

# あんけん

～研究成果レポート～

Vol.16



2023年6月

西日本旅客鉄道株式会社  
鉄道本部 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 2022年度の主な研究成果の概要

(1) 解決が困難な課題における行動特性に関する予備実験	12
(2) リスク感受性向上に関する研究 ー 現場作業員への効果的な情報発信に関する検討 ー	14
(3) 発言しやすい職場環境の醸成に向けた研究	16
(4) 働き方の多様性と職場における適切なコミュニケーションに関する研究	20
(5) 鉄道業界におけるワーク・エンゲイジメントに関する調査	24

## ごあいさつ

「あんけん Vol. 16」をお届けします。

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 17 年が経過し、このほど 16 冊目のレポートを発行することができました。

「あんけん」は、安全研究所が前年度に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。

お気づきの点がございましたら、是非ともご指摘を賜りますようお願い申し上げます。

ヒューマンファクターに関する研究テーマは奥が深く、また幅も広く、取り組むべき課題が山積しておりますが、一方で研究によって得られた知見をできるだけ速やかに現場の安全に活かしていくことも求められております。

安全研究所としてはヒューマンファクターの研究・調査を精一杯進めるとともに、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おります。

また、共同研究、研究指導を通じて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から温かいご指導ご協力を賜りました結果、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。

当安全研究所がこの分野の先端の研究を担い、更に高い成果を上げていけるよう、加えて研究成果を実務に適用することで鉄道の安全性向上に貢献できるよう、所員一同頑張っております。

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上げます。

2023 年 6 月

西日本旅客鉄道株式会社 取締役兼常務執行役員

鉄道本部 安全研究所長

前田 洋明

# 1 安全研究所の概要

## (1) 安全研究所の成り立ち

当社は、2005年4月に発生させた福知山線列車脱線事故の反省から、責任追及型の対策への傾斜と事故の背景分析の不足などを真摯に受け止め、「ヒューマンエラーは結果であり原因ではない」など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、役割と権限を明確にした、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、2006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サイトを、当社ホームページに掲載しています。  
( <http://www.westjr.co.jp/safety/labs/> )

### (3) ヒューマンファクターとは

ヒトは、長い進化の過程で安定した生活を送るために、さまざまな知恵や習慣を身につけてきました。このような特性は日常の生活を送る上でたいへん便利なものですが、時としてそれが失敗に繋がったり、他の人を傷つけたりしてしまいます。

鉄道のように多くの人や装置が組み込まれたシステムにおいては、こうしたヒトの特性がさまざまな形でシステム全体の機能に影響します。そこで安全研究所では、システムにおける人間の要因・特性を特に「ヒューマンファクター」と呼び、システムから要求された作業内容やその時の環境が人間の特性とうまく合致せず、システムの期待通りの作業が行われなくなることを「ヒューマンエラー」としています。

システムから要求される作業や環境が人間の特性に合うようになっていけばいるほど、それだけヒューマンエラー発生の可能性は下がってきますので、システムの安全性を高めしていくためにはヒューマンファクターに対する理解がたいへん重要となります。

### (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、社内のニーズを汲み取り研究を進め、引き続きヒューマンファクター教育にも力を入れていきます。

また、ヒューマンファクターに関する研究成果の質的・量的な向上、研究成果の実装に向けた支援の双方に取り組み、「信頼され、頼られる専門家集団」を目指します。

#### ① 研究・コンサルティングの推進、ヒューマンファクター講義の展開

- ・企業内研究所として、社内のニーズの把握に努めます。これまで「心理・生理面をふ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」「組織や集団の心理を踏まえた安全性の向上」の3つの切り口から研究を進めてきましたが、そこから得られたノウハウを活かしながら、社内のニーズを研究分野として研究マップに反映させます。
- ・社内の中期的なニーズを踏まえ、研究を中心に取り組んでいきます。また、社内から要請されたニーズや課題などについて短期間に専門家としての知見などを提供する、コンサルティング業務も推進していきます。

- ・「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、基本方針に則り、社外に対してヒューマンファクター講義を取り行っています。

## ② 企業内研究所としての役割

- ・今まで以上に、社内のニーズを踏まえた研究を推進し、研究成果の実装に向けた支援に取り組みます。
- ・(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交流し、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、社内です活用します。

## 安全研究所が目指す方向性



## (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、これまで社内各部や現場と連携しながら研究・調査を推進してまいりました。これまでの研究成果の詳細については、「あんけん Vol.1～Vol.15」をご覧ください。（<http://www.westjr.co.jp/safety/labs/> に掲載しています。）

また、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講義」とする。）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2023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 54,789部、社外提供 99,400部（2007年4月～2019年2月）

… 教材「事例でわかるヒューマンファクター1【基本編】」の配布及び提供

社内配付 36,454部、社外提供 5,902部（2019年3月～）

安全研究所では、2007年3月末に、教材「事例でわかるヒューマンファクター」を作成しました。

2019年3月には内容・構成を現状に即した内容に見直し「事例でわかるヒューマンファクター1【基本編】」として改訂版を発行しました。

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。

また、広く社内にも周知し社員教育や社員の自学自習に役立てています。



また、2017年3月末には管理監督層に知ってほしい事項を盛り込んだ教材「事例でわかるヒューマンファクター2【リーダー編】」を作成し、現場の管理層中心に配布しています。社内配付 6,843部、社外提供 6,695部（2017年3月～）

### ② 教材『組織のヒューマンファクター』の作成

社内で「心理的に安全なチーム作り」が求められていることを受け、新たに教材『組織のヒューマンファクター』を作成しました。この教材には、人は自らの失敗を語りたがらない理由、心理的に安全なチームを創るためのリーダーの振舞い方などを記載しています。今後、当社の安全性向上に役立てるため、社内のリーダー層を中心に展開していきます。（こちらは社内向けの教材であり、社外へのご提供は行いません。）



③ 現場の要望に応じて「出前講義」を実施

… 262 回、約 8,700 名（2007 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。

④ 社内における集合研修にヒューマンファクター講義を組み入れ

… 657 回、約 22,000 名（2007 年 4 月～）

当社の階層別研修（同じ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・技術系統など同じ技術を習得するための研修）にヒューマンファクター講義を組み込んでいます。

例えば、入社時研修・入社 3 年目研修・選択型研修などの多くの階層別研修や、運転技術者スタンダード研修・運輸指令長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・考え方を伝えています。

⑤ グループ会社社員へのヒューマンファクター講義

… 174 回、約 13,200 名（2007 年 4 月～）

当社のグループ会社社員に対し、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・考え方を話ししています。

