

あんけん

～研究成果レポート～

Vol.11



2018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 2017年度の主な研究成果の概要

(1) 列車内閉じ込めに遭遇した乗客の心理状態に関する研究	12
(2) コミュニケーションエラーの発生要因に関する研究	14
(3) 列車出発時の車掌の判断に関わる危険感受性の調査について	16
(4) 運転士見習の技能講習に関する研究 ―未修了者の低減に向けて―	18
(5) 実踏切での踏切横断に関する実態調査	22
(6) 効果的な踏切標識に関する研究	24
(7) 認知コントロールの基礎的検討	28
(8) 騒音下における位置及び距離に対する言葉の聞き取りやすさの調査 (明瞭度試験)	30

ごあいさつ

「あんけん V o l . 1 1」をお届けします。

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 12 年が経過し、このほど 11 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御指摘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まいります。

また、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てまいりたいと考えております。

当安全研究所がこの分野の先端の研究を担っていけ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。

2018 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

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、他の人を傷つけてしまうこともあります。

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、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となることを目指します。

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。

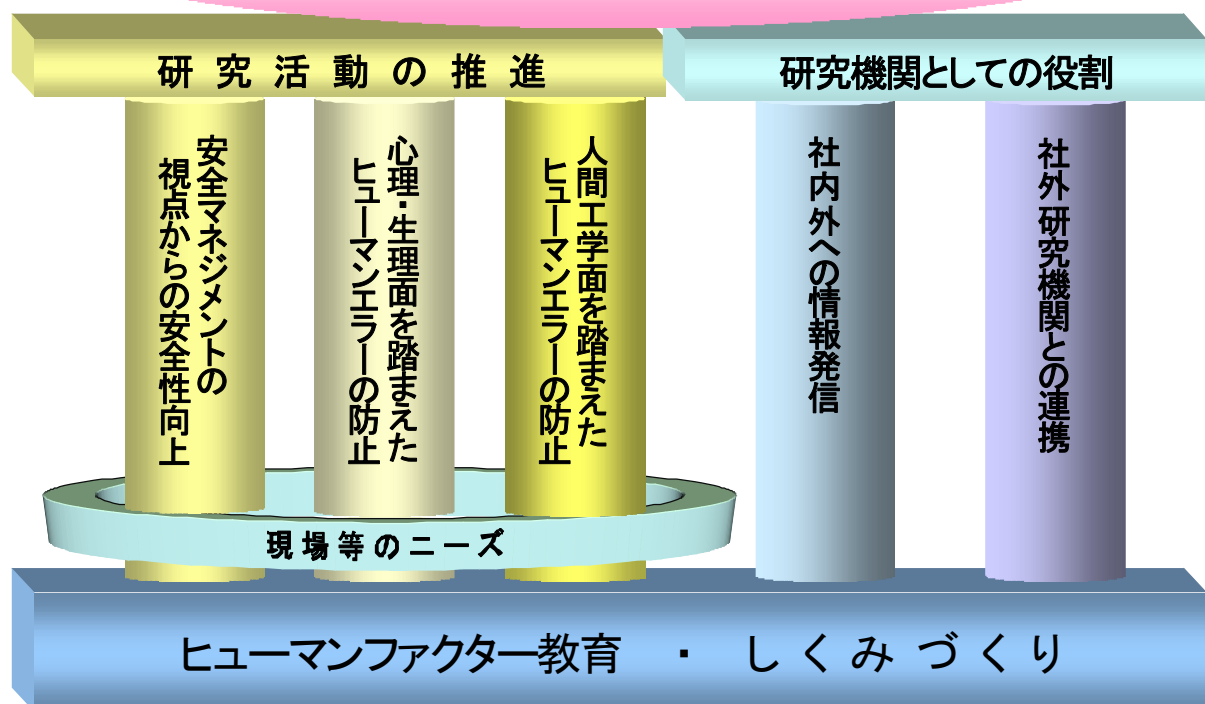
② 社内研究機関としての役割

- ・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、社内でも活用します。

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.10」をご覧ください。
(<http://www.westjr.co.jp/safety/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 2018 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 54,594 部、社外提供 97,544 部（2007 年 4 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」（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。



また、2017 年 3 月末に、現場第一線の管理監督層に知ってほしい事項を盛りこんだ教材「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 6,591 部、社外提供 2,503 部（2017 年 3 月～）



② 現場の要望に応じて「出前講義」を実施

… 232 回、7,261 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。

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

… 543 回、19,113 名（2007 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

… 636 回、10,274 名（2014 年 1 月～2017 年 10 月）

鉄道安全考動館で行われる安全教育に併せ、2014 年 1 月より約 4 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 4 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340名参加（2017年10月 6 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「身体モデルとメンタルモデルの観点からインタフェースを考える」

京都女子大学 教授 山岡 俊樹 氏

- ・パネルディスカッション

「鉄道の安全運行や労働災害を防止するための人と機械のインタフェースについて」

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8回研究会（勉強会）を開催（2017年7月13日）
日本大学 総合科学研究所 松本 陽教授に「事故から学ぶ鉄道の安全性」を講演いただくとともに25社局の参加による意見交換会を行ないました。

- ・第9回研究会（講演会）開催（2018年3月13日）
鉄道総合技術研究所 人間科学研究部 中村 竜氏に「鉄道現場作業におけるコミュニケーションエラーと防止対策」をテーマ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

… 320回、31,833名（2007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、2017年度は、安全研究所の研究員1名が大学院博士前期課程を修了しました。

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	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

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～ 2017 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	2006～ 2017 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。研究所設立以来、各種学会での発表や論文の投稿は 260 件を数えます（2018 年 3 月現在）。

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 2017年度の主な研究成果の概要

1 列車内閉じ込めに遭遇した乗客の心理状態に関する研究

吉田 裕 青木 大輔

1 はじめに

長時間にわたる列車内閉じ込めは、乗客の心理状態（不満感、不安感）を悪化させる恐れがあります。本研究では、長時間にわたる列車内閉じ込め場面を想定した集合型アンケートを実施し、列車内に閉じ込められた乗客の心理状態やそれらを悪化、緩和させる要因などを明らかにしました。

2 調査内容と結果

(1) 調査方法等

2018 年 1～3 月に大阪市内の会場等において、インターネット等で募集した 19 歳から 93 歳までの 379 人の鉄道利用者（男性 225 人、女性 154 人）を対象に、列車内閉じ込め場面を想定した集合型アンケートを実施しました。アンケートは、安全研究所の研究員が表 1 の車内環境や列車内閉じ込め事象を教示しながら進行了しました。なお、列車内閉じ込めの事象は、電力トラブル、大雪、踏切事故、地震の 4 種類で、回答者ごとに 1 つの事象について想定してもらいました（表 2）。

表 1 想定してもらった車内環境

・全員が着席できる程度の混雑度
・日中の時間帯に発生
・通勤型車両(8両編成)
・トイレは1箇所のみ設置
・照明や空調は停止していない

表 2 閉じ込め事象と回答者の内訳

(単位:人)	
閉じ込め事象(想定)	回答者数
電力トラブル	99
大雪	93
踏切事故	101
地震	86
合計	379

(2) 調査項目

① 乗客の心理状態

列車内に閉じ込められてから 0～30 分、1～2 時間経過時における乗客の心理状態を表 3 の 5 段階で想定してもらいました。

② 乗客の心理状態を悪化、緩和させる要因

列車内閉じ込め時に乗客の心理状態を悪化、緩和させる可能性がある要因の候補（悪化 21 項目、緩和 14 項目）を提示し、

表 3 心理状態の選択肢

	不満感	不安感
1	不満ではない	不安ではない
2	やや不満である	やや不安である
3	不満である	不安である
4	かなり不満である	かなり不安である
5	非常に不満である	非常に不安である

その中から悪化、緩和に繋がる要因を最大3つずつ選択してもらいました。

(3) 調査結果

① 乗客の心理状態

図1、2は、事象別に想定してもらった閉じ込め時の乗客の心理状態を表3の選択肢を基に点数化し平均した結果です。図1、2より不満感と不安感はいずれの事象においても0～30分経過時に比べ1～2時間経過時の方が有意に高くなっていました($p<.01$)。閉じ込め事象別にみると、不満感については1～2時間経過時において電力トラブルと踏切事故は大雪と地震よりも有意に高くなっていました($p<.05$)。また、不安感については、経過時間に関係なく地震が他の事象よりも有意に高くなっていました($p<.01$)。

