



人間科学ニュース No.249

2024. 1. 1

- 列車を止められる 佐藤 一朗
- 事故の聞き取り調査手法の演習研修の一例(その2) 宮地由芽子
- 異常時の情報提供ー運転再開見込み情報から臨機応変な情報提供までー 菊地 史倫
- 異常時避難とリーダーシップ 鈴木 綾子
- 電波を安心して使うための取り組み(その2) 池畑 政輝
- 新メンバー紹介



列車を止められる

北海道旅客鉄道株式会社
鉄道事業本部
安全推進部長
佐藤 一朗

この原稿を仕上げている 2023 年 11 月 24 日夜からちょっと早めの猛吹雪となり、自宅前にも 40cm 積もり、今シーズン初の雪かき中です。また雪との戦いが始まります。

本文のタイトルの「列車を止める」は鉄道事業者としてはあまり使いたくないフレーズですが、弊社は 2011 年に石勝線列車脱線火災事故、2013 年に函館線大沼駅構内貨物列車脱線事故を発生させて以降、「安全の再生」の取り組みを進め、今年で 10 年目を迎えています。安全の基本方針の中に、社員の取るべき行動として「危ないと思ったらすぐに列車を止めます(実際は大したことはなかったとしても、責められることはありません)」を明文化し、その行動ができる社員となるためのくり返しの教育と現車やシミュレータなどによる訓練を続けてきました。

10 年が経ち、安全の取り組みの一つとして、会社

役員・部長等が現場に赴き社員と直接意見交換をする「膝詰め対話」というものを行っています。私も担当する現場に赴き、膝詰め対話の場で「この 10 年で何が一番変わったとを感じるか?」と質問してみると、最も多い意見が「今は列車を止められるようになったと感じる」でした。乗務員からは「シミュレータ教育で止めることが身についた、躊躇しなくなった、指令もきちんと聞いてくれる」、設備保守系の社員からは「ルールが明確になり列車を止めないという雰囲気が止めるに変わった、指令も対応してくれる、止めたいと言えるようになった」ということです。受けた指令も「現地の判断が最優先」の意識のもと即座に対応します。列車を止めた結果、その判断が空振りだったとしても責任は問われません。3 年ごとに実施している全社員を対象にした安全に関するアンケートでも「迷った時に列車を止める」は良好なレベルを維持しています。

安全の取り組みはまだまだ道半ばですが、「列車を止める」意識を今後も維持すべく努力していきます。

☆ 人間科学関連 刊行物のご案内 ☆

刊行物のバックナンバーは鉄道総研の Web ページからご覧になれます。

- 人間科学ニュース (<https://www.rtri.or.jp/rd/news/human/#new>)
鉄道と人間科学、安全性、快適性などにまつわる研究成果やトピックをご紹介します。
- 鉄道総研報告ーRTRI Reportー (<https://www.rtri.or.jp/publish/rtriirep/>)
研究成果を学術的な観点からまとめた論文誌で月 1 回発行しています。
- RRRーRailway Research Reviewー (<https://www.rtri.or.jp/publish/rrr/>)
研究開発成果および鉄道技術をわかりやすく紹介する隔月刊(毎奇数月刊行)の PR 誌です。



事故の聞き取り調査手法の演習研修の一例 (その2)

安全心理グループ
宮地 由芽子

はじめに

事故やトラブルの防止には、関係者の行動や発生状況などの十分な情報収集が必要です。そこで、事故の背景要因に関する情報を収集するための聞き取り調査手法と手法の導入を支援するための教育プログラムを開発しました(人間科学ニュース No.199号(2015年9月号)およびNo.201号(2016年1月号)をご参照ください)。

教育プログラムは、基本的な留意事項の解説と体験型の学習(聞き取りの様子の観察、傾聴の演習等)を組み合わせたものです。演習は、「経験を話す」、「聞く・傾聴する」、「聞いて理解する」という基本的な行為の留意点を理解するための体験を行います。このうち、「経験を話す」、「聞いて理解する」という部分の演習例は、人間科学ニュース No.211号(2017年9月号)で紹介しました。

今回は、教育プログラムの開始時に行う、「ふだんの聞き取りを振り返る」ウォーミングアップ課題について紹介します。

ふだんの聞き取りを振り返る

紹介するウォーミングアップ課題は、2種類の形式があります。一つは、教育プログラムの教材¹⁾に付録として掲載されているフロー図を用いるもので、質問に「はい」か「いいえ」で回答していくと、3つのタイプ(図1)のいずれかに到達します。もう一つは、3タイプ×5項目ずつの質問に「はい」か「いいえ」で回答し、どのタイプの項目に「はい」が多かったかを数えて、どのタイプに該当するかが分かるというものです。