このほか、鉄道安全考動館で行われる安全教育にあわせ、2014 年 1 月から 2017 年 10 月にかけて、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いました。（636 回、10,274 名）

(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。コロナ禍においても、Web 開催を基本としつつ対面方式で行うことの利点を踏まえ、最大限の感染防止対策を実施したうえで各会議を開催し、社外との連携を図ってきました。また、今まで印刷製本していた研究成果の公表方法についても、Web サイトを活用した方法に見直しました。

### ① 第9回ヒューマンファクターシンポジウムの開催

… エル・おおさか エルシアター、185名参加（2022年10月17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 各社、関係する第3セクター鉄道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「危機事態における人間行動(援助行動を中心として)」

大阪大学大学院 人間科学研究科 名誉教授 釘原 直樹 氏

- ・パネルディスカッション

「異常時におけるお客様の安全確保」

### 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18回研究会（勉強会）を開催（2022年7月20日）

研究成果「踏切閉じ込め時の高齢ドライバー調査からわかったこと」を紹介するとともに25社局の参加による意見交換会を行いました。

- ・第19回研究会（講演会）を開催（2023年3月9日）

研究成果「鉄道係員の眠気予防 ～『睡眠』を考える～」をご紹介するとともに24社局の参加による意見交換会を行いました。

### ③ 鉄道事業者等のご依頼により講演を実施

… 253回、約27,100名（2007年4月～）

鉄道事業者をはじめ、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からご依頼をいただき、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。

現在も安全研究所の研究員2名を大学院博士後期課程に派遣しています。

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	2006～ 2007 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	2007 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	2007 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	2008 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	2008 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	2008～ 2009 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	2010～ 2012 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	2010 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	2010～ 2011 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	2010 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	2011～ 2012 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	2011～ 2012 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	2012 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	2013 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	2013 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	2013 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	2014 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	2014 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	2014 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
20	2016～ 2017 年度	神戸大学大学院海事科学研究科 教授 嶋田 博行 氏 ・ミスの連鎖に関する認知コントロールの基礎的検討
21	2018～ 2020 年度	大阪大学大学院人間科学研究科 助教 上田 真由子 氏 ・高覚醒状態時のヒューマンエラー低減手法に関する研究
22	2020～ 2022 年度	常磐大学人間科学部心理学科 准教授 渡辺 めぐみ 氏 ・鉄道係員等の注意機能に関する研究

表2 研究指導を受けた実績

	期 間	研 究 指 導 者 / 指 導 内 容
1	2011～ 2020 年度	広島大学大学院総合科学研究科 教授 林 光緒 氏 ・鉄道係員の眠気予防策に関する研究
2	2006～ 2023 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
3	2018 年度	京都大学大学院工学研究科 教授 榎木 哲夫 氏 ・運転台における最適な情報伝達・表示(Interface)に関する研究
4	2021～ 2022 年度	京都大学大学院情報学研究科 知能情報学専攻 教授 熊田 孝恒 氏 ・加齢（高齢化）が鉄道係員の業務に与える影響に関する研究
5	2022 年度	九州大学大学院 人間環境学研究院 教授 山口 裕幸 氏 ・鉄道業界におけるワーク・エンゲイジメントに関する研究

### 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。研究所設立以来、各種学会での発表や論文の投稿は334件を数えます。（2023年3月現在）

今後も、研究成果レポート「あんけん」の作成・公開、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 2022年度の主な研究成果の概要

# 1 解決が困難な課題における行動特性に関する予備実験

和田 一成

## 1 はじめに

本研究では、機器故障などの急なトラブルに見舞われ、解決が困難な状態に陥ったときの思考や行動の特徴を捉え、この状態に陥る要因・プロセスを把握することを目的としています。ここでは、洞察問題という、発想の転換が必要なクイズのような課題を用いた予備実験の結果を報告します。

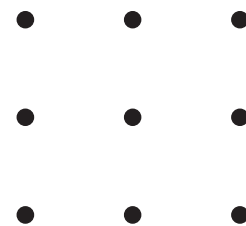
## 2 実験内容

実験では三つの洞察問題を用いましたが、本稿ではその中の 9 点問題という問題の結果について説明します（図 1）。実験の概要と課題内容は以下の通りです。

なお、実験は、安全研究所実験等倫理委員会の承認を得て実施しています（申請番号第 20-8 号）。

### (1) 実験参加者、実施場所、実施時期

実験参加者は、15 名の成人男女（平均 43.5 歳、 $SD = 8.4$ ）でした。実施場所は安全研究所実験室で、2022 年 7 月に実施しました。



（問題）上の9点を全て通る図形を一筆書きで書いてください。すべて直線で、3回まで曲がることができます。

### (2) 課題と手続き

9 点問題を PC 上に提示し、実験参加者にマウス操作での回答を求めました。回答中、リセットしたいときには、「修正」ボタンを押すと元の状態に戻すことができました。「回答」ボタンを押すと回答終了となりました。15 分から 20 分程度経っても回答が終わらない場合は、実験者から声掛けを行い、続行かどうかの意思確認を行いました。続行を希望した場合は、参加者がギブアップを申し出るまで回答を行ってもらいました。

図 1 9 点問題

## 3 結果と考察

### (1) 基本的反応

9 点問題を実験前から知っていた場合などを分析から除外した結果、分析対象者は

8名となりました。8名の基本的反応を見たところ、正答者4名、誤答者4名（うち2名はギブアップ）でした。また、回答時間の平均は781.62秒（ $SD = 752.17$ ）でした。

## (2) 回答内容の分析

9点問題では9点で構成される正方形の枠内で解答を考えようとしがちですが、正解に到達するにはこの枠を越えなければなりません（図2）。そこで、修正ボタンを押すごとに回答状態を保存するようにし、枠外図形がどの程度出現したかをカウントしました。その結果、正答者では79%、誤答者では18%の割合で枠外の図形が出現していました。さらに詳しく見ると、正答群では、枠外出現率が100%の者2名、90%以上1名であったのに対し、誤答群では、4名のうち3名が枠外出現率0%でした。枠内で図形を考え始めると、途中でその方針を変更することは難しいことが示唆されました。

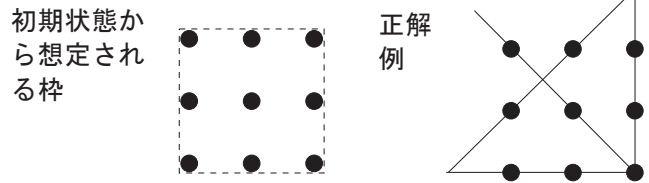


図2 9点問題において想定される枠と正解例

なお、正答者の中に1名、枠内図形の作成から枠外図形の作成に方針転換し、正答に至った参加者がいました。この参加者の描画の開始点を前半と後半で分けてプロットしたところ（図3）、後半の方が広範囲に描画が展開されていることがわかります。困難ではありますが、発想の転換がされることが解答には有効であったことが示唆されました。