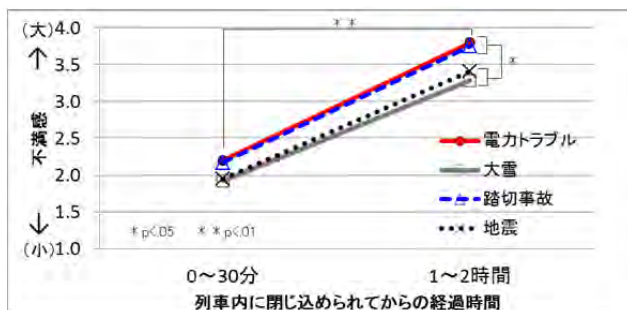


図1 乗客の不満感

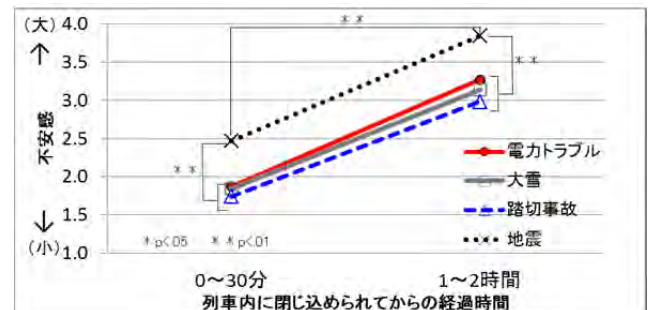


図2 乗客の不安感

② 乗客の心理状態を悪化、緩和させる要因

表4、5は、乗客の心理状態を悪化あるいは緩和させる可能性があるとして提示した要因のうち選択率が高かった上位3項目です。表4、5より、車内放送やトイレに加えスマホに関する項目は、乗客の心理状態に影響を与えることが分かりました。

表4 心理状態を悪化させる要因

要 因	選択率 (%)
約束の時間に間に合わない、遅刻する	37.5
スマホ等の充電がなくなる	33.0
トイレに行けない	28.2

表5 心理状態を緩和させる要因

要 因	選択率 (%)
この先の見通しが放送されている	55.1
いつもトイレに行くことができる	39.1
車内にコンセントがあり、いつでも充電できる	34.8

3 まとめ

今回は、列車内閉じ込め場面を想定した集合型アンケートを実施しました。今後は、閉じ込め経験の有無、年齢層、性別などによる違い等を明らかにします。さらに、閉じ込め経験者の実体験に基づいたアンケートの実施や分析を通じ、列車内閉じ込め発生時における乗務員や鉄道会社に求められる対応方などについて提言していきます。

2 コミュニケーションエラーの発生要因に関する研究

谷野 恵史* 坂本 悟** 青木 大輔 堀下 智子

* 現 後藤総合車両所 出雲支所 ** 現 西九条駅 梅田信号場

1 はじめに

コミュニケーションエラーにより発生する事故や事象は少なくありません。例えば「必要な情報を相手に伝えることができなかった」「伝えた内容が相手に正しく理解されなかった」「他人に対する指示を自分に対するものと聞き間違えた」などにより、さまざまな事故、事象が発生しています。これらの事故、事象を防ぐためにもコミュニケーションエラーを減らすことが必要です。そこで本研究では、コミュニケーションエラーを体系的に分類し、その発生要因を整理しました。

2 方法

2015・2016 年度に当社管内で発生した注意事象¹⁾ (148 件)の中から、コミュニケーションエラーが含まれる可能性のある注意事象 (15 件)を選別しました。選別した注意事象に係る時系列などの詳細資料に基づき、具体的なコミュニケーションエラー (38 件)を抽出しました。

次に、抽出したコミュニケーションエラーごとに、発信者から受信者に情報が伝達される過程のどの段階で、どのような要因で発生したのかを分類・整理し「コミュニケーションエラー体系図」(図1)(以下、「体系図」とする。)を作成しました。

3 結果とまとめ

体系図からは、発信者側のコミュニケーションエラー (29 件)が受信者側 (9 件)の約3倍発生していることがわかりました。また、比較的件数の多かった発生要因として、発信者側では「①勘違いした (6 件)」のほか「②ルールを知らなかった (4 件)」「③知識、理解が不足していた (4 件)」などがあり、受信者側では「思い込み、勘違い (7 件)」があることもわかりました。発信者側の②③の計8件については業務に係る知識やルールを教育することにより、一方、受信者側の7件については、発信者が必要最低限のものに加えて多くの情報を受信者に伝えることにより防止できる可能性が考えられます。