フロー図では、強制的にどれか1つのタイプに到達しますが、これらのタイプは強い独立性が認められたわけではありません²⁾。そのため、後者の演習課題では、複数のタイプに該当する人が多いのが実際です。

以下に、各タイプの概要を説明します。

◆反省や供述の訂正を促すタイプ

調査の機会に指導も行き、ミスをした相手を立ち直らせようと意欲的に考えている一方で、実際は上手いかず、不安を感じる人が、このタイプに該当します。

◆効率性を重視するタイプ

自身の想定範囲では効率的に聞き取りができていると自負がある一方で、実は(範囲が限定している)聞き出せる情報量が少ない可能性がある人が、このタイプに該当します。

◆関係者の負担軽減を重視するタイプ

相手をリラックスさせようと配慮して、雑談が多かったり、形式的な質問だけで済まそうとしたりする人が、このタイプに該当します。思いやりがあるのですが、調査としては、肝心なことが聞けていない可能性があります。

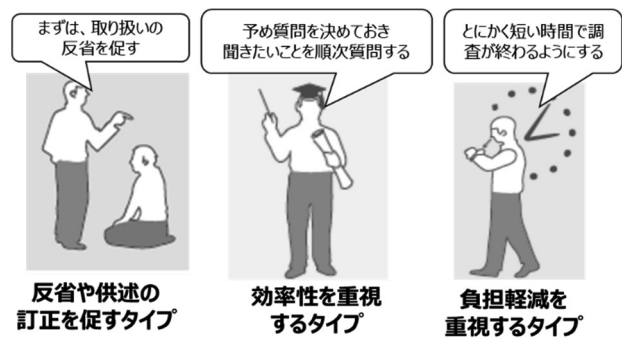


図1 事故の聞き取り調査の3つのタイプ¹⁾

おわりに

事故やトラブル防止のための情報収集という側面だけではなく、相手の話をきちんと受けとめられると、安全に向けた職場内の協力関係が築きやすくなり、安全風土の醸成につながります。聞き取り調査手法の教育プログラム全体をお勧めしたいところですが、まずは、教育を受けるきっかけづくりとして、「ふだんの聞き取りを振り返る」ことから始めてみてはいかがでしょうか。

参考文献

- 1) (公財) 鉄道総合技術研究所: 鉄道総研式事故の聞き取り調査手法マニュアル、2014
- 2) 宮地由芽子・鏑木俊暁・岡田安功: 事故の背景要因に対する聞き取り調査手法と教育プログラム、鉄道総研報告、2015



**異常時の情報提供
— 運転再開見込み情報
から臨機応変な情報
提供まで —**

人間工学グループ
菊地 史倫

はじめに

人身事故や気象災害など異常時に遭遇したお客さまが感じる不満を低減するための情報提供について、鉄道総研ではさまざまな実験・調査等を行ってきました（たとえば、人間科学ニュース No.177 号（2012 年 1 月号）、No.192 号（2014 年 7 月号））。いずれも異常時に遭遇したお客さまの状況や心理を踏まえ、お客さまが求めている情報を明らかにし、鉄道現場でどのように情報を提供すればよいかを研究しています。本稿では、これらの研究に基づく運転再開見込み情報（以下、「見込み情報」とします）と、臨機応変な情報提供のポイントを簡単に紹介します。

異常時のお客さま心理と見込み情報の提供

異常時に遭遇したお客さまは先の見通しが立たず、主体的に判断できない状況に強い不満を持ちます。この不満の解消に最も有効なのは見込み情報です。図 1 の 3 つのポイントにそった見込み情報の提供により、お客さまは予定どおりに目的地につけるかの判断が可能となり、迂回経路を使う、そのまま待つ、相手に到着目安を伝えるなど主体的に行動することができます。



見込み情報提供時の 3 つのポイント

- ① 運行停止からできるだけ早期(10分以内)に伝える。また、見込みが立たないこと自体も伝える。
- ② 予測情報であり状況によっては多少前後したり、情報自体が変更する可能性を事前に伝える。
- ③ 変更する場合には変更理由を伝える。また、最初に伝えた情報よりもできるだけ早く伝える。