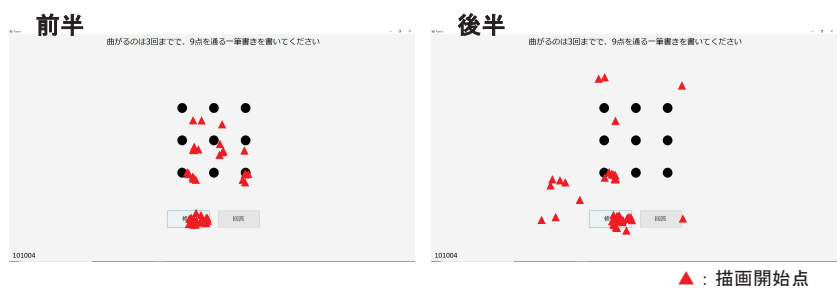


図3 課題前半と後半の描画開始点の分布

## 4 まとめ

解決が困難と感じられたときの行動特性を把握する実験に向けて、9点問題による予備実験を行ったところ、正答・誤答がそれぞれある程度生じる（誰も解けないわけでも、誰でも解けるわけでもない）ことが確認でき、また、平均で10分以上が回答にかかることがわかりました。さらに、回答中の発想の転換は難しいが、解決に有効となることもあるなどの基本的な反応の傾向が確認されました。本実験ではさらに、発想の転換を難しくしているのは何か、その際にはどのような反応が起こりやすいのかなどを検討していきたいと考えています。

## 2 リスク感受性向上に関する研究 —現場作業員への効果的な情報発信に関する検討—

小倉 有紗

### 1 はじめに

現場で不安全事故等が発生すると、その情報を社内に周知し、類似事象の再発防止に努めることが重要になります。この情報提供時にどのような工夫があれば、将来、その情報を活かして事象につながり得るリスクを発見できる可能性が高まるのでしょうか。

記憶研究の分野では、「自己参照効果」といって、自分に関連付けて覚えた物事はよく記憶されることが知られています<sup>1)</sup>。そこで、今回は、リスク情報の提供場面を想定し、現実に近い条件で実験を行い、自己参照効果を検証してみることにしました。

### 2 内容

#### (1) 実験参加者

オンライン調査会社のモニタに登録している 20～50 代の成人男女を対象としました。以下に述べる「実験 A」、「実験 B」の両方に回答し、分析の対象となった参加者は男性 94 名 (49.50 ±7.78 歳)、女性 106 名 (38.11 ±9.83 歳) の計 200 名でした。

#### (2) 方法

実験はオンラインで実施し、実験参加者はパソコン又はスマートフォンから画面に表示される質問に回答することで実験に参加しました。なお、実験の方法については、事前に大阪大学大学院研究倫理委員会の承認を得ました。

##### ① 実験 A

実験 A では、登場人物が小さな事故に巻き込まれる内容の 200 字程度の文章を 10 個読んでもらいました。取り上げた事例は全て駅のコンコースで発生していました。

10 個の事例のうち半数を「自己参照条件」、残りを「対照条件」に割り当てました。自己参照条件では、事例を提示した直後に、「将来、あなた自身に同じような事態が起こる可能性があるか」という、自分に当てはめて考えることを促すような質問をして、「1: そう思わない」から「4: そう思う」までの 4 段階で回答してもらいました。一方、対照条件では、「A さんが落としてしまったものは何ですか」など、文章を最後まで読むと回答が可能な 4 択式の質問に回答してもらいました。

10 事例のうち、どの事例を自己参照条件に割り当てるのか、また自己参照条件と対照条件のどちらを先に提示するのかは、参加者同士で偏らないようにしました。

## ② 実験 B

実験 A の約 10 日後に実験 B に回答してもらいました。実験 B では、図 1 のようなイラストを示し、【1】～【8】の番号の振られている人物が登場する事例が、実験 A に含まれていたかどうかを思い出して回答してもらいました。

なお、実際に実験 A に含まれていたエピソードは 6 個ありました。

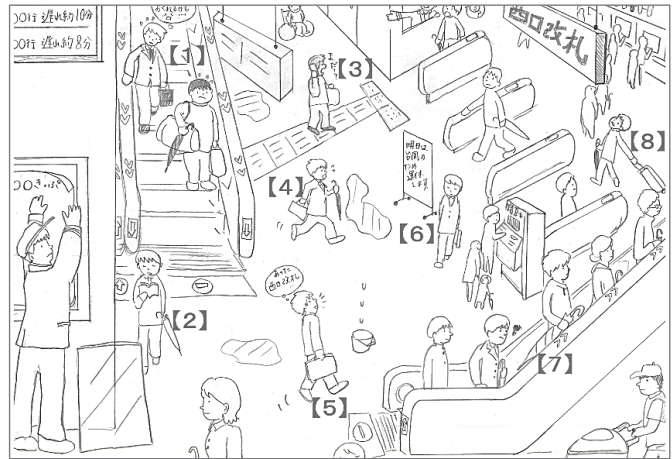


図 1 実験で用いたイラスト

## 3 結果

実験 B において正しい判断ができたかどうかを信号検出理論という手法を用いて得点化し、自己参照条件と対照条件とで比較しました。その結果を図 2 に示します。自己参照条件の事例は、対照条件の事例よりも有意に記憶成績が高いことが確かめられました ( $t(199) = 3.08, p < .01$ )。

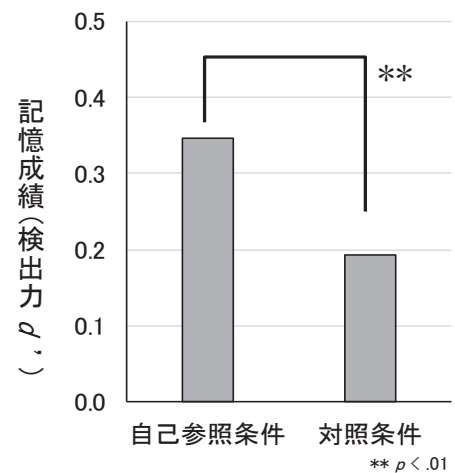


図 2 各条件の記憶成績

## 4 まとめ

従来、「自己参照効果」は、単語を覚える課題などを用いて、厳密な実験室実験で検証されてきました<sup>1)</sup>。しかし、今回、事故情報を記した文章を、1 週間以上おいてから思い出させるという、現実場面に近い条件で実験を行っても、自己参照条件で記憶成績が高いという結果になりました。

この結果は、掲示や点呼で「当社で最近発生した事象」を紹介したり、勉強会で「他山の石」として他会社の事例を学習したりする際に活かすことができると考えます。つまり、「自箇所でも発生する可能性があるか」など、自分ゴト化して考える機会を設けることで、よく記憶され、後日、類似した状況に遭遇した際に、過去に学んだ内容を思い出し、早期にリスクに気付ける可能性が高まることが期待されます。

## 【参考文献】

- 1) Klein, S.B. Self, memory, and the self-reference effect. *Personality and Social Psychology Review*. 16(3), pp. 283-300. 2012.