今後は、さらに多くのコミュニケーションエラーの分析を行うことで体系図の充実を図るとともに、コミュニケーションエラー防止対策の提言に繋げていく必要があります。

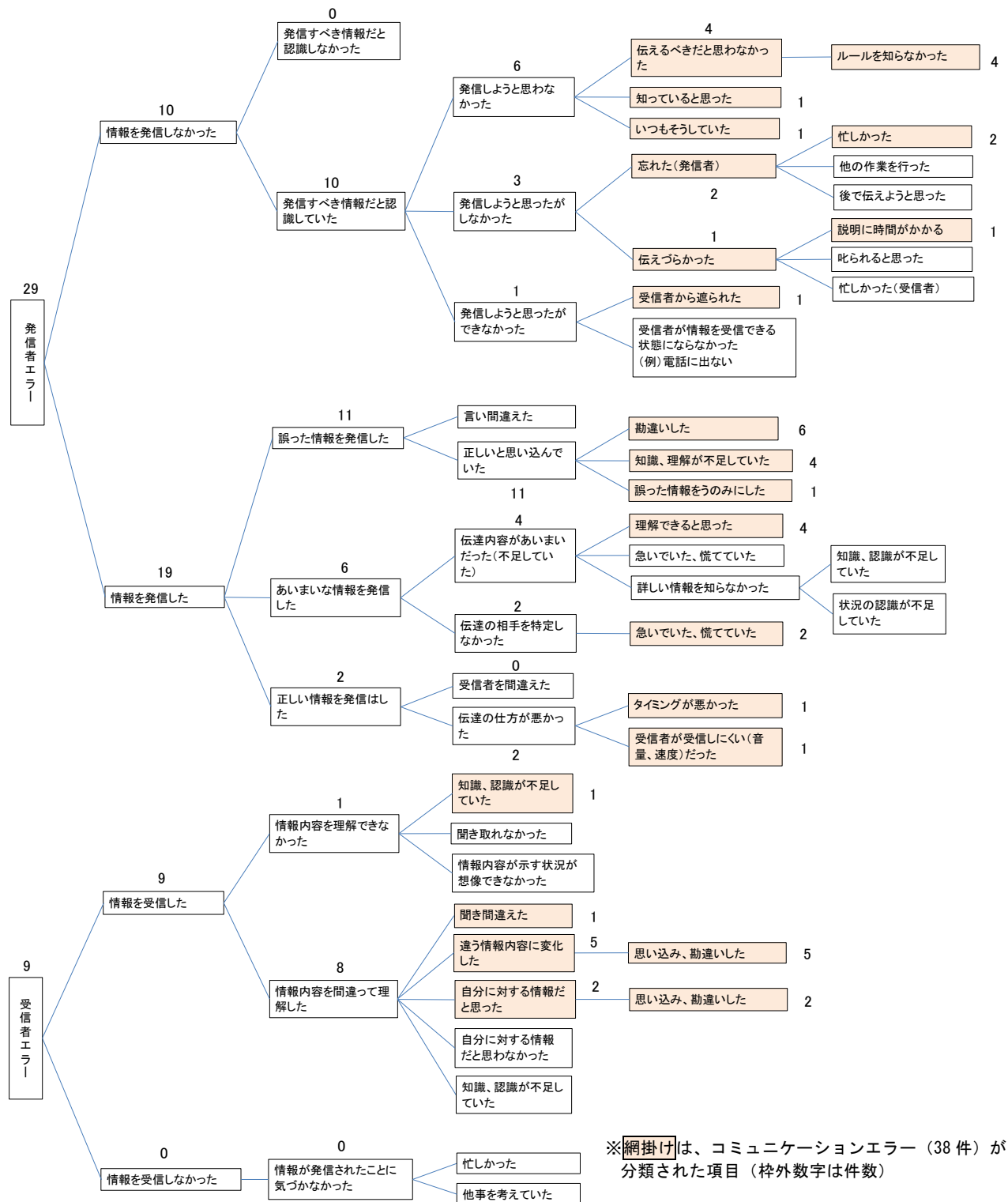


図1 コミュニケーションエラー体系図

【注釈】

- 1) 注意事象：結果的に「事故」に至らなかったが、「事故」に至る現実的かつ具体的危険性のあった事象

3 列車出発時の車掌の判断に関わる危険 感受性の調査について

三宅 翔太* 河村 達彦 芦高 勇気 武内 寛子 森本 裕二**

* 大阪市高速電気軌道 ** 現 大阪電気工事事務所

1 はじめに

駅から列車を出発させる際、車掌が安全確認をした上で、運転士に出発合図を送ります。車掌は、まず列車のドアにお客様や手荷物が挟まれていないこと、ドアの開閉状態を示す車側灯が消灯していること（消灯の場合、ドアが閉まっていることを示します。）を確認し、更にホーム上の旅客の状態等を確認して、列車を出発させるかどうかを判断します。しかし、乗務路線や時間帯などでおお客様の行動は異なり、車掌によっては列車を出発させる判断が異なる可能性も考えられます。そこで、列車を出発させる場合に、ホーム上のおお客様がどういった状態になると、列車を出発させることができない危険な状態と判断するかを把握するため、現役車掌を対象に調査を行いました。

2 内容

(1) 調査協力者

近畿地区の列車に乗務する車掌 36 人（20 歳～58 歳）としました。車掌経験の平均は、7 年 6 ヶ月（SD=±8 年 10 ヶ月）でした。

(2) 調査内容

調査では、ホーム上の様子を撮影した写真をディスプレイ（65 インチ）に表示し、列車を出発させるかどうかをボタンで回答させました。

写真には、判断の対象となる旅客（以下、「対象者」とする。）が、様々な位置や姿勢、方向で写っており（図 1）、調査協力者には、必ず対象者の様子を見た上で、出発の可否を判断するように求めました。対象者の様子は、表 1 に示す 4 つの要因の組み合わせでの構成とし、各要因の条件を掛け合わせて 96 パターンの様子を写した写真を作成しました。調査協力者は、96 枚全ての写真について、出発合図を送るかどうかの判断をしました。

表 1 写真を構成する要因

要因	条件数	条件
対象者と列車の距離	4	0m・0.4m・1.0m・1.6m
対象者の姿勢	4	立位・中腰・座位・伏臥位
方向(対象者の向き)	3	正面(車掌と向かい合う)・背面(車掌に背中を向ける)・直角(列車に正対)
対象者と車掌の距離	2	15m・30m

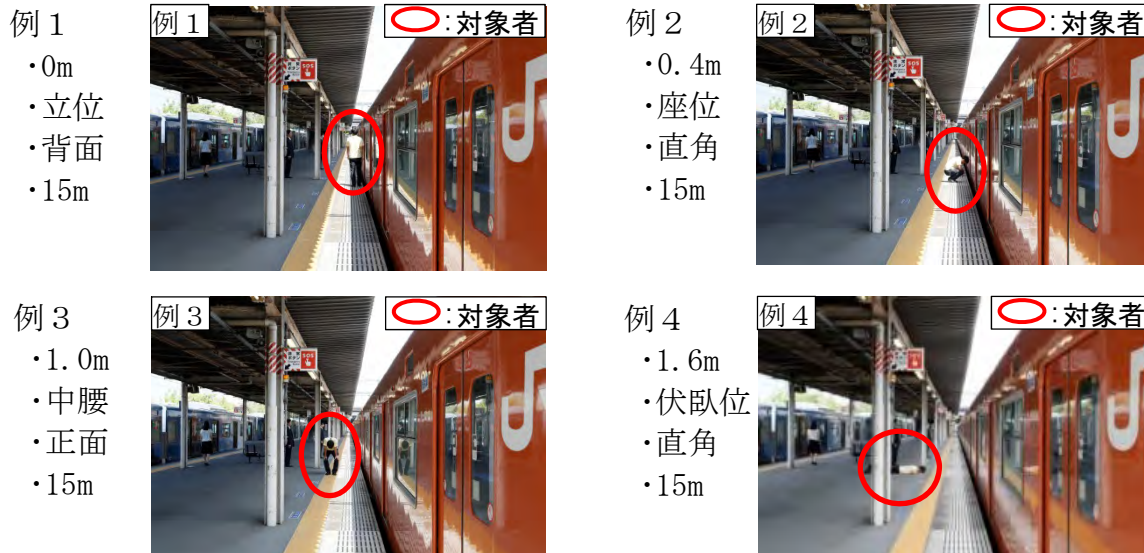


図1 調査で使用した写真の一例

3 結果と考察

写真の中に写る対象者のホーム上での様子について、列車を出発させるか、させないかの判断結果を出発させる判断率として図2に示します。対象者と列車の距離が遠くなるほど、かつ、対象者の姿勢が立っている状態（立位）ほど、列車を出発させると判断した車掌が増加しました。対象者と列車の距離が 0.4m（列車と点字ブロックの中間地点）のときに対象者が立っている状態では、列車を出発させると回答した車掌の割合が約3割でした。また、対象者と列車の距離が 1.0m（点字ブロック上）のとき、姿勢が中腰や座っている状態（座位）では、列車を出発させると回答した車掌の割合が、それぞれ約4割と5割でした。これら、二つの条件では、車掌によって、列車出発の判断が異なる結果となりました。

一方、対象者の「方向」や「対象者と車掌の距離」によって、列車出発の判断は変わりませんでした。

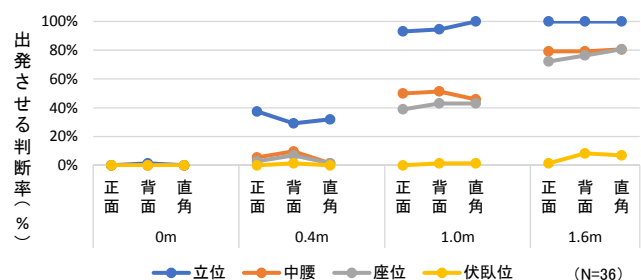


図2 列車出発の判断に関する結果

4 まとめ

今回、ホーム上の対象者と列車との距離が近いほど、車掌は列車を出発させない判断をすることがわかりました。また、対象者の姿勢が立った状態では、他の姿勢に比べ、列車との距離が近い位置で列車を出発させる車掌が多いこともわかりました。これは、お客様のご利用が多いラッシュ時で見られる状況に近いと考えられます。

今回の調査では写真を用いましたが、実際の駅では、お客様の様々な動きがあることから引き続き、列車出発時の車掌の危険感受性について、検討が必要と考えられます。

4 運転士見習の技能講習に関する研究 —未修了者の低減に向けて—

武内 寛子 吉田 裕 中村 志津香

1 はじめに

運転士見習（以下、「見習」とする。）が現場配属後の技能講習で精神的・身体的な不調から未修了となるケースが毎年発生しています。動力車操縦者養成所（以下、「養成所」とする。）では学科講習中に見られた見習の性格等について配属先と共有することで、一人ひとりにあった技能講習に繋げる等、未修了者の低減を目指した取り組みを行っています。この取り組みをさらに効果的なものとするために、これまでの調査では、見習の性格や行動に関する特性のうち技能講習を修了するか未修了になるかに関係すると思われる34個の特性を用いて、現場区所の指導担当者に見習を評価してもらうことで、特に関係が見られた27個の特性（表1）を抽出しました。また、指導操縦者との人間関係が悪かった見習に未修了者が集中している傾向が見られました。今回の調査では27個の特性について評価者を変え、見習が修了するか否かに直接関わる項目と指導操縦者との人間関係に関わる項目の2つの観点からの分析を行いました。

表1 これまでの調査で抽出された27項目

項目		
1.見られていないところでも手を抜かない	2.ルールを守る意識が薄い	3.勤勉(努力家)である
4.情緒不安定である	5.要領が悪い	6.協調性がある
7.やる気がない	8.物覚えが悪い	9.素直である
10.忘れ物をすることがほとんど無い	11.時間管理はしっかり出来ている	12.叱られると落ち込む
13.決断力がある	14.リーダーシップをとっている	15.コミュニケーション能力が高い
16.積極的である	17.気が弱い	18.ネガティブ思考である
19.根気強い	20.同期とよく会話をしている	21.話をする時に目を合わせない
22.気遣いができる	23.プライドが高い	24.一点集中型で視野が狭い
25.活発である	26.突発事象に適切に対応できる	27.自分が考えていることをきちんと伝えられる

