元町駅の ITV 3 画面

表 1 確認モニタと ITV の違い

	確認モニタ	ITV
使用目的	ホーム柵を降下する際の旅客流動の確認に補助的に使用（使用は任意）	ドア閉扉時の乗降の途切れと車側灯の確認に使用
撮影範囲	昇降式ホーム柵が上昇中のホーム内側全編成の範囲	車掌からお客様の乗降等が直視できない範囲
画面数	定めはない（12両編成の場合は 2両×6画面）	3画面以内を基本（最大4画面）

2 方法

(1) 調査協力者

調査協力者は、神戸支社所属の車掌 27 名（男性 19 名、女性 8 名）で、平均年齢は

25.5 歳 ($SD=\pm 3.4$)、平均車掌経験は 11.8 ヶ月 ($SD=\pm 7.5$) でした。なお、比較する ITV3 画面の慣れの影響を排除するため、可能な限り新任車掌から募集しました。

(2) 実施日

調査は、27 年 2 月 17 日～3 月 6 日に行いました。

また、調査協力者が確認モニタ設置以降、調査実施日までにおいて六甲道駅 3 番線ホームに停車する 12 両編成の列車(以下「対象列車」という)に乗務した平均回数は、4.0 回 ($SD=\pm 2.6$) でした。

(3) 手続き

調査協力者に、対象列車に乗務した勤務終了後、所属区にて元町駅の ITV3 画面のアンケート 10 分、六甲道駅の確認モニタのアンケート 10 分、ヒアリングを 20 分程度行い、対象列車の乗務場面を思い出しながら回答を求めました。アンケートを行う順序はランダムに行いました。

調査協力者 1 名に対し、調査員 2 名体制で行いました。

3 アンケート結果

(1) モニタ画面の見え方

モニタ画面の見え方については、5 項目で「全く見えない」1 点～「よく見える」5 点の 5 段階評価としました。経験したことがないなどの場合は、0 点とし、平均値の算出からは省きました。

その結果を図 3 に示します(数字は設問の項目番号を示します)(以下同じ)。

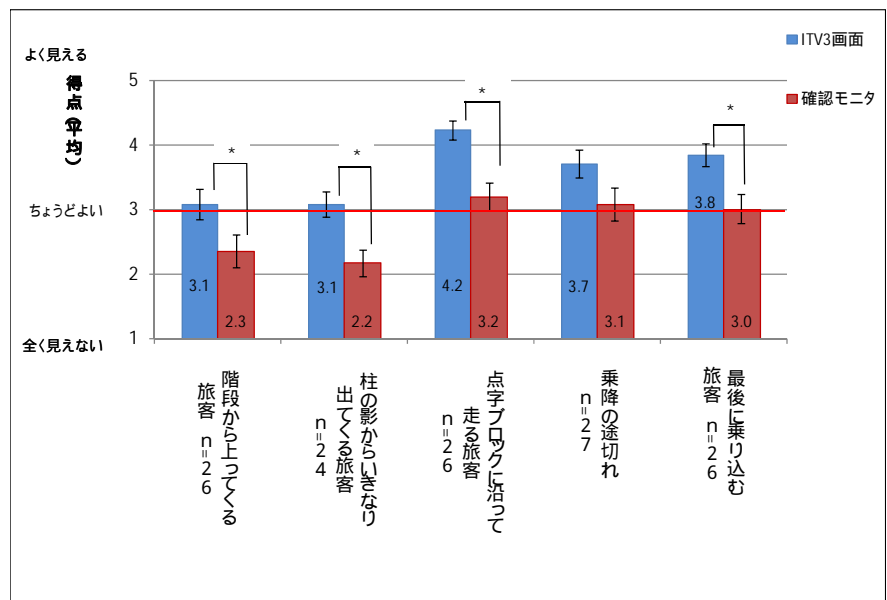


図 3 画面の見え方 (*: $p < 0.05$)

は、ITV3 画面との差はあるものの平均得点は、3 点(ちょうどよい)を超えています。は有意な差が認められず、平均得点は 3 点を超えています。は、得点も低く(2.2 点～2.3 点 やや見えない)、ITV3 画面との間でも有意な差が認められました。

(2) モニタ画面の印象度

モニタ画面の印象度については、6項目で、「画面の大きさ」は、「小さすぎる」1点～「大きすぎる」5点の5段階評価とし、他の～の項目については「非常に悪い」1点～「非常に良い」5点の5段階評価としました。

その結果を図4に示します。

は、ITV3画面及び確認モニタに有意な差は認められませんでした。については、確認モニタがITV3画面よりも、得点が高いことが示されました。

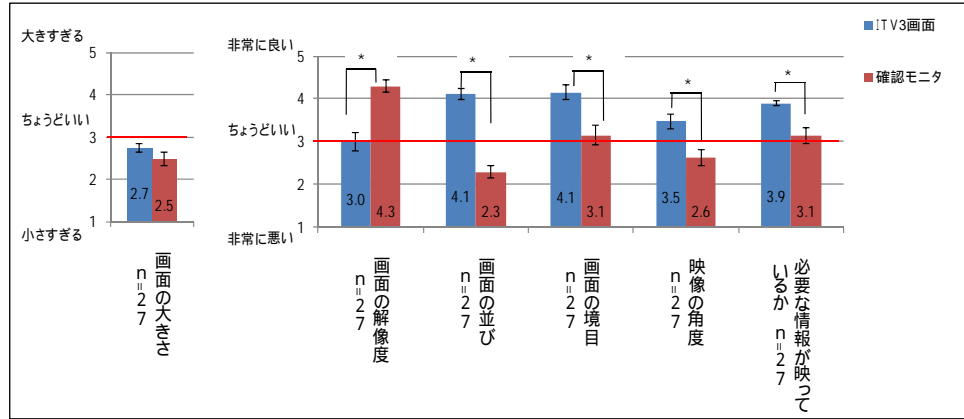


図4 モニタ画面の印象度 (*: p < 0.05)

については、6画面がITV3画面より、有意な差で得点が高いことが認められました。については、6画面がITV3画面より、有意な差で得点が高いことが認められましたが、平均得点が3点の(ちょうどいい)を超えています。