図 1 見込み情報提供のポイント

臨機応変な情報の提供のポイント

首都圏において見込み情報を体系的に案内し始めた当初（2009 年頃）は、お客さまの不満が大きく低減しました。しかし、ある程度定着してくると、お客さまはより臨機応変な情報提供を求めるようになってきました。このような情報提供を実現するためには、情報提供者（駅係員、車掌、指令等）が鉄道総研の提唱する「3 つの力」を習得し、実際に発揮できるように養成することが役立ちます。「3 つの力」を簡

単にまとめると以下の通りです（図 2）。

- ① 状況整理力：現在の状況を把握し、異常時が今後どのように推移するかを俯瞰的に捉えるスキル
- ② 支援力：伝える情報内容を配慮し、お客さまが求める現状・予測・行動情報を提供するスキル
- ③ 説明力：情報の伝え方を配慮し、お客さまが異常時に感じる「なぜ」を丁寧に解消するスキル

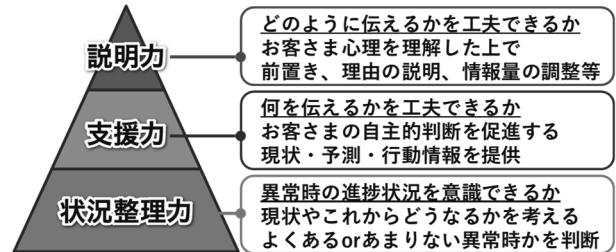


図 2 臨機応変な情報提供に重要な 3 つの力

これらの力は階層的に構成され、状況整理力が下支え、支援力は主幹、説明力は応用的なスキルです。階層が上がるほど習得と発揮が難しくなります（説明力の具体例として事前案内を工夫した情報提供が人間科学ニュース No.202 号（2016 年 3 月号）に掲載）。

「3 つの力」の強みは、臨機応変な情報提供を実現するための共通言語を情報提供者の間に醸成できることです。異常時の情報提供のどこに注意を向け、何に配慮すべきなのか、組織全体として共通の認識のもとに一貫した情報提供が可能となります。これまでも情報提供に関する勘の良い人や、経験を積んだ人は自然に「3 つの力」を習得し発揮できていたかもしれません。しかし、「3 つの力」として体系化し適切に習得させることで、勘の良くない人や経験の浅い人も臨機応変な情報提供が可能となり、組織の全体的な情報提供スキルの底上げにつながります。

おわりに

近年、激甚化する自然災害や鉄道現場でのテロなど臨機応変な情報提供が求められる機会は多くあります。この情報提供の基盤となる「3 つの力」の養成を支援するための教材があります¹⁾。本教材は、現場の指導者となる方が情報提供者への教育を計画し、実施することを主眼としたものです。この他、情報提供者が 3 つの力を習得し発揮するための研修としてカスタマイズするなどの対応も実施しています。

参考文献

- 1) 山内香奈他：異常時に案内放送を行う力を高める、RRR、2017



異常時避難と リーダーシップ

人間工学グループ
鈴木 綾子

飛行機の非常口座席と使命感

飛行機に搭乗した際に、非常口座席に座ったことがあるでしょうか？非常口座席とは、緊急脱出時に援助を実施できる旅客が座る座席ですが、筆者も若い頃、非常口座席を選択し、搭乗してまもなく客室乗務員から緊急脱出時の説明を受けるという体験をしたことがあります。非常時には乗務員の指示に従い、他のお客様を援助する可能性があるということ自分だけが直接説明されるという体験は、一瞬にして自分もこの旅客機のスタッフの一員になったような気持ちになり、使命感が湧いて気持ちが高揚したことを覚えています。

社会的ジレンマとは

ところで、心理学では社会的ジレンマという用語があり、その有名な例に「共有地の悲劇」というものがあります。共有の牧草地で村人が放牧をした場合、全村人が協力し、牧草を維持できる最大にして同程度の飼牛を放牧することが村全体から見たときは最も利益が高いこととなりますが、一人当たりの利益は平均的なものとなります。一方で、個人がより多くの飼牛を放牧すればその村人の利益は上がりますが、もし村人の多くが同じことをすれば牧草はなくなり、誰も放牧が出来ない状態になります。つまり、共有地の悲劇とは、自分以外の村人全員がルールを守って同程度の飼牛を放牧するならば、自分だけがルールを破って多くの飼牛を放牧することが個人的には最も利益が高まりますが、他の村人が同じ行動をとった時には最も悲劇的な状況に陥ってしまうという例です。このような社会的なジレンマは、非常事態などの避難の場合にも当てはまるかもしれません。