2 内容

これまでの調査では見習の配属先である現場区所の技能担当教師、指導担当係長が見習の特性について評価したデータを元に分析したため、そこから抽出された27項目は見習の現場区所での様子が反映されています。今回の調査では27項目が養成所段階においても有効な指標となっているか検証を行うため、養成所教師が学科講習中に見習を評価したデータを用いました。分析は、見習が修了するか否かに直接関わる項目と、指導操縦者との人間関係に関わる項目について行いました。

(1) 調査対象

養成所での学科講習を修了した 146 名の見習いを調査対象としました。このうち、最終的に技能講習を修了したのは 138 名、未修了となったのは 8 名です。

(2) 調査協力者

養成所教師 10 名（担任教師 5 名、副担任教師 5 名）に依頼し、受け持ちのクラスの見習い全員に対して表 1 の 27 項目の評価を行いました。その際に担任教師と副担任教師は別々に評価を行ったため、見習い 1 名につき教師 2 名からの評価が行われました。

(3) 調査方法

評価は 27 項目それぞれについて、1：全くあてはまらない～5：非常に当てはまるの 5 段階で行われ、不明な場合は 6：わからないを選択することとしました。見習いの性格面や行動面での特性をある程度把握できてから評価することと、学科試験の得点に 27 項目の評価が左右されないようにするため、学科の修了試験直前の時期（学科講習開始から約 3 ヶ月後）に評価することとしました。

(4) 見習いと指導操縦者の人間関係の評価

調査対象者の配属先である現場区所（20 箇所）の技能担当教師 37 名と指導担当係長 40 名に依頼し、自職場の見習い全員に対して、技能講習中の指導操縦者との人間関係の良し悪しを 1：かなり悪い～5：かなり良好の 5 段階で評価を行い、不明な場合は 6：わからないを選択することとしました。評価は技能講習の可否決定後できるだけ早い時期に行いました。

3 結果と考察

27 項目については見習い 1 名につき教師 2 名から評価されているため、両者の得点のうち悪い方を使用した分析と平均値を使用した分析を行いました。

(1) 見習いが技能講習を修了するか未修了になるかに影響する項目

① 悪い方の値を用いた分析

調査対象の 146 名のデータを分析した結果、悪い方の評価値を使用した分析からは「情緒不安定である」「勤勉（努力家）である」「素直である」「見られていないところでも手を抜かない」「同期とよく会話をしている」「気が弱い」の 6 項目が見習いの修了・未修了に影響する項目として抽出され、判別的中率（この分析の確からしさを示す指標）は 89.7%の 131 名でした。

判別係数（表 2）の符号は、プラスの値であればその項目に当てはまるほど未修了になりやすいこと、マイナスの値であればその項目に当てはまらないほど未修了になりやすいことを表しています。また、判別係数は絶対値が大きいほど影響力が強いことを表しています。

表 2 修了・未修了に影響する特性として抽出された 6 項目の判別係数

項目	悪い方の値を用いた分析	平均値を用いた分析
1 素直である	-0.572	-0.898
2 勤勉(努力家)である	0.632	0.600
3 見られていないところでも手を抜かない	0.464	0.513
4 情緒不安定である	0.642	0.706
5 気が弱い	-0.386	-
6 同期とよく会話をしている	-0.443	-

※判別係数の値がプラスの項目：当てはまるほど未修了になりやすい
判別係数の値がマイナスの項目：当てはまるほど修了しやすい

② 平均値を用いた分析

両者の平均値を使用した分析からは「素直である」「情緒不安定である」「勤勉(努力家)である」「見られていないところでも手を抜かない」の 4 項目が抽出され(判別係数は表 2 に示す)、判別の中率は 87.7%の 128 名でした。

(2) 見習と指導操縦者の人間関係の良し悪しに影響する項目

① 人間関係の評価の分類

人間関係についても 27 項目の得点づけと同様に複数名からの評価が行われたため、悪い方の値と平均値の両方を算出しました。分析をするうえで、修了・未修了と同様に人間関係の良し悪しについても 2 つの群に分類する必要があるため、評価値が 1 から 3 未満だった場合は人間関係が悪いグループ、3 より大きく 5 以下だった場合は人間関係が良いグループとしました。その際に評価値が中間値である 3：どちらでもないとなった見習は分析対象から外したため、最終的に、悪い方の値を使用した分析では 122 名、平均値を使用した分析では 132 名が分析対象となりました。

② 悪い方の値を用いた分析

悪い方の評価値を用いた分析からは「気遣いができる」「勤勉(努力家)である」「叱られると落ち込む」「忘れ物をすることがほとんどない」の 4 項目が指導操縦者との人間関係の良し悪しに影響する項目として抽出され(判別係数は表 3 に示す)、判別の中率は 69.7%の 85 名でした。

表 3 指導操縦者との人間関係に影響する特性として抽出された 8 項目の判別係数

項目	悪い方の値を用いた分析	平均値を用いた分析
1 忘れ物をすることがほとんどない	0.479	0.459
2 気遣いができる	-0.947	-
3 勤勉(努力家)である	0.507	-
4 叱られると落ち込む	0.503	-
5 突発事象に適切に対応できる	-	0.847
6 情緒不安定である	-	0.684
7 リーダーシップをとっている	-	-0.549
8 同期とよく会話をしている	-	-0.499

※判別係数の値がプラスの項目：当てはまるほど人間関係が悪くなりやすい
判別係数の値がマイナスの項目：当てはまるほど人間関係が良くなりやすい

③ 平均値を用いた分析

平均値を使用した分析からは「突発事象に適切に対応できる」「情緒不安定である」「リーダーシップをとっている」「同期とよく会話をしている」「忘れ物をすることがほとんどない」の5項目が抽出され（判別係数は表3に示す）、判別の中率は77.3%の102名でした。

表4 見習が技能講習を修了するか否かや指導操縦者との人間関係への影響力が強いと思われる11項目

以上、修了・未修了もしくは指導操縦者との人間関係への影響力が強いと思われる11項目について表4にまとめます。

「勤勉（努力家）である」「同期とよく会話をしている」「情緒不安定である」の3項目は修了・未修了と指導操縦者との人間関係の双方への影響が見られました。

項目と影響の方向性	要注意の方向性(※)	修了・未修了に関連する特性	指導操縦者との人間関係に関連する特性
1 勤勉(努力家)である	+	○	○
2 同期とよく会話をしている	-	○	○
3 情緒不安定である	+	○	○
4 素直である	-	○	
5 気が弱い	-	○	
6 見られていないところでも手を抜かない	+	○	
7 叱られると落ち込む	+		○
8 気遣いができる	-		○
9 忘れ物をすることがほとんどない	+		○
10 突発事象に適切に対応できる	+		○
11 リーダーシップをとっている	-		○

※要注意の方向性が+の項目：当てはまるほど要注意(未修了、もしくは人間関係が悪くなりやすい)
要注意の方向性が-の項目：当てはまらないほど要注意(未修了、もしくは人間関係が悪くなりやすい)

「素直である」「気が弱い」「見られていないところでも手を抜かない」の3項目は修了・未修了への影響のみが見られました。「叱られると落ち込む」「気遣いができる」「忘れ物をすることがほとんどない」「突発事象に適切に対応できる」「リーダーシップをとっている」の5項目は指導操縦者との人間関係への影響のみが見られました。

修了・未修了に影響する特性をまとめると、「勤勉（努力家）である」「情緒不安定である」「見られていないところでも手を抜かない」に当てはまり、「同期とよく会話をしている」「素直である」「気が弱い」に当てはまらないほど未修了になりやすいと言えます。また、指導操縦者との人間関係に影響する特性をまとめると、「勤勉（努力家）である」「情緒不安定である」「叱られると落ち込む」「忘れ物をすることがほとんどない」「突発事象に適切に対応できる」に当てはまり、「同期とよく会話をしている」「気遣いができる」「リーダーシップをとっている」に当てはまらないほど人間関係が悪くなりやすいと言えます。