# 3 発言しやすい職場環境の醸成に向けた研究

吉田 裕\* 田中 春奈\*\* 和田 一成 堀下 智子 小倉 有紗

\* 現 関西大学 社会安全学部

\*\* 現 近畿統括本部運輸車両部

## 1 はじめに

職場で発言したいことが発言できないと、大事なことが伝わらずにエラーや事故になってしまうことがあります。本研究では、そのような危険な事象の発生を防止することを目指しています。

これまでも「職場における発言のしやすさ」や「心理的安全性」が「安全行動」にどのような影響するかについて調査を行ってまいりましたが、一般の社会人を無作為に募集したため、「心理的安全性」が組織ごとにどのように現れるのか、組織単位での分析や考察を行うことができませんでした<sup>1)</sup>。そこで今回は、協力者の所属する職場単位での分析を可能とする目的で複数の工務系職場を対象に調査を行い、分析では従来からの個人単位に加え、職場単位での分析を試みました。ここでいう心理的安全性とは、「リスクをとることに對し当該チームは安全であるとチームメンバーにより共有された信念」と定義されており、人々が口に出しにくい懸念等を気兼ねなく発言できる雰囲気を目指します。心理的に安全な環境では対人不安が低く、人々はアイデアや疑問や懸念を積極的に発言するようになっていわれています<sup>2)</sup>。

## 2 調査内容

### (1) 調査対象者

2021年2月に技術系23職場の社員350名を対象にWebアンケートを実施しました。対象者全員に送信したメールに記載されたURLからアンケート画面を開き、回答してもらいました。同意確認において「同意する」と回答したのは350名中308名(88.0%)でした。なお、実験の方法については、事前に実験等倫理委員会の承認を得ました。

今回の分析では、技術系23職場のうち現業部門あるいはそれに直結する業務を行っており、日々の業務において職場における「発言のしやすさ」が特に重要と思われる18職場(268名)を分析の対象としました。268名の年代別は図1のとおりであります。

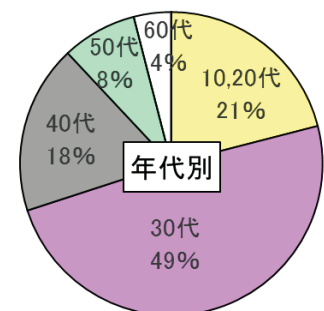


図1 協力者(年代別)

## (2) 調査内容

### ア 安全に関する発言のしやすさ

協力者が所属する職場において安全に関する発言のしやすさを評価するため、表 1 に示す 3 つの項目を作成しました。協力者本人に関する発言のしやすさ (表 1-1) だけでは職場での状況を十分把握できないと懸念されるため、表 1 のとおり協力者から見た職場全体の状況 (表 1-2) や自分以外の社員の発言のしやすさ (表 1-3) も項目に加えることにしました。これらの 3 項目について、「1. 全くあてはまらない」から「7. 非常にあてはまる」までの 7 段階により回答を求めました。また、3 項目の平均点を発言のしやすさ得点として分析に用いました。

### イ 心理的安全性

心理的安全性の評価尺度は、エドモンドソンにより作成された英語版の尺度<sup>3)</sup>を丸山・藤が日本語へ翻訳したもの<sup>4)</sup>を使用し、アンケートの対象者に配慮して「チーム」を全て「職場」に置き換えました (表 2)。これらの 7 項目について、「1. 全くあてはまらない」から「7. 非常にあてはまる」までの 7 段階により回答を求めました。また、7 項目の平均点を心理的安全性得点として分析に用いました。

### ウ 安全行動

鉄道会社およびその関連会社を対象に実施した質問紙調査をもとに作成された職場の安全行動評価尺度 (5 因子、40 項目)<sup>5)</sup>のうち、「安全に関するコミュニケーション」因子 (表 3 の 13 項目) を用いました。そして、13 項目の平均点を安全行動得点として分析に用いました。調査では、それぞれの項目について、「1. しない」から「4. よくする」までの 4 段階により回答を求めました。なお、職場や個人の作業内容によっては、普段行わない項目もある可能性があったため、「0. あてはまらない」の選択肢も設けました。

表 1 発言のしやすさ

表 1-1	あなた個人のことについて伺います。あなたは、普段の仕事中に職場で、安全に関する気付きや自分の意見がある場合には、安心して気兼ねなく発言できていますか。
表 1-2	あなたの職場全体のことについて伺います。あなたの職場では、普段の仕事中、安全に関する気付きや自分の意見を発言した場合に、それを受け止めてくれる雰囲気がありますか。
表 1-3	あなたの職場全体のことについて伺います。あなたの職場において、あなた以外の社員 (あなたの上司や部下、同僚) は、普段の仕事中に安全に関する気付きや自分の意見を安心して気兼ねなく発言できていますか。

表 2 心理的安全性

項目 1	あなたの職場では、あなたがミスをしてしまうと、多くの場合責められることになる(注)
項目 2	あなたの職場のメンバーは、問題が起きていたり困難な事案が生じていたりしても、それを提起することができる
項目 3	あなたの職場の人々は時々、他の人々に対して、「自分たちとは違う」として受け入れないことがある(注)
項目 4	あなたの職場では、思い切ったことをしても大丈夫だ
項目 5	あなたの職場の他のメンバーに助けを求めることは難しい(注)
項目 6	あなたの職場の誰も、わざとあなたの努力を踏みにじるようなことはしないだろう
項目 7	あなたの職場のメンバーと働いているとき、他の人には真似できないあなたのスキルや能力は評価され、役立てられている