4 ヒアリング結果

確認モニタの使用状況や使い勝手などについてヒアリングを行いました。なお、コメントについては、複数回答となっています。

(1) 確認モニタの使用状況

図5のとおり、確認モニタの使用は、任意ではありますが、旅客流動の確認を補うために8割以上の車掌が使用していることがわかりました。

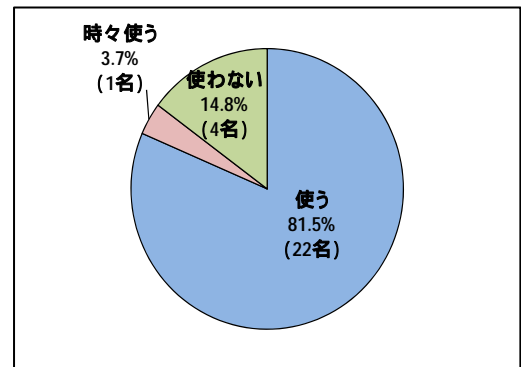


図5 確認モニタの使用状況

(2) 確認モニタの使い勝手

確認モニタの使い勝手について「良い」～「全く使えない」の4段階で質問した結果、図6のとおり、意見が大きく分かれました。

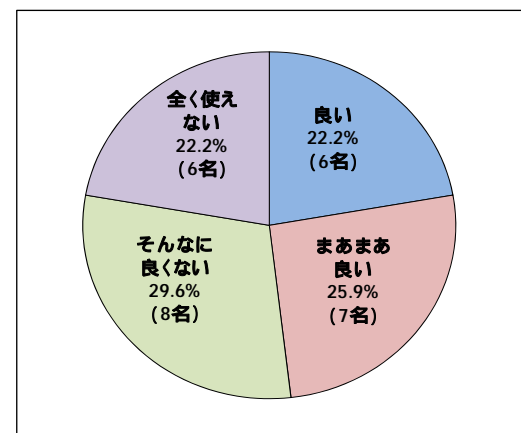


図6 確認モニタの使い勝手

表2 使い勝手の良い点

使い勝手を「良い」「まあまあ良い」「そんなに良くない」と回答した21名に対して、使い勝手の良い点を質問した結果、上位5件の意見は、表2のとおりでした。(全回答数の56.9%)

コメント	人数
途切れが見やすい	8
駆け込みが見やすい	6
画像がきれい	6
階段付近が見やすい	4
旅客の様子や動向が見やすい	3

表3 使い勝手の悪い点

一方、「全く使えない」「そんなに良くない」「まあまあ良い」と回答した21名に対して、使い勝手の悪い点を質問した結果、上位5件の意見は、表3のとおりでした。(全回答数の90.9%)

コメント	人数
何両目を映しているか分からない	12
画面のどこを見ればいいのか分からない	10
自分が映っているのが気になる	8
視線移動が大変である	6
目線が切れる	4

表4 使い勝手の悪い理由

さらに使い勝手の悪い点を回答した調査協力者に対して、その理由を質問しました。上位5件の意見は、表4のとおりでした。

コメント	人数
画面が多いから	13
隣の画面と区別が出来ないから	10
カメラの角度が悪いから	9
画面の並びが悪いから	7
両数のテブラが小さいから	2

(3) 自由意見

全回答者27名に対して、確認モニタに対する自由な意見を聞いた結果は、表5のとおりでした。

表5 主な自由意見

コメント	人数
慣れれば見やすくなると思う	7
車掌が欲しい情報は、エレベータ付近と階段付近のお客様の動向なので、それ以外の場所は映さなくてよい	3
補助的な役割なら今後導入を進めても問題ない	2
昇降柵の関係で車椅子が見えにくいいため、6画面でないとも閉めにくいという実態はある	2

5 まとめ

確認モニタの見え方や画面の印象度の向上のためには、ホームを映し出している映像の角度、画面の並びなどが今後の検討課題であることがわかりました。

5 ホーム上の酔客対策研究

辻野 直良* 坂本 悟 藤本 秀二 竹原 健一

* 大阪市交通局

1 はじめに

国土交通省鉄道局が平成 26 年 11 月に発表した統計資料(「プラットホーム事故 0 運動」に関する報道発表の添付資料)によると、14 年度から 25 年度までの約 10 年間で、ホームにおける鉄道人身障害事故はほぼ倍増しています。その中で、酔客によるものは全体の約 60%を占めています。

こうした現状を受けて、夜間のホーム上に配置する駅員や警備員の人数を増やして軌道転落・触車(以下「軌道転落等」という)の危険性が認められる旅客への声かけを励行し、必要に応じて保護する等のソフト対策を強化する鉄道事業者が増えています。

そこで、本研究では、駅員や警備員が声かけをするべき酔客を効果的に判別するための基礎データを得ることを主な目的として、調査を行いました。

2 方法

(1) 収集したデータの内容

当社の近畿圏と大阪市交通局の地下鉄全線で発生した酔客による軌道転落等の発生状況を録画した防犯カメラの映像データと発生駅等で作成した報告書を収集し、酔客の行動を分析しました(以下、収集した映像データと報告書をあわせて「映像データ等」という)。収集したデータの総数は 136 件で、内訳は当社のもものは 25 年度と 26 年度に発生した軌道転落等の中から 106 件を、大阪市交通局のもものは 26 年度に発生した軌道転落等の中から 30 件を収集しました。

(2) 調査項目

調査項目は、軌道転落等に至る酔客特有の前兆行動の有無とその種類、軌道転落等の直接の契機となった行動(以下「転落パターン」という)の 2 点とし、各項目について特徴的な要素がないか分析しました。

(3) 調査方法

前兆行動については、映像から確認できる酔客の行動を時系列に沿って記録し、複数の映像データに共通する酔客の行動があれば、それらの行動を前兆行動として抽出しました。転落パターンについては、軌道転落等の直前約 10 秒間の行動を詳細に分析して類型化しました。

3 結果

(1) 酔客の前兆行動

防犯カメラ映像を分析した結果、軌道転落等に至る酔客に特有の前兆行動として、表1のような行動が見られました。

表1 前兆行動の発生件数と確認率

前兆行動の種類	確認率 (件数)
① 千鳥足	56% (41)
② 上半身を前後に揺らす	49% (36)
③ 旅客流動から外れた行動	41% (30)
④ 柱や壁への寄りかかり	34% (25)
⑤ 着座・しゃがみこみ	23% (17)

前兆行動の有無を映像で確認できた73件の内、全体の約90%にあたる66件で酔客が軌道転落等に至る前に①～⑤の前兆行動のいずれかを行っていることが確認でき、残りの7件(10%)では、前兆行動が見られませんでした。