4 まとめ

これまでの調査で抽出された27項目について、評価者を現場区所の指導担当者から養成所教師に変えて有用性を検証した結果、見習が修了するか否かや指導操縦者との人間関係に特に影響する項目として11項目が抽出されました。養成所教師が見習の特性を配属先へ伝える際に11項目を使用することで、特に気にかけて指導を行いたい見習についての丁寧な情報共有が可能となり、未修了となる見習の低減に繋がると考えられます。

5 実踏切での踏切横断に関する実態調査

森本 裕二* 武内 寛子 芦高 勇氣

* 現 大阪電気工事事務所

1 目的

2016 年度の調査では、踏切支障（踏切を通行する歩行者や自転車利用者によって列車に遅延が生じた事象）発生時の踏切映像分析を行いました。踏切通行者の普段の様子まではわかりませんでした¹⁾。そこで、踏切通行者の交通量調査を実施し、踏切警報機鳴動後に踏切内に進入する交通ルール違反者（以下、「違反者」とする。）や、踏切内に閉じ込められる通行者（以下、「トリコ」とする。）がどの程度発生するか確認しました。

2 内容

(1) 調査日時

調査日程は、2017 年 3 月 9 日（木）、12 日（日）、14 日（火）の平日 2 日、休日 1 日、合計 3 日間としました。調査時間は、各日とも早朝 5 時から翌日深夜 1 時までの 20 時間としました。

(2) 調査対象の踏切

2016 年 4 ～ 6 月に発生した踏切支障などの件数に基づき、近畿エリアの第 1 種踏切（踏切警報機と遮断機が設置されている踏切）である 9 踏切を調査踏切としました。そして、表 1 に示す選定理由を基に、これらの踏切を 3 グループに分類しました。

表 1 調査対象の踏切

踏切グループ	調査対象踏切として選定した理由
踏切支障多発グループ	踏切支障発生回数が多い 3 踏切
高年齢層事象多発グループ	高年齢層（推定 65 歳以上）による違反・踏切支障発生回数が多い 3 踏切
事象なしグループ	踏切支障が発生しておらず、かつ踏切長や列車本数、歩行者交通量などが踏切支障多発グループの踏切と類似した 3 踏切

(3) 調査方法

調査対象者は踏切を通行する歩行者、自転車利用者とし（計 49,212 名）、それぞれの性別、年齢層（65 歳以上と見られる対象者を「高年齢層」、それ以外を「低年齢層」）、通行形態を確認しました。これらの対象者について、違反を行ったかどうか、トリコとなったかどうかを確認しました。

(4) 調査結果

① 違反者割合の年齢層比較各踏切グループにおいて年齢層別に違反者割合を比較したところ、年齢層による違いは確認できませんでした(図1)。これより、違反は両年齢層とも同程度の頻度で発生することがわかりました。

次に、グループ間の違反者割合を比較した結果、踏切支障多発グループは両年齢層ともに違反者割合が高いことが確認できました。これより、年齢層に関わらず、踏切支障が多く発生する踏切では違反が多く発生することがわかりました。

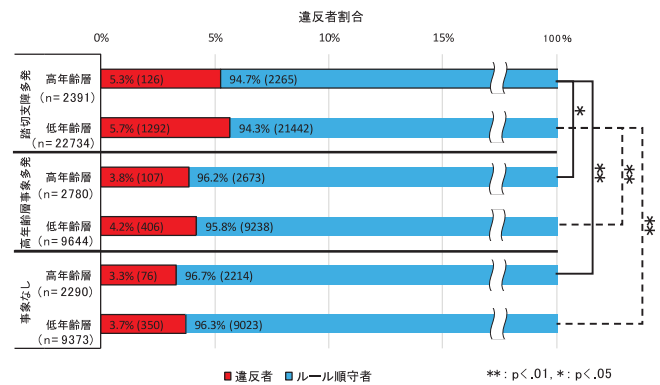


図1 違反者割合の年齢層比較

② トリコ割合の年齢層比較

各踏切グループにおいて年齢層別にトリコ割合を比較したところ、踏切支障多発・高年齢層事象多発グループでは高年齢層の割合が高いことが確認できました(図2)。これより、これらのグループのように踏切支障が比較的発生しやすい踏切では、高年齢層は低年齢層と比較してトリコになりやすいことがわかりました。

次に、グループ間のトリコ割合を比較した結果、事象なしグループは両年齢層ともにトリコ割合が低いことが確認できました。これより、年齢層に関わらず、踏切支障発生回数が少ない踏切ではトリコが発生しにくいことがわかりました。

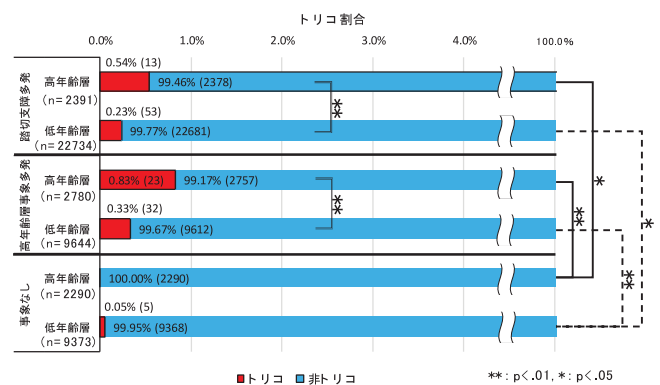


図2 トリコ割合の年齢層比較

3 まとめ

今回の調査によって、違反やトリコといった踏切横断に関する実態には、踏切支障の発生のしやすさや通行者の年齢層に基づいた傾向があることがわかりました。今後は、通行者が実際に踏切を横断している際の行動を実験により確認する予定です。

【参考文献】

- 1) 森本裕二、武内寛子、芦高勇気：踏切道における高齢歩行者の行動特性、あんけん Vol.10、pp.18-19、2017

6 効果的な踏切標識に関する研究

上田 真由子* 森本 陽平** 和田 一成 臼井 伸之介*

* 大阪大学大学院人間科学研究科

** 現 七尾鉄道部

1 目的

2015 年の国土交通省の調査¹⁾によると、遮断桿も警報機も設置されている第一種踏切の過去 5 年間の踏切道 100 箇所あたりの踏切事故件数は 0.82 件となっています。一方、遮断桿がなく警報機だけが設置された第三種踏切での件数は 1.03 件に上ります。つまり、道路交通量や列車本数が多い、あるいは列車速度が速い傾向にある第一種踏切よりも、実はそうではない第三種踏切の事故発生率がより高いことがわかっています。そのため、本研究では、この第三種踏切での事故防止のために、自動車ドライバーの一旦停止行動を促進する踏切注意喚起標識を開発することを目的としました。

特に今回は、事故分析や心理学的知見に基づいて作成した種類の標識のうち、どの標識が最も一旦停止行動を促進するのかについて、ドライビングシミュレータを用いて検討しました。

2 内容

(1) 実験協力者

警報機が鳴っていても列車が見えないと横断するようなリスクテイキング傾向の高い協力者を選定するため、事前にリスクテイキング傾向質問紙²⁾にて、違反敢行性が高い参加者を抜粋しました。その結果、一般男性 41 名（平均年齢：30.5 歳、年齢範囲：23 歳から 34 歳）を対象として実験を行いました。

(2) 各標識の作成コンセプト

今回は、図 1 の a) から d) までの 4 種類の標識を作成しました。a) から c) までの標識は、コンセプトを伝達した上でピクトグラム制作会社にデザインを依頼しました。