(注) 評価結果を反転させて分析

表 3 安全行動

職場の清掃や整理整頓を行う
期限に間に合わない時でも、手順や規則を守る
互いに助け合いながら作業を行う
安全に関する疑問点を上司や関係者に聞く
自分の担当する仕事の安全について他人から意見を聞く
危険に感じたことを職場内で話し合う
安全に関する調査に協力する
小さなトラブルを上司に報告する
周囲の人が気分良く作業できるように配慮する
業務に自信が持てない時、他人に援助を求める
他人の安全に気を配る
自分の心身の健康に注意する
危険に感じたことを上司に報告する

### 3 調査結果

#### (1) 得点間の相関

表4は、分析対象者238名の各得点（発言のしやすさ得点、心理的安全性得点、安全行動得点）同士の相関係数です。表5は、職場ごとに平均値を算出した各得点同士の相関係数です。表4より、発言のしやすさ、心理的安全性、安全行動の3つには、いずれの間にも0.4から0.7の中程度の正の相関が見られ、すべて有意でした（ $p < .01$ ）。また、発言のしやすさ得点と心理的安全性得点との相関係数が0.681と最も高く、安全行動得点と心理的安全性得点が0.465と最も低いことがわかります。

表5の職場単位での得点の相関を見ると、表4と同様にすべての得点間で有意な相関が見られ（ $p < .01$ ）、発言のしやすさ得点と心理的安全性得点の相関が最も高いことがわかります。職場単位の平均値を用いても個人単位の場合と同様の傾向を示しており、これらの関係性の大きな傾向は、職場単位の得点でも分析できる可能性を示唆しています。

#### (2) 職場単位による心理的安全性得点の分析

心理的安全性得点が職場ごとにどのように分布しているのかを確認するため、職場単位で平均値と標準偏差をそれぞれ算出しました。標準偏差の値が大きいほど、その職場でのばらつきが大きいことを意味します。

図2の中の数値（ $r$ ）は、平均値と標準偏差との相関係数であり、 $r = -0.693$ と平均値と標準偏差との間に中程度の負の相関が見られました（ $p < .01$ ）。このことから、心理的安全性得点の高い職場ほど所属する社員の得点はばらつかず、低い職場ほどばらついていることが示唆されました。つまり、心理的安全性の高い職場ではそのメンバーが一律に高い心理的安全性を認識しているが、心理的安全性の低い職場では、心理的安全性の認識の高い人と低い人が混在していることを示しています。このことは今城・藤村の研究<sup>6)</sup>でも同様の傾向が示されています。

表4 得点間の相関係数  
(個人単位)

	発言のしやすさ得点	心理的安全性得点	安全行動得点
発言のしやすさ得点	1		
心理的安全性得点	.681**	1	
安全行動得点	.526**	.465**	1

\*\* $p < .01$

表5 得点間の相関係数  
(職場単位)

	発言のしやすさ得点	心理的安全性得点	安全行動得点
発言のしやすさ得点	1		
心理的安全性得点	.862**	1	
安全行動得点	.741**	.549**	1

\*\* $p < .01$

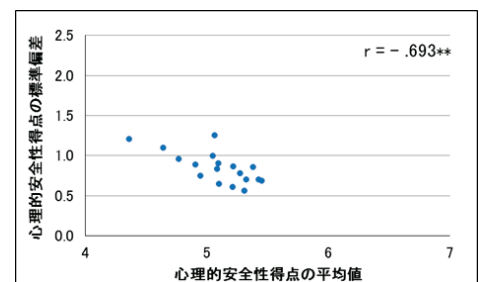


図2 職場ごとの心理的安全性得点  
(平均値と標準偏差)

## 4 おわりに

本調査では工務系社員を対象とした Web アンケートにより、安全に関する発言のしやすさ、心理的安全性、安全行動を調査し、個人単位および職場単位で分析を行いました。分析により以下の2点が明らかとなりました。

第一に、これら3つの相関係数を個人単位、職場単位でそれぞれ算出したところ同様の傾向が見られました。

第二に、心理的安全性の平均値と標準偏差を職場単位で算出し相関係数を確認したところ、心理的安全性の高い職場ほど所属する社員間のばらつきは小さく、低い職場ほどばらつきが大きいことが示唆されました。また、職場単位での分析から有用な示唆を得られる可能性が示されたため、引き続き職場単位での分析を行っていきます。

今回の調査では、限られた項目での実施であったため、心理的安全性を高めるための方策や安全行動に寄与している他の要因は何かを明らかにすることができませんでした。以上の2点は今後の課題とします。

### 【参考文献】

- 1) 吉田裕・田中春奈・和田一成. 発言しやすい職場環境の醸成に向けた研究. あんけん研究成果レポート, vol.15, pp.20-21, 2022.
- 2) エイミー・C・エドモンドソン (野津智子訳). チームが機能するとはどういうことか. 英治出版, 392p, 2014.
- 3) Edmondson, A. Psychological Safety and Learning Behavior in Work Team. Administrative Science Quarterly, 44(2), pp.350-383, 1999.
- 4) 丸山淳市・藤桂. 職場ユーモアが創造性の発揮に及ぼす影響—心理的安全性の役割に着目して—. 産業・組織心理学研究, 35(3), pp.381-392, 2022.
- 5) 大塚泰正・鈴木綾子. 職場の安全行動評価尺度の作成とその職種差. 安全工学, 45(1), pp.25-33, 2006.
- 6) 今城志保・藤村直子. 職場の心理的安全性が個人に及ぼす効果を検証する. 経営行動科学学会第22回年次大会, 2019.

# 4 働き方の多様性と職場における適切なコミュニケーションに関する研究

堀下 智子

## 1 はじめに

コロナ禍において、テレワークやオンラインツールの使用等、働き方が大きく変化しました。それに伴って、職場でのコミュニケーションの方法や頻度も変化しています。この変化は、職場での人間関係や仕事の効率に影響を与えている可能性が考えられます。

そこで本研究では、コロナ禍によるテレワーク導入から約 2 年の時点でのテレワーク実態を調査しました。そして、コミュニケーションの変化による職場での人間関係や仕事の効率への影響をどう捉えているかを調べました。また、これらの影響の捉え方の違いとテレワークの実態との関連を明らかにしました。

本報告では、これらの調査結果の一部を報告します。

## 2 内容

一般の社会人を対象に、以下の方法でアンケート調査を実施しました<sup>1)</sup>。なお、実験の方法については、事前に実験等倫理委員会の承認を得ました。

### (1) 実施期間・方法

2022 年 3 月 web 調査会社を利用したオンラインアンケート調査

### (2) 回答者

以下の条件を満たす 20～59 歳の公務員または会社員（正社員・一般社員クラス）

- ・一都三県および大阪府在住
- ・勤続年数が 4 年以上
- ・協働年数 1 年以上の上司がいる
- ・調査時点でのテレワーク頻度が週 3 日以上（テレワーク群：309 名）または月 1～2 回以下（出社群：309 名）
- ・コロナ禍以前にはおおむね出社していた（テレワーク頻度が月 1～2 回以下）