社会的ジレンマと異常時避難

これからの鉄道は、自動運転化が進むにつれて、添乗する係員の人数が減少すると予測されるため、異常時にはお客様のご協力が避難の重要なカギとなってくると考えられます。異常時の中でも、火災や津波、車内犯罪等の即時避難が必要で、誘導する係員や指令からの遠隔指示がすぐに得られない状況下では、車内は混乱した乗客でパニックになってしまう

かもしれません。この時、乗客全員が助け合い、整然と順番を守って逃げた場合、全体としては最も多くの乗客が避難できることが期待されますが、生命の危険を感じている状況下では、誰もが他人を差し置いてでも、我先に安全を確保したいと思うのが自然な気持ちであり、極めて社会的ジレンマの生じやすい状態となります。

ガルーダ航空機事故に学ぶこと

1996年、インドネシアのガルーダ航空機は、福岡空港の離陸に失敗し、乗員乗客合わせて275名中、乗客3名が死亡し、170名が負傷するという事故を起こしました。このとき、避難時にリーダーシップを発揮し、励ましの言葉かけや冷静な指示をした複数の存在があったことがわかっています。実際、生存者からは、『落ち着いて！大丈夫だ！』という声で自分の気持ちも落ち着いた」というコメントが寄せられています。このように、異常時にリーダーシップを取る人がいることで人々に秩序が生まれ、円滑で安全な避難に繋がるということが知られています。後の分析では、リーダーシップを発揮したのはそのほとんどが社会的地位の高い男性であったことも明らかとなりました。しかしながら、このようにいつも車両内にたまたまリーダーシップを発揮してくれるような乗客が乗り合わせているとは限りません。

役割が与えられるということの効果

ここで、冒頭のエピソードに話は繋がります。冒頭の例では、一時的であれ、「非常時の乗務員援助」という役割が与えられたことが、筆者の使命感を高めたわけですが、人にこのような「役割を与える」ということが一つのアイデアではないでしょうか。事業者によっては、既に「率先避難者養成」の取り組みを始めているところもありますが、例えば、車両内からの避難時に、非常用ドアロックなどの位置や使用方法に加え、使うべき状況、災害誘導時の声掛けやリーダーシップの取り方などの訓練によって、「鉄道避難時誘導士」のような認定資格を作り、異常時の旅客の避難誘導のリーダー的役割を期待するということも有効な方法かもしれません。

参考文献

- 1) Kugihara, N. : Effects of physical threat and collective identity on prosocial behaviors in an emergency. In J.P.Morgan(Ed.), *Psychology of aggression*. Nova Science Publishers.2005



電波を安心して使うための取り組み (その2)

快適性工学グループ
池畑 政輝

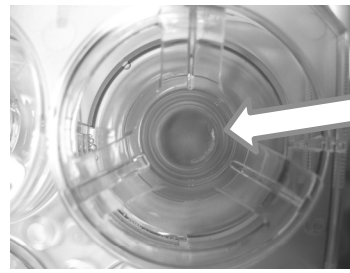
はじめに

2020年以降、日常的に使う携帯電話などの移動体通信システムは第5世代へと置き換わりつつあります。第5世代以降の移動体通信システムでは、これまで利用されていた数GHz帯から、超高周波帯と呼ばれる数十GHz帯の利用が進みます。電波の利用にあたっては、日本では総務省が「電波防護指針」に基づき、電波法により規制しています。この規制は、ごく簡単には、電波による熱作用（電子レンジにより水が温まるのとほぼ同様の現象）が人間に生じないように、機器から放射できる電波の強さが決められ、その範囲内で運用されています。しかしながら、実際の運用で放射されているごく弱い電波であっても、その熱作用以外の種々の影響を懸念する声があることも事実です。前回、人間科学ニュース No.232号（2021年3月号）では、超高周波帯の性質などを紹介しました。今回はその2として、鉄道総研での具体的な取り組みの一部を紹介します。

STEPS EMF プロジェクト

STEPS EMF プロジェクトは、「電磁界の安全性評価のための標準的な実験手法に関する研究」の英語表記の頭文字であり、鉄道総研と大学や国の研究機関が共同で実施している研究プロジェクトの略称です。細胞研究、動物研究、電磁工学研究グループがタッグを組み、特に熱作用以外の作用の有無を評価するための標準的な試験法を用いた評価手法について研究を進めており、鉄道総研は、この中で細胞レベルでの評価手法の検討を進めています。