また、軌道転落等が発生する前の酔客の挙動が観察できた73件の内、47件(64%)では、1人の酔客が軌道転落等に至る過程で複数の前兆行動を行っていました。特に、①②④は重複して行われる傾向が強く、73件の内、33件(45%)で重複して行われていました(表2)。

表2 前兆行動の重複傾向について

前兆行動の重複パターン	確認率 (件数)
①～⑤のいずれかが重複しているもの	64% (47)
①・②・④のいずれかが重複しているもの	45% (33)
①(千鳥足)だけが見られるもの	11% (8)
②(上半身の前後揺れ)だけが見られるもの	7% (5)
③(旅客流動から外れた行動)だけが見られるもの	3% (2)
④(壁や柱へのもたれかかり)だけが見られるもの	0% (0)
⑤(着座・しゃがみこみ)だけが見られるもの	5% (4)

(2) 転落パターンについて

酔客が軌道転落等に至った直接の契機となった行動としては、3類型に分類できました(表3)。

A類型は、直立状態もしくは壁や柱にもたれかかっている酔客が、バランスを崩して軌道方向に倒れた結果、軌道転落等に至るものです(図1)。B類型は、ホーム中央部にいる酔客が短軸方向(ホームを横切る方向)に歩行し、ホーム端で足を踏み外した結果、軌道転落等に至るものです(図2)。

表3 転落パターンの類型

転落パターンの類型	発生割合 (件数)
A 立位・座位から転落	28% (23)
B 短軸方向に転落	57% (47)
C 長軸方向に転落	15% (12)

この場合の酔客は、歩行開始直前までベンチに座っていたり、床に座り込んでいたり、壁や柱にもたれている事例が多く確認されています。C類型は、ホーム端付近を軌道に沿って長軸方向に歩行しているときに、足を踏み外した結果、軌道転落等に至るものです(図3)。

また、A類型とB類型では、酔客が静止状態から動き出してから、数秒以内に軌道転落等に至る傾向があることがわかりました。

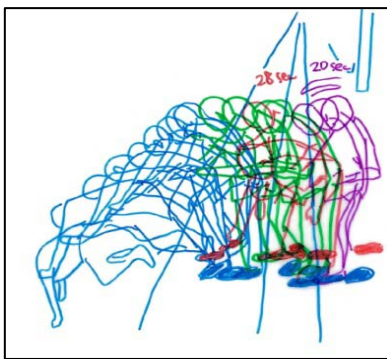


図1 立位・座位から転落

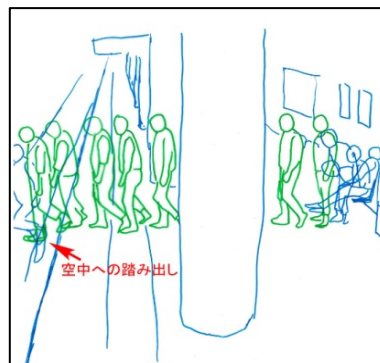


図2 短軸方向に転落

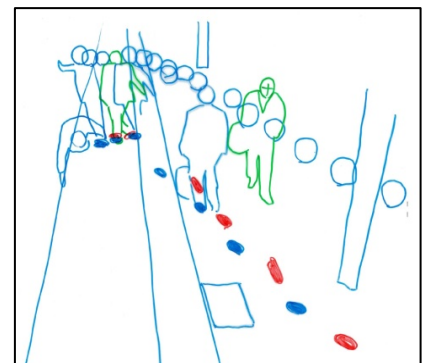


図3 長軸方向に転落

4 考察

(1) 飲酒と前兆行動の関連性について

酔客が複数の前兆行動を行った後に軌道転落等に至る傾向がありますが、特に、①千鳥足、②上半身を前後に揺らす行為、④壁や柱にもたれかかる行為の3つは相互に重複して行われるケースが多く確認されました。

血中アルコール濃度が一定程度以上に上昇すると、小脳の平衡機能が低下し、姿勢を正常な状態に保つことが困難になります¹⁾。姿勢を制御することが困難になることが原因で、こうした前兆行動が行われていると考えられます。

さらに、アルコールには眠気を引き起こし、睡眠潜時(寝付くまでの時間)を短縮する効果があり飲酒後は強い眠気を感じやすくなります²⁾。酔客がベンチに座って入眠してしまうのは、飲酒によって強い眠気が引き起こされるからであると考えられます。

(2) 転落パターンについて

一般的には、酔客の軌道転落等はおそらくC類型によるものが多いと考えられてきました。本研究では、こうしたイメージとは異なり、酔客が軌道転落等に至った直接の契機となる行動の85%をA類型とB類型が占めており、C類型は15%に留まると

いう調査結果が得られました。

A類型においては、小脳の平衡機能が低下したところに、疲労や眠気によって意識レベルが低下したこともあいまって、自力で姿勢を制御することが次第に困難になり、バランスを崩して軌道内に倒れこむような形で転落するに至るものと考えられます。

B類型では、酔客がホーム端の位置を正しく認識していないだけでなく、自分が今いる場所や状況自体を失認している状態のため、躊躇無くホーム端から足を踏み出し、軌道転落等に至っているケースが目立ちました。血中アルコール濃度が 0.04%を超えると、眼球運動障害(動体を眼球が正確に追跡できなくなる)が生じ、視野狭小が起こることがあります²⁾。B類型においては、判断力や反応速度の低下だけでなく、視野狭小の影響もあいまって、ホーム端から躊躇なく足を踏み出して軌道転落に至っている可能性があると考えられます。

C類型でも、酔客がホーム端の位置に気がついていないケースが多く、背景要因はB類型との間では大きな相違がないものと考えられます。しかし、酔客はホームとコンコース階をつなぐ階段近くに滞留する傾向があるので、長軸方向への移動が酔客以外の旅客に比べて少ない傾向にあります。また、長軸方向に移動しても、ホーム到着直後が多く、一旦立ち止まって前兆行動を数分間繰り返した後に短軸方向に移動して軌道転落等に至るため、C類型が占める割合が低くなっていると考えられます。

5 まとめ

A類型とB類型の場合、ホーム上で静止している酔客が行動を再開してから軌道転落等に至るまで数秒間しか暇がないため、駅員や警備員による声かけ等によるソフト対策によってA類型とB類型の軌道転落等の予防を図る場合、酔客の前兆行動を的確に察知して声かけを行わなければなりません。そのためには、駅員や警備員に研修等によって本研究で明らかになった前兆行動や、それらを見極めるためのポイントを周知しておく必要があります。