なお本報告では「テレワーク群」についての結果を報告します。

### (3) 質問内容（一部）

#### ① コミュニケーションの変化による影響の捉え方

2021 年 12 月に、「調査時点でテレワークが概ね週 2 回以上の人」を対象に web 調

査を実施しました。その中で、コロナ禍前のテレワーク頻度が月 1～2 回以下であった人に対して、「テレワークによって職場でのコミュニケーションがどのように変化し、その結果どのような影響があったか」について自由記述で回答を求めました。

このうち「影響」に関する自由記述を 4 名の研究員で分類・整理した結果、ポジティブに捉えた意見（19 項目）とネガティブに捉えた意見（19 項目）に分けられました。これらの「影響」に関するポジティブ・ネガティブそれぞれ 19 項目について、どの程度あてはまるかを 5 段階評価で質問しました。

## ② テレワークの実態

- ・仕事のテレワークへの適性  
仕事はテレワークに適している程度
- ・テレワークへの納得感  
テレワークの頻度やタイミングに納得できている程度
- ・職場のサポート  
職場・組織がテレワークのための環境を整えている程度
- ・上司のサポート  
上司がテレワークに理解がある程度

## 3 結果

### (1) 影響の捉え方

ポジティブ・ネガティブそれぞれ 19 項目について、共通した特徴を持つ項目同士をグループ化しました。その結果、ポジティブ・ネガティブそれぞれ「対人」の特徴を持つ項目と、「効率」の特徴を持つ項目にグループ化することが出来ました。それぞれの対人・効率に分類された項目の一部を、表 1 に示します。

表 1 テレワークによる対人面・効率面の影響（一部）

	ポジティブ	ネガティブ
対人	コミュニケーションが活発になった 情報を共有しやすくなった 気軽な相談がしやすくなった	意思疎通しにくくなった 相手の状況が分かりにくくなった 人間関係が希薄になった
効率	仕事の効率が上がった 無駄な仕事が減った 集中して仕事出来るようになった	仕事に関して手間が増えた 仕事の効率が下がった スピード感が落ちた

また、回答を1点（あてはまらない）～5点（あてはまる）として点数化し、対人ポジティブ、対人ネガティブ、効率ポジティブ、効率ネガティブのそれぞれの得点（対人P得点、対人N得点、効率P得点、効率N得点）を算出しました。そして、この得点をもとに分析を行い、回答の傾向が類似した人同士をグループ化しました。その結果、対人・効率それぞれ2つのグループに分類することができました。それぞれのグループの得点の平均値と特徴を表2に示します。

表2 対人・効率のグループごとの得点と特徴

対人		ポジティブ (P)	ネガティブ (N)	特徴
第1グループ	(208名)	1.45	1.84	PNいずれも低く感じている
第2グループ	(101名)	1.95	3.51	ネガティブな影響を高く感じている
効率		ポジティブ (P)	ネガティブ (N)	
第1グループ	(101名)	3.38	1.25	ポジティブな影響を高く感じている
第2グループ	(208名)	1.98	2.16	PNいずれも低く感じている

この結果から、テレワークによってコミュニケーションの方法や頻度が変化したことをどのように捉えているかについては、個人差があることが分かりました。

(2) 影響の捉え方の違いと、テレワークの実態との関係

(1)で分類した対人・効率のそれぞれ2つのグループに分類された人々の特徴を明らかにするため、「テレワークへの職場のサポート」「テレワークへの上司のサポート」「テレワークへの適性」「テレワークへの納得感」についてグループ間で比較しました（表3）。

表3 テレワークの実態のグループ間での比較

	対人		効率	
	第1グループ	第2グループ	第1グループ	第2グループ
職場のサポート	<b>4.09</b>	3.87 *	<b>4.18</b>	3.94 *
上司のサポート	3.92	3.80	3.98	3.83
テレワークへの適性	<b>5.07</b>	4.62 **	<b>5.32</b>	4.73 *
テレワークへの納得	<b>4.18</b>	3.70 **	<b>4.17</b>	3.96 **

※「テレワークへの納得」のみ6件法、他は5件法

※ \*:  $p < .05$ , \*\*:  $p < .01$ （太字は有意に高かったもの）

その結果、「テレワークへの職場のサポート」「テレワークへの適性」「テレワークへの納得感」の3つの項目について、対人・効率ともに、第1グループが第2グループより得点が高いことが分かりました。上司のサポートについては、対人・効率ともにグループ間で統計的な差はありませんでした。

この結果から、以下のことが示唆されます。

- ・「対人面でネガティブな影響を感じている人」は、職場からのサポートやテレワークへの仕事の適性、テレワークへの納得感を比較的「低く」感じている。
- ・「効率面でポジティブな影響を感じている人」は、職場からのサポートやテレワークへの仕事の適性、テレワークへの納得感を比較的「高く」感じている。

#### 4 まとめ

テレワークの実施は、対面の場合に比べて、オンラインツールの利用の増加や会話の量の減少等、方法や量・頻度の面で違いがあります。その違いが与える影響については、テレワークに関する様々な先行研究でも調査されていますが、良い影響と悪い影響のいずれも存在することが指摘されています<sup>2)</sup>。

今回の調査では、テレワークによるポジティブな影響とネガティブな影響をそれぞれ別に測定し、対人面・効率面それぞれでポジティブな影響・ネガティブな影響の感じ方に個人差があることを明らかにしました。また、その違いによって、テレワークの実態に違いがあることが明らかになりました。

テレワークによる悪い影響を感じにくく、良い影響を感じやすくするために、仕事の仕組みや制度、上司の理解やサポート、納得感を高める工夫など、マネジメント面から対応できる可能性があることが示唆されました。

#### 【参考文献】

- 1) 堀下智子. テレワークによる職場コミュニケーションの変化が対人関係・仕事の効率に及ぼす影響. 産業・組織心理学会第37回大会発表論文集, 2022.
- 2) 後藤学・濱野和桂. 新型コロナウイルス感染症流行下でのテレワークの実態に関する調査動向. INSS JOURNAL. 27, pp. 252-274, 2020.