「列車目の前」(図 1 a)と「アクセル離せ」(図 1 b)は、第三種踏切における自動車事故の最多の原因¹⁾である直前横断を禁止するようなデザインとして採用しました。一方、「感謝」(図 1 c)は、今まで迷惑行為等を抑止させるメッセージは禁止や制裁を含むものが多かったのですが、抑止メッセージは受け手に反発心等を喚起させる可能性があることが先行研究から指摘されています³⁾。そのため、今回は安全行動に対して感謝をするようなデザインとして採用しました。最後に「目力」(図 1

d) は、たとえ描画であっても、人の視線に対しては自動的注意が惹きつけられることが証明されているため、視線を感じるようなデザインとして採用しました。

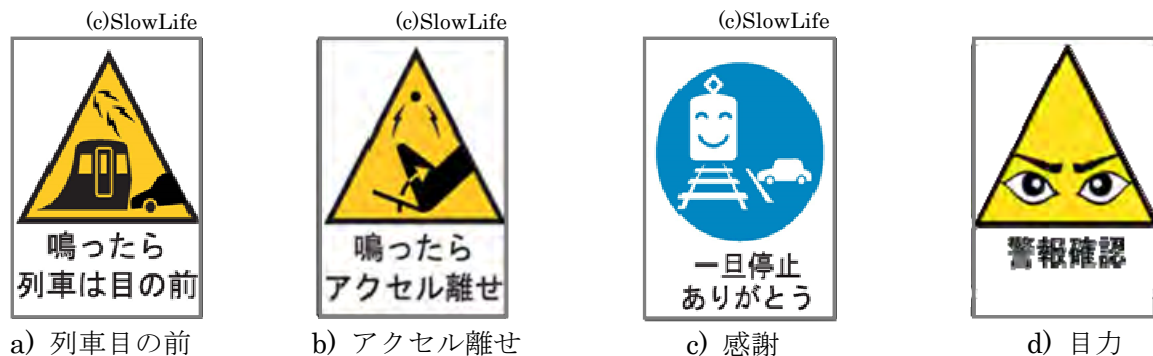


図 1 作成した標識デザイン

(3) 実験手続き

ドライビングシミュレータ上で、実験協力者は、1 試行につき 1 回は第三種踏切を横断する車道を 40 試行繰り返し走行しました。踏切前では、図 1 の踏切標識のいずれかが掲示される条件、あるいは標識そのものが掲示されない条件がランダムに与えられました。同時に、走行中には、車道左端に時折掲示される様々な外国の標識を記憶する課題が課せられていました（これは、実験協力者の踏切標識に対する過度な集中を防ぎ、自然な踏切行動を観察するために設定したダミー課題でした）。

最後に、全ての実験終了後、協力者は各踏切標識に関して、直感的な「踏切の危険性の高さ（リスク知覚）」と「安全運転をしようとする意図の程度（実行意図）」について 5 段階評価の質問紙にて印象評価しました。

3 結果と考察

(1) 標識に対する印象評価

各踏切標識に対する印象評価の結果は、図 2 の通りになりました。分析結果から、「列車目の前」はリスク知覚・実行意図得点ともに統計的に高いことがわかりました。一方、「感謝」は、リスク知覚得点については統計的に低いものの、実行意図得点は高いことがわかりました。

これらから「列車目の前」は、踏切の危険性をより高く見積もった結果、安全運転しようとする気持ちもより高くなったと考えられます。リスクテイキングのプロセスでは、「危険性を高く見積もると安全行動をとる」と言われているため、「列車目の前」はリスクテイキングのプロセスモデルに従う効果的な標識といえます。

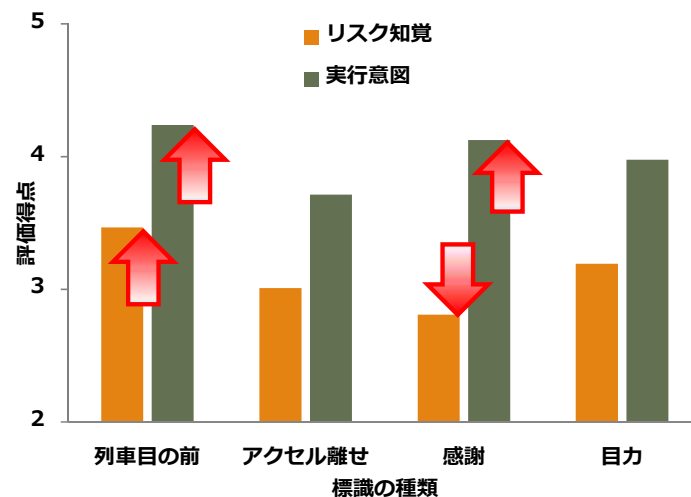


図2 各標識に対する評価得点

一方、「感謝」の標識は、踏切の危険性を低く見積もっているにもかかわらず、安全行動をしようとする気持ちは高くなりました。「感謝」の標識は、リスクテイキングのプロセスモデルには従っていませんが安全行動を促す効果はあるため、「列車目の前」と同じく、事故防止に貢献する可能性が高い標識といえます。

(2) ドライビングシミュレータ結果

各踏切標識に対して一旦停止した確率は図3の通りになりました。分析結果から、「列車目の前」は「目力」よりも一旦停止率が高くなることがわかりました。更に、「感謝」は「目力」「アクセル離せ」「標識なし」よりも一旦停止率が高くなることがわかりました。

前述した印象評価でも、「列車目の前」と「感謝」は、実行意図得点がより高かったのですが、今回の結果では、実際の運転行動にその結果が反映されたといえます。つまり、「列車目の前」と「感謝」は主観的評価（印象評価）と客観的評価（シミュレータ結果）が一致する効果的な標識といえます。

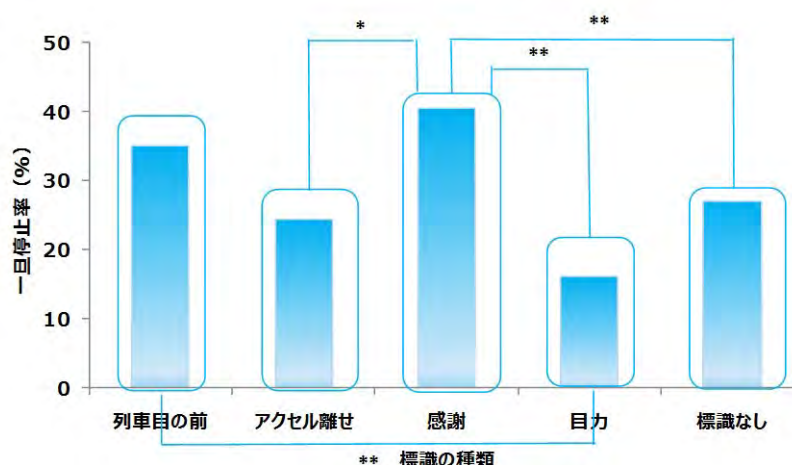


図3 各標識における一旦停止率 (%)

4 総合論議

「列車目の前」と「感謝」は、主観的評価と客観的評価の双方で効果的な標識であることがわかりました。ここでは、その効果のメカニズムについて考察しておきます。

まず、「列車目の前」は、印象評価の結果から、踏切の危険性を高く感じたため、安全運転をしようとする気持ちも高まりました。そして実際に、一旦停止率も高くなりました。つまり、「列車目の前」には、リスクテイキング行動のプロセスを断ち切らせる心理的なメカニズムがあったと考えられます。

一方、「感謝」は、印象評価の結果では、踏切の危険性はそれほど感じていないにもかかわらず、安全運転をしようとする気持ちも高まり、実際、一旦停止率も高くなりました。これは、リスクテイキングのプロセスとは異なる心理的なメカニズムが存在したと考えるべきです。そのメカニズムとは、「感謝を示すことで、他者からの好意に対しては同程度のものを返すべきである」とする「互惠的規範」の心理が働いたと思われます。つまり、「一旦停止をしてくれてありがとう」という感謝のメッセージに、ブレーキを踏んで好意を返そうという心理が働いた可能性が高いといえるでしょう。

最後に、実際にこの研究を現場に活用するにあたり、「列車目の前」と「感謝」について、結局はどちらを活用すべきであるか、という問題について考察します。

まず、「列車目の前」は、統計的な分析結果から、一旦停止率が「目力」と比較してより高い結果であることがわかっています。しかし、その他の標識や標識なしの場合と比較して、一旦停止率が統計的により高くはありませんでした。一方、「感謝」は、「目力」「アクセル離せ」「標識なし」と比較して、より高い結果になっています。つまり、「感謝」は、「列車目の前」以外のすべての標識と標識のない条件と比較して、一旦停止率が統計的により高いのです。

結論として、上記の統計的な分析結果から考察すると、今回の研究においては、「感謝」がより効果的な標識であるといえます。

【参考文献】

- 1) 国土交通省：鉄軌道輸送の安全にかかわる情報（平成 26 年度）、2015
- 2) 森泉慎吾・臼井伸之介：リスク傾向と違反行動との関連についての実験的検討、交通科学 Vol. 43(2)、pp. 38-45、2012
- 3) 油尾聡子・吉田俊和：送り手との互惠性規範の形成による社会的迷惑行為の抑制効果：情報源の明確な感謝メッセージに着目して、社会心理学研究 Vol. 28(1)、pp. 32-40、2012