本研究は大阪市交通局と鉄道総合技術研究所の協力を得て実施したものです。関係各位から多大なるご協力・ご支援をいただきましたことに心より感謝を申し上げます。

【参考文献】

- 1) 稗田裕太、谷口慎一、平田隆幸 [他]、高田宗樹：アルコール摂取が座位姿勢制御に及ぼす影響（一般）、電子情報通信学会技術研究報告．MBE，ME とバイオサイバネティクス 112(344)、pp. 5-8、2012
- 2) 樋口進：アルコールの運転におよぼす影響：日本アルコール薬物医学会雑誌 第46巻1号、pp. 127-139、2011

6 駅でのスマートフォン利用に関する調査

藤原 博* 堀下 智子

* 現 姫路鉄道部

1 はじめに

国土交通省の統計¹⁾によると携帯電話・スマートフォンの使用中に駅ホームから軌道へ転落した事例は平成23年度18件、24年度19件、25年度45件報告されており、年々増加傾向にあるとみられます。また、駅でのスマートフォン利用は、人や物にぶつかる・転倒する等、様々な危険・迷惑な事象につながると予想されます。

そこで、駅でのスマートフォン利用について、実態の把握と利用者の意識を調査することを目的としてアンケートを実施しました。

2 アンケート調査

(1) 調査時期・方法

27年3月に、調査会社(株式会社マクロミル)を通してウェブ調査を実施しました。

(2) 調査対象者

調査会社にモニター登録している人のうち、ア：京都・大阪・兵庫の3府県在住であること、イ：週2回以上JRを利用していること、ウ：利用区間が京都～姫路間および大阪環状線の中で完結していること、以上の3つの条件を満たすことを条件に調査対象者を募集しました。なお、人数については国勢調査を基に、3府県の年代別・性別・有業、無業別の割合を算出し、その割合と概ね合致するようにしました。

(3) 調査項目

駅でのスマートフォン利用の実態と、スマートフォン利用に関する意識の2つの視点から質問項目を作成し、回答を求めました。

① 駅でのスマートフォン利用の実態

スマートフォンを所有しているか否か、駅の様々な場所・状況(8種類、表1)別にスマートフォンを利用したことがあるか回答を求めました。また、特に「歩きスマホ(スマートフォン・タブレットの画面を見ながら歩行する行為)」をしたことがある人については、する理由や目的についても回答を求めました。

表 1 駅の場所・状況

	歩き／止まり	場所・状況
1	歩き	駅の改札付近の通路を歩いているとき
2	歩き	階段を歩いているとき
3	止まり	エスカレーターに乗っているとき(立ち止まっているとき)
4	歩き	エスカレーターに乗っているとき(歩いているとき)
5	歩き	ホームの内側を歩いているとき
6	歩き	ホームのはしを歩いているとき
7	止まり	ホームで列車を待っているとき
8	歩き	列車に乗り込むとき

② 駅でのスマートフォン利用に関する意識

ア 危険性や迷惑度に関する意識

表 1 で示した駅の様々な場所・状況（8種類）でのスマートフォン利用に関する危険性・迷惑度について、それぞれ5段階評価で回答を求めました。

イ マナーに関する意識

駅での歩きスマホがマナー違反であるかどうか、また、駅で歩きスマホをしてはいけないことがマナーとして定着していると思うかどうか、それぞれ5段階評価で回答を求めました。

3 結果

回答数 1,943 名のうち、有効回答数は 1,927 名でした（男性 1,170 名、女性 757 名）。

(1) 駅でのスマートフォン利用の実態

スマートフォンを所持していたのは 1,491 名（77.4%）でした。そのうち駅で歩きスマホをしたことがあると答えたのは 1,047 名でした。

駅の様々な場所・状況でスマートフォンを利用したことがあるかについて回答を求めた（1：全くしない～4：いつもする）結果を図 1 に示します。

駅の中で立ち止まっている場面よりは、歩いている場面でスマートフォン利用の頻度が少ない傾向にありました。また、歩いている場面でも「ホームのはし」と「ホームの内側」では、はしの方がより歩きスマホをしない傾向にあり、場所や場面によって歩きスマホをする・しないが判断されていると想像することができます。

駅で歩きスマホをする目的と理由についても回答を求めました。その結果、目的については LINE やメールといった「反応がすぐに求められるもの」や、ネット検索や乗換案内といった「その時に必要な情報を得るためのもの」が上位にありました。その理由については約半数の人が「その時に必要だから」と回答しており、必要性があって駅で歩きスマホをしているものの、ゲームなど「無意識に」や「時間の有効活用のため」など、必要性がなくても行っているケースも多く見られました。