# 5 鉄道業界における ワーク・エンゲイジメントに関する調査

神崎 一輝 永森 茂雄

## 1 はじめに

ワーク・エンゲイジメントとは、仕事に関連するポジティブで充実した心理状態をいい、活力・熱意・没頭の各要素によって特徴づけられると定義されています。ワーク・エンゲイジメントが高い社員は、仕事に積極的に関与すると言われ、上司同僚のサポートや仕事の裁量権等の働く環境を表す「仕事の資源」が適切に整えられるとワーク・エンゲイジメントを高めることができること、またワーク・エンゲイジメントが高まると仕事のパフォーマンスが向上することが示されています<sup>1)</sup>。

前回報告<sup>2)</sup>と同じく「仕事の資源」を向上させるとワーク・エンゲイジメントも向上し、ワーク・エンゲイジメントが向上すると「安全行動・意識」も向上するという因果関係が成立すると仮説を立てて設定した因果関係モデル（図1）の検証を行いました。

加えて、「チームの中で対人リスクを恐れずに思ったことを気兼ねなく発言できる状態を示す「心理的安全性<sup>3)</sup>」は、「仕事の資源」の職場環境にあてはまるのではないか」との仮説を立て、図1に示す因果関係モデルの先行変数を置き換えたモデル（図2）の検証・調査を関西にある鉄道会社A社（以下、A社という。）にて行いました。

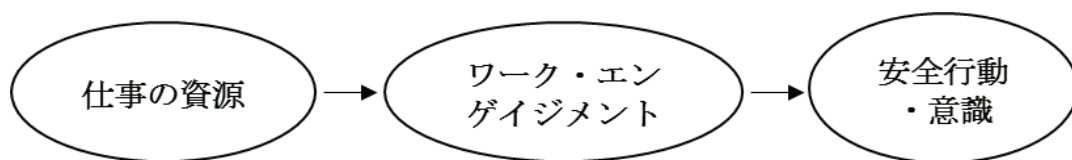


図1 今回仮定した因果関係モデル

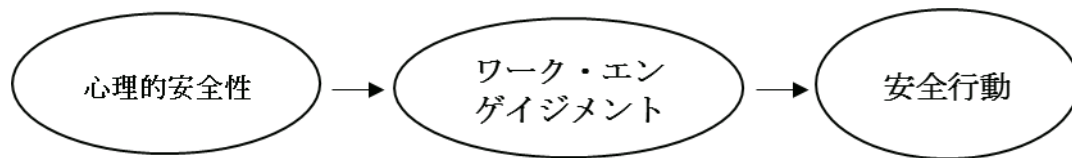


図2 今回新たに仮定した因果関係モデル

## 2 概要並びに結果

### (1) 調査対象者及び調査方法

A社の全社員に対して任意参加のWeb形式のアンケートを案内し、回答することに同意をした20代から60代の117名に対して、2022年8月18日から25日までの

8 日間で調査を行いました。

## (2) 質問項目

全ての質問項目について、「1. 全く当てはまらない」～「7. 全くその通りである」の 7 件法で回答を求めました。

- ① W E : 日本語版ユトレヒト・ワーク・エンゲイジメント尺度の全 9 項目を使用しました<sup>1)</sup>。
- ② 仕事の資源 : 新職業性ストレス簡易調査表「仕事の資源」の項目の中から、人間関係を中心とした職場環境に関する質問を使用しました<sup>4)</sup>。
- ③ 心理的安全性 : エドモンドソンの心理的安全性を測定する指標の全 7 項目を使用しました<sup>3)</sup>。
- ④ 安全行動 : 安全行動評価尺度の項目の中から、「個人の安全確保」と「安全に関する情報収集」の 2 因子を使用しました<sup>5)</sup>。

## (3) 倫理的配慮

本調査は、当社安全研究所実験等倫理委員会の承認を得て、実施しました（申請番号第 22-1 号）。調査対象者に対しては、調査への参加は任意であり、不都合があれば途中でも回答をやめることが可能であること、個人および部署が特定するような情報を記載しないよう ID 番号により管理することでプライバシーには配慮することを説明し、アンケートの回答ならびに提出されたことにより同意が得られたものとなりました。

## (4) 結果

今回の調査においても、残念ながら仮説を立てた因果関係モデル（図 1）は成立しませんでした。

しかし、「仕事の資源」を心理的安全性に置き換えた因果関係モデル（図 2）は成立し、心理的安全性が高い職場であれば、ワーク・エンゲイジメントが高くなり、安全行動をとりやすくなることが示唆されました（図 3）。

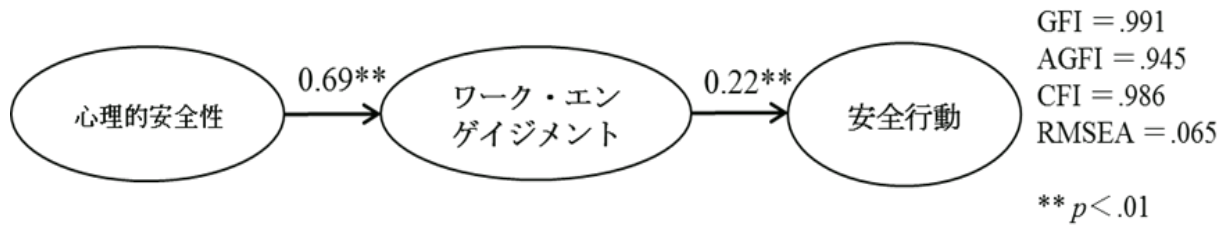


図3 心理的安全性、ワーク・エンゲイジメント、安全行動に関する  
構造方程式モデリング

また、仮説を立てた因果関係以外にも「仕事にやりがいを持たせるには、役職（役割）を与えた方がよい」という仮説を立て、調査回答者の役職や役割の有無を確認し、ワーク・エンゲイジメントに対して1要因分散分析を行った結果、役職が上がるにつれ、ワーク・エンゲイジメントが高くなるということがわかりました（図4）。

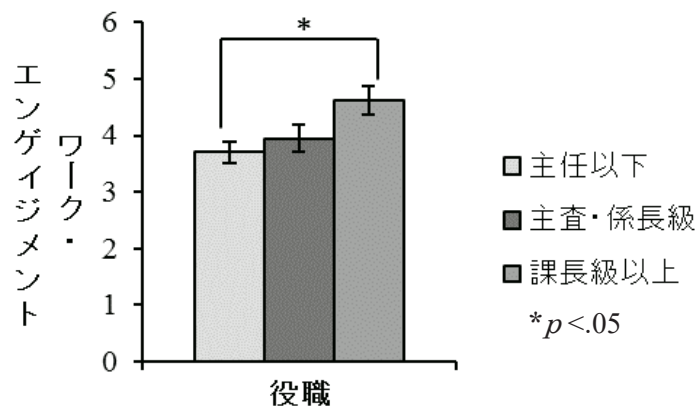


図4 役職別ワーク・エンゲイジメント平均点

### 3 おわりに

今まで実施した調査を通じて、鉄道業界の現場で業務に従事する社員においてはワーク・エンゲイジメントの3因子のうち、没頭があまり当てはまらないことがわかりました。

先行研究<sup>6)</sup>によると、やるべき業務が決まっているルーティンワークは、業務をこなしていくことが何かを創造する業務ではない「失敗からの回避」の業務と言われており、日々の鉄道運行を支える仕事はこれに該当するのではないかと考えています。