7 認知コントロールの基礎的検討

芦高 勇気

嶋田 博行*

和田 一成

* 神戸大学大学院 海事科学研究科

1 はじめに

これまでの実験では、トラブル発生時、驚き・慌てを中心とする情動が起こると、その後のエラーも起こりやすくなることが示されました¹⁾。これとは別に、情動が関わらない条件であっても連鎖エラーが生じる場合があることも示されました²⁾。本研究では、情動以外にエラーを誘発させる要因として、注意の選択や配分を行う活動と関係する認知コントロールに注目し、単純な課題を用いた基礎的な検討を行いました。

2 実験内容

実験では、①慣れた判断や行動が不適切となる状況（例えば、異常時など）に対応するとき、②機器操作の熟練性に応じて判断や行動がどのように異なるのかについて、誤りの数や反応にかかる時間を指標として調べました。

(1) 実験協力者

コンピュータのキーボードを用いて文字を入力するとき、手元を見ずに入力できる健康な成人（平均年齢 33 歳）の 12 名でした。

(2) 実験手続き

① 慣れた判断や行動が不適切となる状況

課題は、提示された単語（漢字）の文字色について反応することでした。例えば、みどり色で書かれた「黄」に関して「みどり」と答えることが正解でした（図 1）。健康な成人は単語を読むことに慣れているため、色と単語が一致しない（不一致）とき、単語の「黄」を完全に無視することができず、着色された色「みどり」を反応することが難しいことが知られています（ストループ効果）。4 つの種類の色と単語を使用しました。

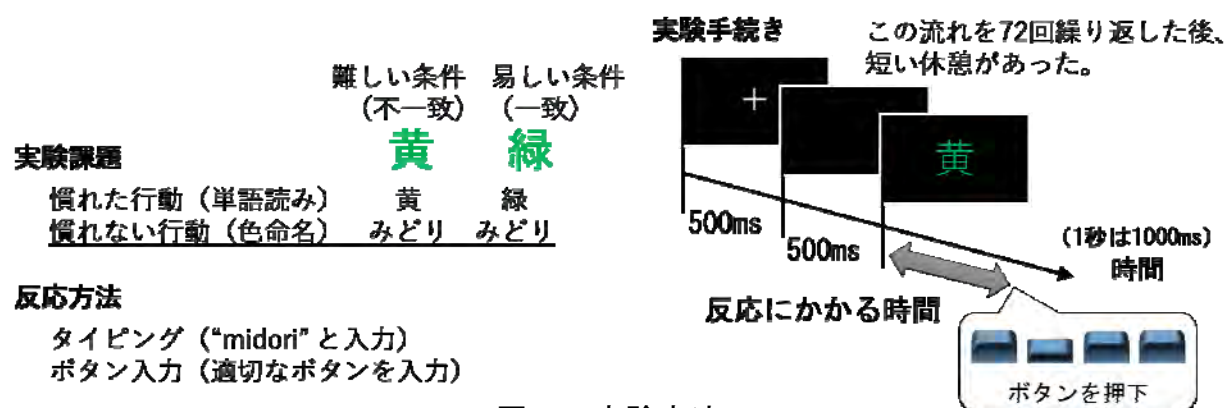


図 1 実験方法

② 機器操作（反応方法）

実験では、コンピュータで用いるタイピングでの反応とボタン入力での反応がありました（図1）。本実験では、タイピングの入力に慣れた方々に協力していただいたため、タイピングでの反応には熟練していました。他方、ボタン入力での反応では、ボタンの配置を新しく覚えなければならなかったため、熟練していませんでした。

(3) 結果

図2は、反応にかかる時間（横軸）がいくつかのときにどの程度の頻度（縦軸）で反応したのかを示したものです。分布の山が右にあるほど時間がかかり、山が低いほど時間のばらつきが大きいです。

分布の形状は熟練度の異なる両反応方法で類似していました。

反応方法の両条件で、易しい条件（実線：一致）に比べて、難しい条件（破線：不一致）の分布の山が右にあり、山の低い形状でした。また、タイピングでの反応（熟練）のほうが、ボタン入力の反応（未熟練）に比べて、易しい条件と困難な条件との山の形状の違いが大きく表れました。

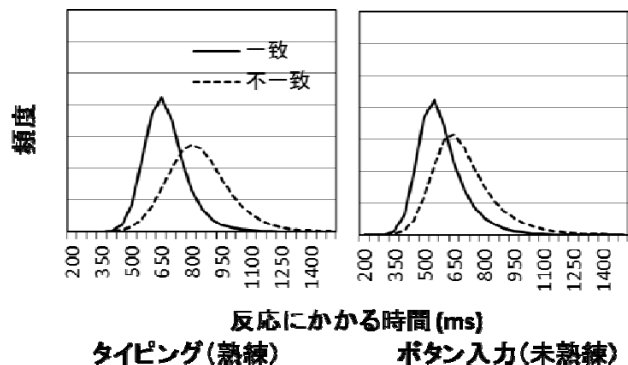


図2 条件ごとの反応にかかる時間の分布

3 まとめ

実際の鉄道業務に比べて単純な課題にもかかわらず、慣れた判断や行動が不適切となる状況では反応までの時間が長く、ばらつきが大きくなることが示されました。さらに、このような傾向が未熟練な反応方法のみならず熟練した反応方法でも示されました。今後、鉄道場面に応用するにはさらに研究が必要と考えられます。

本研究は、神戸大学大学院海事科学研究科 嶋田博行教授との共同研究により実施しました。

【参考文献】

- 1) 和田一成・守屋祥明・田所和孝・上田真由子：ミスの連鎖の発生メカニズムに関する基礎的研究、あんけん、Vol. 5、pp. 23-26、2012
- 2) 和田一成・上田真由子・山田勝也・一瀬拓郎・森本陽平：ミスの連鎖の発生メカニズムに関する基礎的研究、あんけん、Vol. 7、pp. 32-33、2014

8 騒音下における位置及び距離に対する言葉の聞き取りやすさの調査(明瞭度試験)

橋本 仁成

瀧本 友晴*

* 現(公益財団法人)鉄道総合技術研究所

1 目的

異常時対応の現場や事務所、指令室などは、様々な言葉が飛び交うことで、非常に騒がしい環境となります。しかし、そのような状況下においても、離れた相手に対して、口頭で指示などの情報を正確に伝える必要がある場面があります。そこで、騒がしい環境下における、相手との位置や距離の違いによる言葉の聞き取りやすさの調査を目的として、明瞭度試験を行いました。

2 内容

(1) 調査協力者

30歳代の一般協力者30名(男性26名、女性4名、平均年齢35.3歳)を対象としました。

(2) 調査方法

図1に示すように、協力者の真後ろを0°とし、順次スピーカーを、45°、90°、135°、180°の各位置に配置しました。スピーカーの設置方向は全て協力者と同じ前向きとしました。