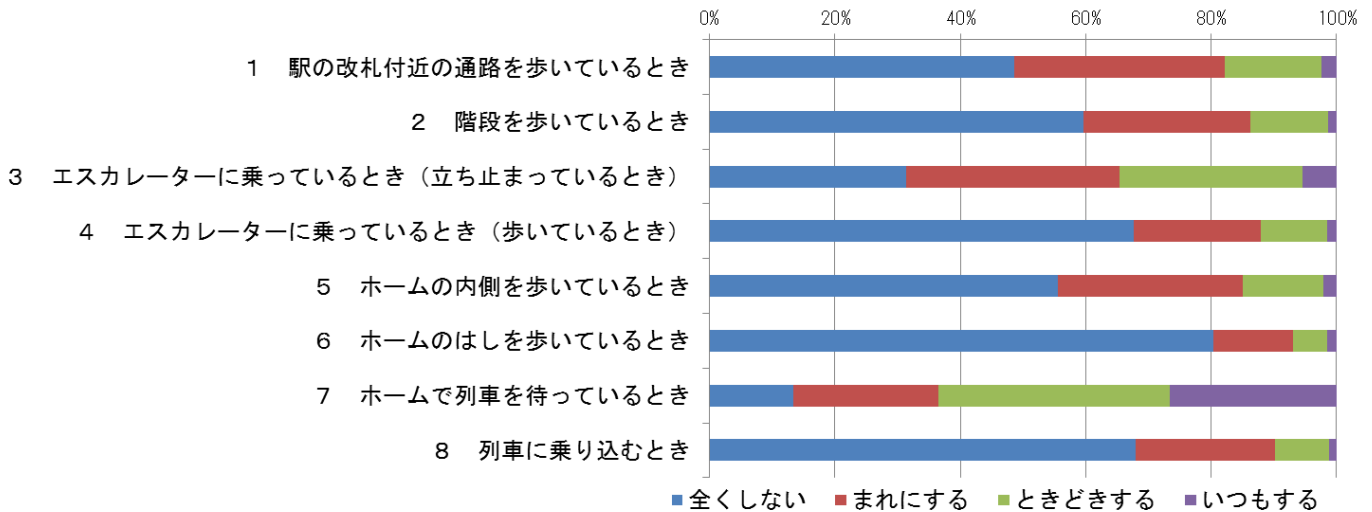


図1 駅の場面・場所ごとのスマホ利用の頻度

(2) 意識

① 危険性や迷惑度に関する意識

表2 スマホ利用の迷惑度・危険性

駅の様々な場所・状況でスマートフォンを利用することの迷惑度と危険性について5段階評価（1：全く迷惑・危険でない～5：

		歩きスマホ 経験なし	歩きスマホ 経験あり
迷惑	歩いている	4.42	4.18
	立ち止まっている	3.34	2.89
危険	歩いている	4.41	4.23
	立ち止まっている	3.53	3.06

大変迷惑・危険)で回答を求めた結果を表2に示します。なお、歩いている場面(表1の1・2・4・5・6・8)と立ち止まっている場面(表1の3・7)に区別し、それぞれの平均値としています。駅での歩きスマホの経験がある人と無い人では、ある人の方が危険性・迷惑度ともに低く評価する傾向にありました。

② マナーに関する意識

「駅での歩きスマホがマナー違反であるか」「駅で歩きスマホをしてはいけないということが世の中でどの程度マナーとして定着していると思うか」、についてそれぞれ5段階評価で回答を求めました。その結果を図2・3に示します。概ね、多くの人がマナー違反であると感じているものの、マナーとして定着するには至っていないと感じている傾向がうかがえます。「(どちらかというと)マナー違反である」と感じており、なおかつ「(どちらかというと)マナーとして定着していない」と感じている人は、全体の7割以上でした。

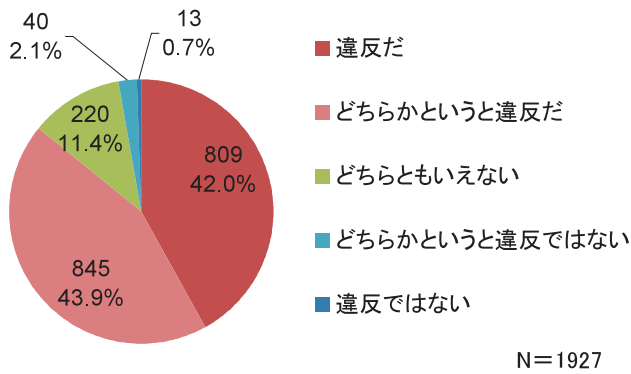


図2 「歩きスマホ」をマナー違反だ
と思う程度

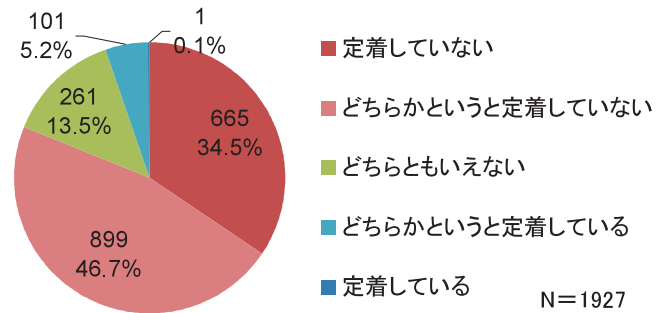


図3 「歩きスマホをしてはいけない」ことが
マナーとして定着していると感じる程度

「マナー違反であるか」について年齢・性別による差を調べました。年齢については、年齢が高くなるにつれて（10代→60代）「駅での歩きスマホはマナー違反である」という意識が高いという傾向にあることが分かりました。なお、性別については違いが見られませんでした。

4 まとめ

今回の調査では、以下のことが分かりました。

(1) 駅でのスマートフォン利用の実態

- ・駅の利用者のうちスマートフォンを持っている人の半数以上が駅での歩きスマホを経験している。
- ・他者との連絡や乗換案内などの目的で「その時に必要だから」歩きスマホを行っているだけでなく、「無意識に」など必要性が無くとも歩きスマホを行っている人も多い。

(2) 駅でのスマートフォン利用に関する意識

- ・大半の人が駅での歩きスマホを危険・迷惑だと感じている。
- ・駅での歩きスマホは「マナー違反である」が、「マナーとして定着してない」と7割以上の人を感じている。

【参考文献】

- 1) 国土交通省「プラットホーム事故0（ゼロ）運動」について（統計資料）、2014
<http://www.mlit.go.jp/common/001062108/.pdf>

7 工務系社員の夜勤時の眠気に関する調査

千田 琢

藤原 博*

林 光緒**

* 現 姫路鉄道部 ** 広島大学大学院 総合科学研究科

1 はじめに

これまで運転士を対象に眠気の実態調査および眠気予防策に関する研究を実施してきました。平成24年度までに「生活リズム健康法」の活用や乗務員宿泊所の仮眠環境の見直し等の取り組みを行うことにより改善の効果が確認できました。

その結果を踏まえ、本研究では社内でも夜間作業を行うことの多い工務系社員を対象として、25年度に眠気の発生状況や睡眠のとり方に関する実態について調査を実施し、26年度は引き続きその調査結果について詳細な分析を行いました。

2 内容

当社において地上設備の保守を担当する工務系社員、グループ会社・協力会社社員は、列車本数の少ない深夜時間帯に工事を行うことがあります。しかし、人間の生体リズムという点で考えると深夜から早朝の時間帯は強い眠気に襲われやすく、状況によってはその眠気に耐えながら作業を翌朝まで継続することになります。また、近年多発している問題として夜勤終了後の自動車交通事故の発生があり、21～25年度に当社管内で発生した事故は14件ののぼります。

交替制勤務者を対象とした望ましい勤務や睡眠のとり方に関する知見も存在しますが、「昼間日勤に従事し、夕方に勤務終了後数時間の休憩の後引続き夜勤に従事する」という体制がとられることの多い当社の勤務にそのまま適用するのは困難です。