今後は、今までの調査で判明した点を合わせて、心理的安全性を軸にワーク・エンゲイジメントの活力・熱意の2因子、安全志向的モチベーション尺度等を織り交ぜて、鉄道会社の社員として最も重要である「安全を最優先にする意識」を定量的に測定することができる尺度を追究していきたいと考えています。

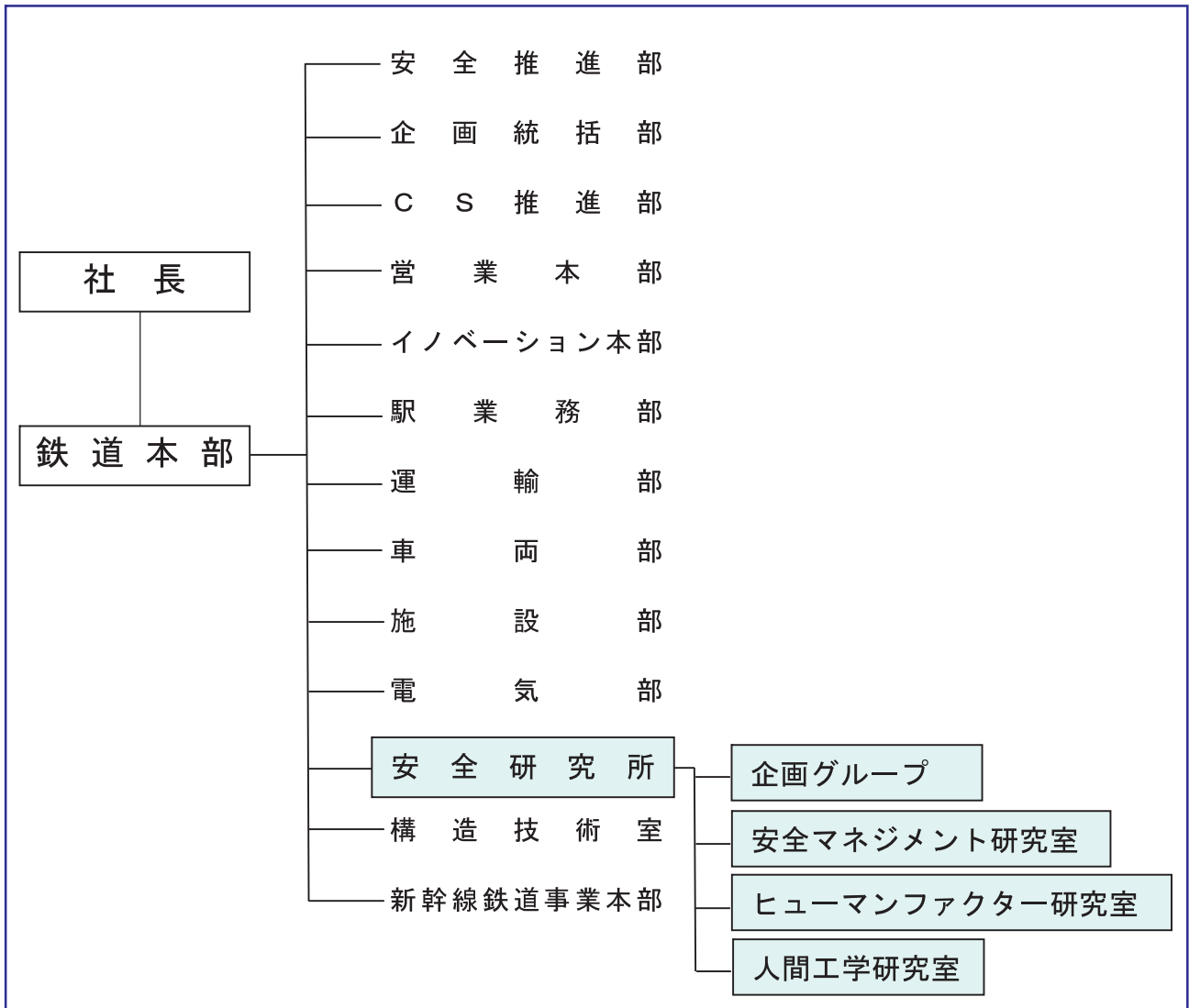
## 【参考文献】

- 1) 島津明人編. ワーク・エンゲイジメント ポジティブ・メンタルヘルスで活力ある毎日を, 労働調査会, 2014.
- 2) 永森茂雄. 鉄道業界におけるワーク・エンゲイジメントに関する調査, あんけん, 15, pp. 18-19, 2022.
- 3) 青島未佳・山口裕幸編. リーダーのための心理的安全性ガイドブック. 労務行政, p. 281, 2021.
- 4) 川上憲人・下光輝一・原谷隆史・堤明純・島津明人・吉川徹・小田切優子・井上彰臣. 新職業性ストレス簡易調査票の完成, 平成 23 年度厚生労働科学研究費労働安全総合研究事業, 労働者のメンタルヘルス不調の第一次予防の浸透手法に関する調査研究, 分担研究報告書, pp. 266-316, 2012.
- 5) 大塚泰正・鈴木綾子. 職場の安全行動評価尺度の作成とその職種差 鉄道会社およびその関連会社を対象にした調査研究, 安全工学, 45(1), pp. 25-33, 2006.
- 6) 池田浩・秋保亮太・金山正樹・藤田智博・後藤学・河合学. 安全の現場に求められるワークモチベーション 安全志向性モチベーションの効果とその源泉としての自己価値充足モデル, 産業・組織心理学研究, 34(2), pp. 133-146, 2021.

This form is a large rectangular area with a black border, containing numerous horizontal blue dashed lines for writing. The bottom right corner of the rectangle is folded over, showing a grey shaded area.

## 安全研究所の組織と研究体制

(2023年4月1日現在)



ご質問・お問い合わせは、以下にお願いします。

問合せ先 鉄道本部 安全研究所

メールアドレス [anken@westjr.co.jp](mailto:anken@westjr.co.jp)



西日本旅客鉄道株式会社 鉄道本部 安全研究所

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

無断複製厳禁