スピーカーと協力者の距離は0.9m、1.8m、2.4mの3種類としました。

試験音として再生する言葉の音源は、明瞭度試験用に定められた単音節としました(図2)¹⁾。

暗騒音(雑音)の音圧レベルは、一般的に騒がしいとされる環境を想定し、協力者の耳元の位置にて80dBとしました²⁾。

試験音(単音節)の音圧レベルは、

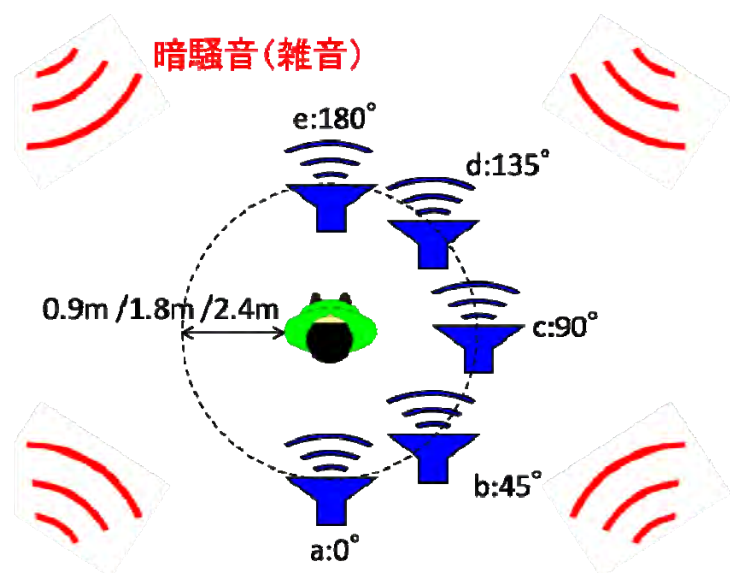


図1 明瞭度試験での距離及び角度

ケ、リヤ、ヒヤ、バ、シャ、リョ、ベ、ケ、キョ、ビ
ス、ベ、チョ、ジュ、シ、ショ、ゼ、モ、ニ、リュ

図2 単音節の一例

スピーカーを0° かつ2.4mに設置した際の、協力者の耳元の位置にて80dB としました。

協力者は、スピーカーから再生される試験音を聞きながら、聞こえた通りに手元の解答用紙に記入しました。また、評価方法は記入された単音節の正答率を用いました。

3 結果

試験結果を図3に示します。人が隣同士で座った位置関係（角度90°、距離0.9m）を基準に評価することとしました。その結果、協力者の後方からの音（角度0°、45°）は、正答率が比較的高く、聞き取りやすい傾向がみられました。一方で、協力者の前方からの音（角度135°、180°）は、正答率が比較的低く、聞き取りにくい傾向がみられました。また、同じ角度の条件でも距離が近いほど、聞き取りやすい傾向がみられました。

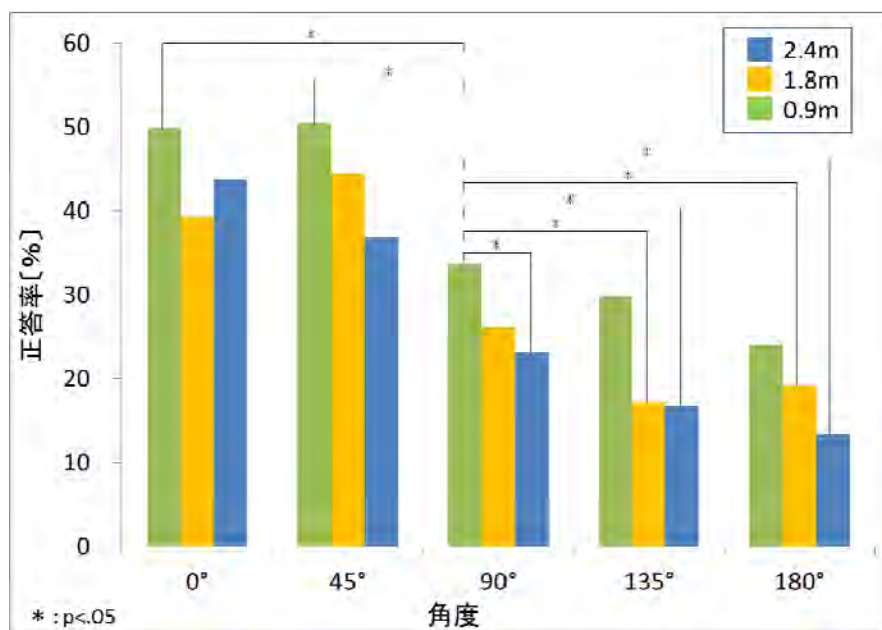


図3 明瞭度試験の結果

4 まとめ

明瞭度試験により、騒音がある環境下での、言葉の聞き取りやすい基本的な位置や距離の関係を求めました。

本調査の結果については、今後現場や事務所等での、人の配置や様々なレイアウト検討などに応用していきます。

【参考文献】

- 1) 単音節明瞭度テープ、日本音響コンサルタント協会、1979
- 2) 末岡伸一、内田英夫、菊池英男、鴨志田均、門屋真希子、田中進：「騒音の目安」作成調査結果について、全国環境研会誌、Vol. 34、NO. 4、pp. 22-29、2009

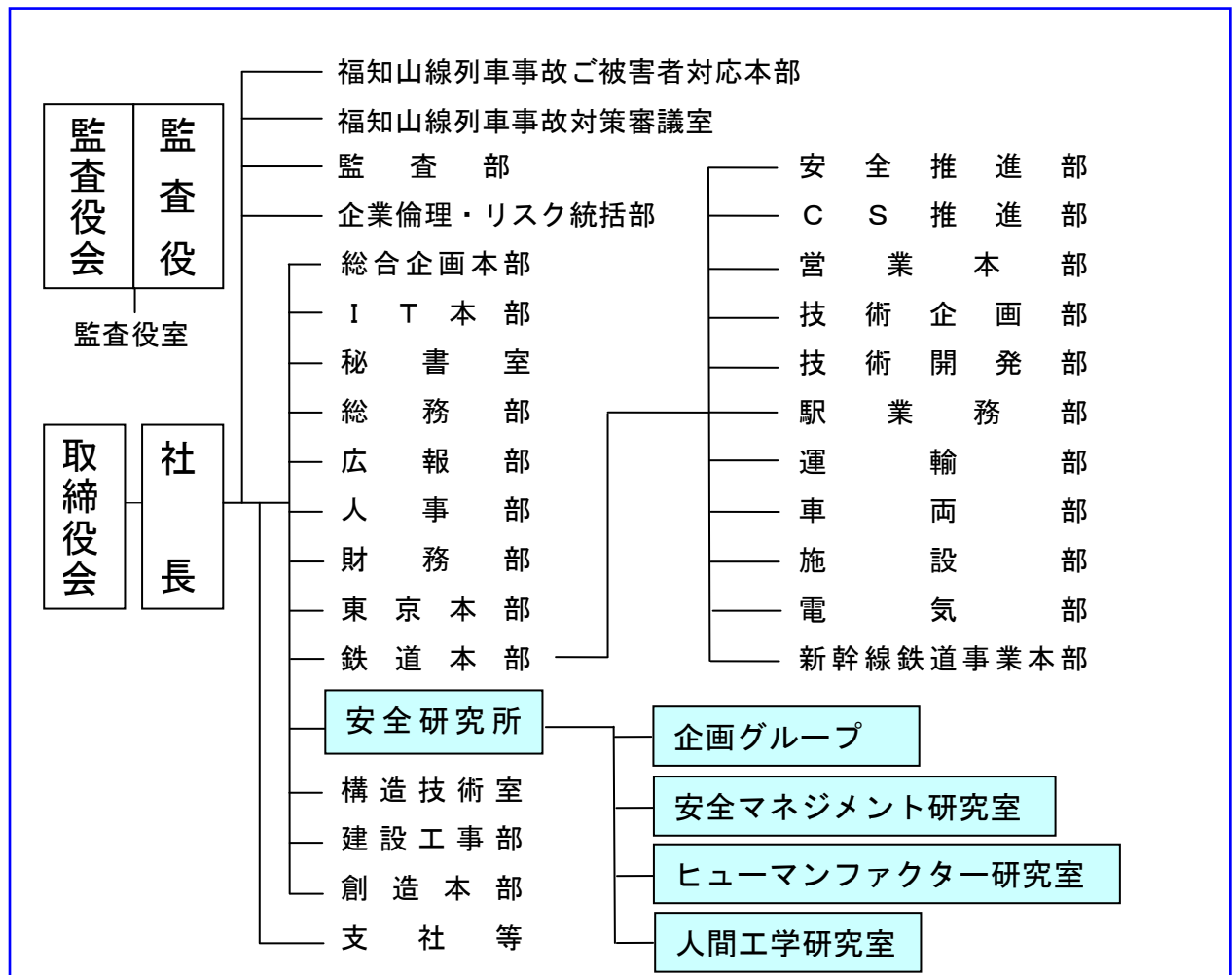
A large rectangular area with horizontal dashed lines for writing. The lines are light blue and spaced evenly. At the bottom right corner, there is a graphic of a folded corner, showing a grey triangular shape pointing upwards and to the left, indicating that the page can be folded.

安全研究所の組織と研究体制

社内だけでなく他企業や研究機関から専門家を招き、現在河合所長（常務技術理事）以下 29 名で研究・調査活動を推進しています。

以下のとおり鉄道本部等から独立した社長直属の組織です。

（2018 年 7 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 安全研究所（企画）

TEL NTT(06) 6627-8303 JR074-3583

FAX NTT(06) 6627-8307 JR074-3587

メールアドレス anken@westjr.co.jp



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