そこで、1年を通して夜勤が最も多い1月から3月にかけて睡眠日誌を用いた調査を実施することとしました。調査協力者に配布した記入見本を図1に示します。なお調査協力者は、25年度採用の電気系新入社員等とし、電気関係職場36箇所の計85名に3ヶ月間にわたり睡眠日誌の記録を依頼しました。

(1) 夜勤中の眠気の実態把握

調査協力者の夜勤の総件数は、1月239件、2月290件、3月315件の計844件(9.93件/人)でした。夜勤に入る前の仮眠時間について調査した結果を図2に示します。夜勤前に仮眠をとった件数は431件で全件数の約51%にあたり、仮眠の長さはほとんどが3時間以内で、そのうち1～2時間の場合が最も多いことが明らかになりました。

調査用睡眠日誌【記入見本】		【所属支社 所属区所名】																						【氏名】							
日付	曜日	勤務	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	寝つき	寝起き	起床後	メモ	
10/1	月	日																									90	95	80	90	
10/2	火	日																									100	100	85	95	
10/3	水	三																									70	75	50	90	列車見張員
10/4	木	明																									65	80	60	55	
10/5	金	特																									90	90	80	100	
10/6	土	公																									50	65	40	90	
10/7	日	日																									100	65	50	40	
10/8	月	三																									75	80	70	80	工事監督
10/9	火	明																									85	50	40	90	
10/10	水	日																													
10/11	木																														
10/12	金																														
10/13	土																														
10/14	日																														
10/15	月																														
10/16	火																														
10/17	水																														
10/18	木																														
10/19	金																														
10/20	土																														

図1 睡眠日誌による調査の記入見本

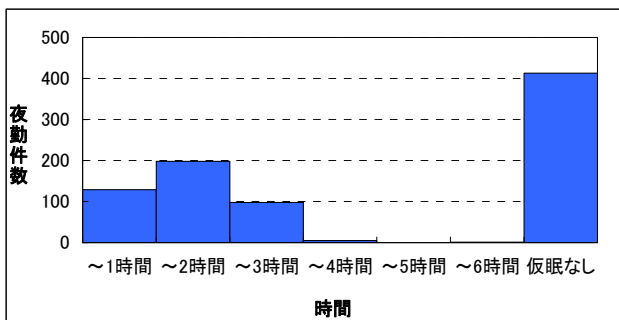


図2 夜勤開始前の仮眠時間

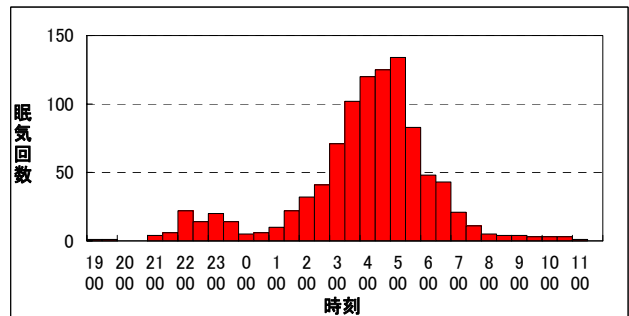


図3 夜勤時間帯前後の眠気の強さの分布

また、睡眠日誌を用いて夜勤時間帯およびその前後の眠気を感じる時間に関する調査も実施しました。図3は夜勤時間帯およびその前後に発生する眠気の強さについて、30分を1回（睡眠日誌では「×」で表記）として集約したものです。

図3から、夜勤時間帯では5:00前後をピークとして特に強い眠気が発生しており、人間がもつ生体リズムにほぼ沿った形になっていることがわかります。

(2) 夜勤における仮眠の効果に関する分析

収集された睡眠日誌の中から夜勤に該当する部分を抽出のうえ集計し、そのうえで夜勤前に仮眠を取得した記録の有無に着目して調査協力者を

- ・「○」：夜勤前に常に仮眠を取得する人（11名、夜勤件数は93件）
- ・「×」：夜勤前に常に仮眠を取得しない人（19名、夜勤件数は134件）
- ・「△」：夜勤前に場合により仮眠を取得する人（55名、夜勤件数は611件）

の3パターンに分類しました。分析は、個人内の仮眠の有無による違いを調べるため、

「△」群の調査協力者を対象とし、さらに

- ・「△仮眠有」：仮眠を取得したときのデータ（611件中332件）
- ・「△仮眠無」：仮眠を取得しなかったときのデータ（611件中279件）

の2パターンに分類し、「△」群に含まれる調査協力者が夜勤前に仮眠を取得した場合としなかった場合を比較して夜勤中の眠気にもどのような違いが出るか分析を行いました。

なお、本研究では標準的な夜勤のパターンとして、日勤に引き続く夜勤における対策を想定していることから、2回以上夜勤が連続する場合の2回目以降の夜勤、昼間の日勤なしで休日の夜勤から始まる勤務等は対象外としました。また夜勤の途中30分を超える仮眠を含む勤務も除外しました。その結果「△仮眠有」について279件（50名分）、「△仮眠無」について242件（50名分）のデータが得られ、これらを用いて夜勤時間帯における眠気を感じ方と仮眠取得実績の推移を調査しました（図4、5）。

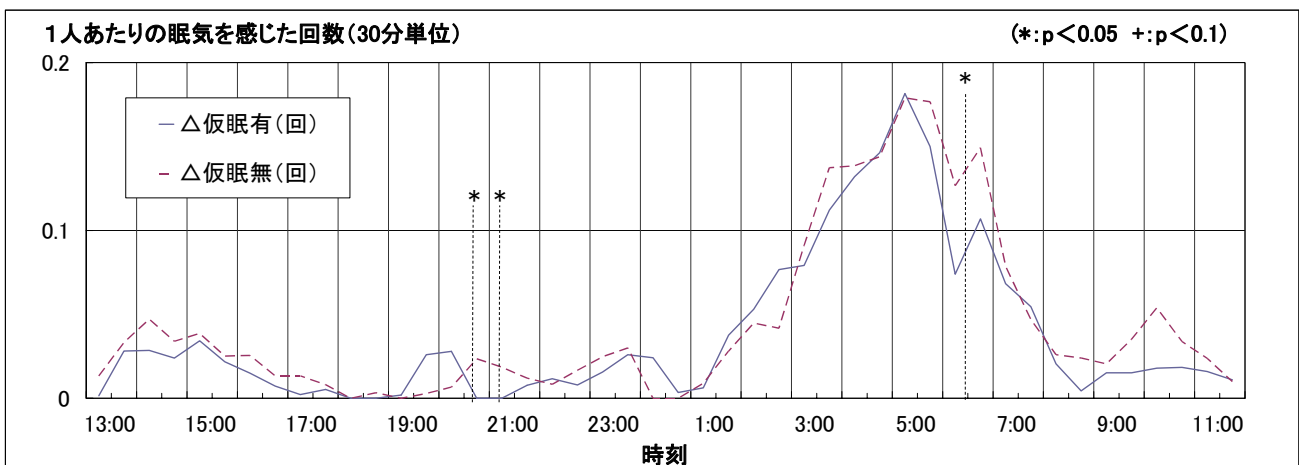


図4 夜勤日における眠気を感じ方の推移と仮眠の有無による比較

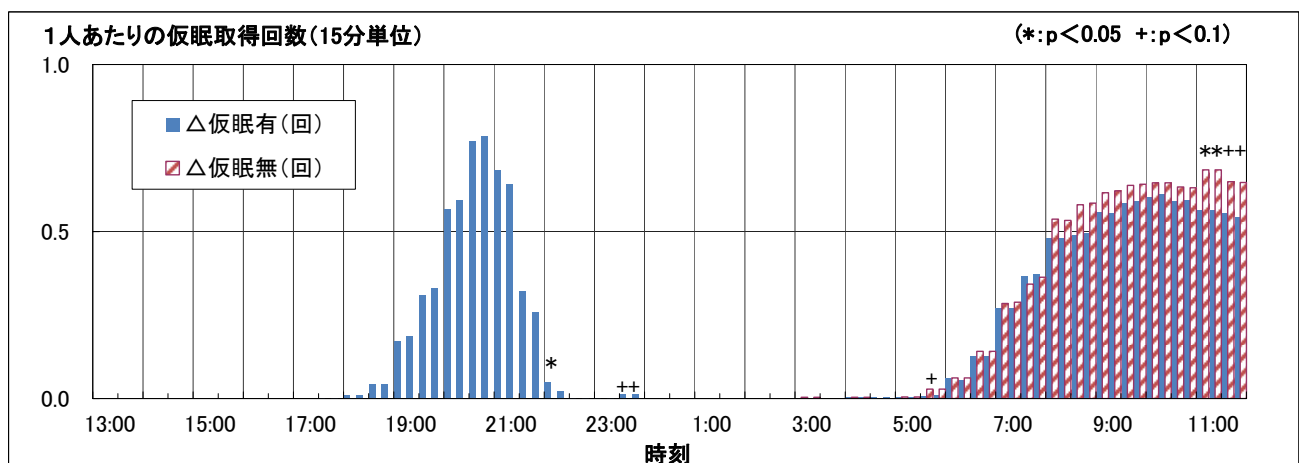


図5 夜勤日における仮眠取得実績の推移と比較

図中、眠気を感じた回数の算出方法は次によります。

- ① 調査協力者各人のデータを「△仮眠有」と「△仮眠無」に分類
- ② 各人において時間毎に感じた眠気を睡眠日誌の「×」の個数（30分単位）から求め、夜勤1件あたりの平均値を算出
- ③ 全員（50名）の平均値を「1人あたりの眠気を感じた回数」とした

仮眠を取得した回数の算出方法は次により求めました。

- ① 調査協力者各人のデータを「△仮眠有」と「△仮眠無」に分類
- ② 各人において夜勤時間帯とその前後に取得した仮眠時間（15分単位）の夜勤1件あたりの平均値を算出
- ③ 全員（50名）の平均値を「1人あたりの仮眠取得回数」とした

その結果、夜勤明け6:00時点での眠気を感じ方について、「△仮眠無」群の眠気が「△仮眠有」群を有意に上回っていることがわかります（図4）。そして夜勤明け後、仮眠の取得実績が急激に増加しています（図5）。帰宅後の仮眠の実績についても、時間の経過とともに「△仮眠無」群の回数が「△仮眠有」群より多くなっており、11:00～12:00の時間帯では両者の差に有意差、または有意傾向が出ていることがわかります。このことから、夜勤前の仮眠の取得が夜勤明け後の仮眠の回数を減少させる効果を及ぼしていることが読み取れ、夜勤明けの眠気の緩和につながる可能性があることが明らかになりました。

3 まとめ

今回実施した調査では、睡眠日誌の記録から、夜勤時間帯の眠気を感じ方や夜勤前後の仮眠の取得状況が明らかになりました。夜勤中の眠気対策として、仮眠の効果が期待できます。しかし、当社で一般的に行われている夜勤は、勤務前の仮眠に充てられる時間帯が概ね18:00～22:00の間と比較的短いこと、また勤務中は基本的に仮眠の取得が困難という点で制約があります。私たちの生体リズムには「睡眠禁止帯」（19:00～21:00頃の1日のうちで最も眠りにくい時間帯）と呼ばれる時間帯があり、夜勤前の休憩時間がほぼそこに該当することから、十分な仮眠を取得できていない可能性もあります。こうしたことを踏まえて今後も眠気予防策の提言に向けて取り組んでいきたいと思っております。

【参考文献】

- 1) 堀忠雄編：眠りたいけど眠れない、昭和堂、pp.164-189、2001
- 2) 日本睡眠改善協議会編：基礎講座 睡眠改善学、ゆまに書房、pp.100-111、2008

8 操作しやすい運転台ハンドル配置に関する検証

西本 嗣史* 田淵 耕平

* 現 技術開発部

1 はじめに

在来線と新幹線では、運転台のハンドル配置が左右で異なります（図1）。今後、次世代車両の開発にあたっては、操作しやすく間違えにくい運転台の開発が必要と考えられます。特に安全上の観点から緊急時における非常ブレーキ扱いは重要なポイントとなります。そこで、在来線配置と新幹線配置の運転台におけるブレーキハンドルの操作性を検証しました。

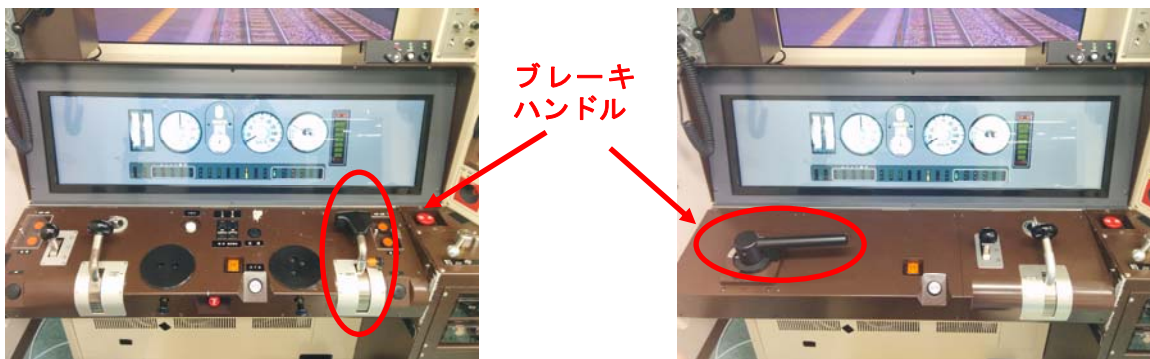


図1 本実験に用いた運転台ハンドル配置（写真左は在来線配置、写真右が新幹線配置）

2 内容

(1) 調査期間

平成27年1月20日（火）～2月13日（金）

(2) 実施場所

安全研究所 実験室

(3) 調査協力者

在来線運転士16名と新幹線運転士16名。いずれも、経験年数が3年未満と経験10年以上の8名ずつで、調査協力者の平均年齢は34.3歳でした。

(4) 方法

調査協力者は、在来線訓練シミュレータで、在来線ハンドル配置の運転台と新幹線ハンドル配置の運転台で運転操作を2回ずつ行いました。その際、「踏切内に人が立

ち入ったため非常ブレーキをとる」という緊急時を設定し、ブレーキ操作の反応時間を計測しました。あわせて、運転操作中に力行、ブレーキの操作指示を画面に表示し、速やかにその操作を行うという課題を設定し、操作錯誤の発生状況を比較しました。

3 結果

(1) 緊急時の非常ブレーキ操作反応時間

各ハンドル配置での運転士の緊急時の非常ブレーキ操作反応時間は図2、図3のとおりです。在来線運転士、新幹線運転士ともにハンドル配置の違いによるブレーキ操作反応時間に有意な差は見られませんでした。

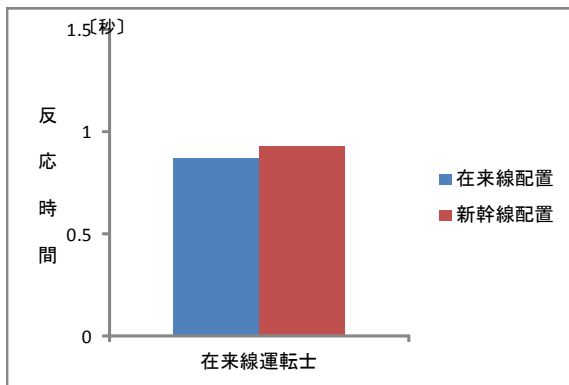


図2 在来線運転士のブレーキ操作反応時間

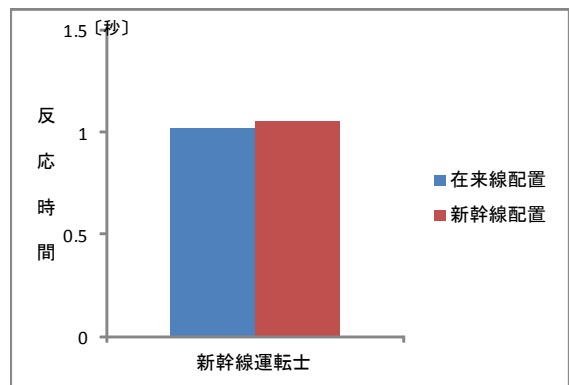


図3 新幹線運転士のブレーキ操作反応時間

(2) 操作錯誤の発生状況

調査協力者の操作錯誤の発生状況は図4、図5のとおりです。在来線運転士、新幹線運転士ともに、操作錯誤の発生状況にハンドル配置の影響は見られませんでした。

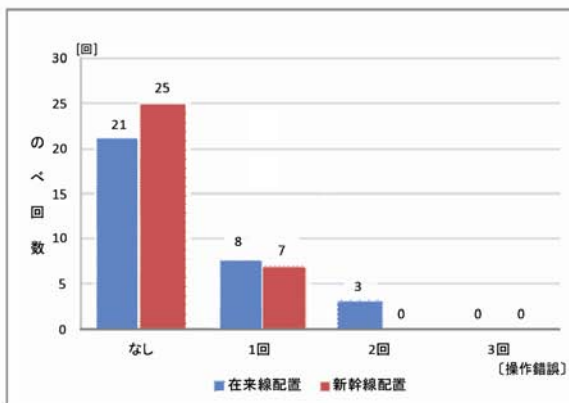


図4 在来線運転士の操作錯誤の発生状況

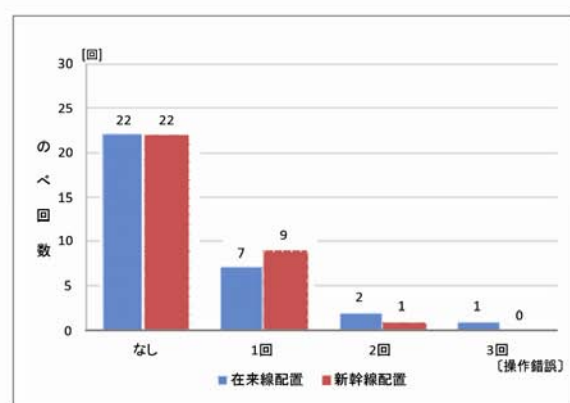


図5 新幹線運転士の操作錯誤の発生状況

4 まとめ

ハンドル配置の違いによる運転士の操作性に差はないことがわかりました。

A large rectangular area with a black border, containing horizontal dashed cyan lines for writing. The bottom right corner is folded over, showing a grey shadow.

A large rectangular area with a black border, containing horizontal dashed cyan lines for writing. The bottom right corner is folded over, showing a grey shadow.

A large rectangular area with a black border, containing horizontal dashed cyan lines for writing. The bottom right corner is folded over, showing a grey shadow.



西日本旅客鉄道株式会社 安全研究所

TEL 06-6627-8303 / FAX 06-6627-8307

ホームページアドレス <http://www.westjr.co.jp/security/labs/>

無断複製厳禁