具体的には、環境中で電波にばく露するシナリオを考えた場合、例えば5Gで用いる周波数28GHz帯の電波のエネルギーは、人の体の表面の組織（皮膚や眼）の表面数mm以内に吸収されます。それゆえ、電波の作用を評価するために、人の皮膚や眼を由来とする培養細胞、あるいは近年開発が進んでいる、人由来の培養細胞を組織状に再構築した組織モデル（ヒト組織モデル、図1）を用いることが合理的です。特に、ヒト組織モデルは通常の培養細胞のように栄



培養状態
のヒト組織モデル
(直径10mm程度、
厚さ0.5mm程度)

図1 ヒト組織モデル（皮膚モデル）例

養が入った液体と混ざった状態ではなく、表面が空气中に露出しているため、電波を直接表面にばく露することができ、想定するばく露シナリオに近い形で評価が可能であると考えられます。

客観的な評価の必要性

鉄道総研では、時間的に変動しない静磁界から、商用周波数、中間周波帯、そして現在の超高周波数帯の生体作用評価を行ってきました。評価する作用が「ないか、もしくは極めて小さい」生体作用を対象とするため、客観的な評価をいかに行うかは研究をデザインする上で重要です。このため、現在取り組んでいる超高周波帯の評価を行うにあたって、同一のばく露装置を2台作り、その2台を一括してPCのプログラムで制御し、試験の条件をランダム化してばく露します。そのため、試験作業者はばく露されている強さや、2台のどちらでばく露しているかを知らずに試験を実施します。その後、評価指標に関するデータの取得、解析を行った後に、実際のばく露条件を開示し、最終的な評価を行うものです。このような試験法は「二重盲検」と呼ばれ、一連の試験が終了するまで、扱う試料に関してのばく露条件が未知であるため、客観性が担保できます。装置としてはかなり大掛かりになりますが、今年度、この装置を用いた詳細な試験手順を作成するとともに、皮膚を模擬したヒト組織モデルを用いて具体的な評価を進めています。

おわりに

今後、電波利用はさらなる超高周波帯や中間周波帯へと拡大していくため、安心して利用するための取り組みも続けていく必要があると考えています。

参考文献

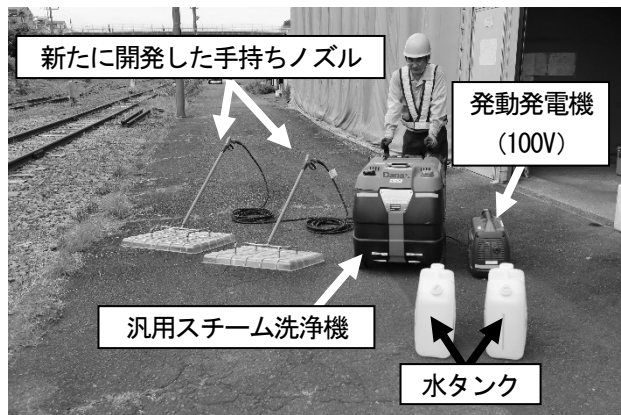
- 1) 電波法施行規則、https://www.tele.soumu.go.jp/horei/law_honbun/72002000.html#e000023703 (2023年11月28日アクセス)

☆ 防除効果および施工性に優れた蒸気除草手法 ☆

蒸気の熱により雑草のタンパク質に熱変性を起こして枯死させる方法に着目し、「防除効果に優れ、刈払い以上の施工性を有する蒸気除草手法」を開発しました。汎用スチーム洗浄機を蒸気発生源とし、独自形状の手持ちノズルを使うことで、現場での施工が容易です。水のみを使用するため環境にやさしく、回転刃を使用しないため、振動障害や通信ケーブル切断などの恐れもありません。

■使用条件

- ・手持ちノズルは2台同時に使用可能
- ・監視員1名、作業員2名の計3名で施工可能



本手法の内容についての問合せ先：

(公財) 鉄道総合技術研究所 人間科学研究部 快適性工学 NTT：042-573-7316

機材は日本クラツレ株式会社より販売中

☆ 新メンバー紹介 ☆



小坂 海晴 (こさか かいせい)

2023年10月から安全心理研究室に配属になりました。生まれてから大学院修了までを関西で過ごしました。入社後、新しい土地での社会人生活で落ち着かないこともありましたが、皆様のおかげで少しずつ慣れてきました。

大学では機械工学専攻ですが、工場等における技能伝承の課題に取り組む研究をしていました。技能の勘やコツなどのアドバイスを伝える対話型ロボットを開発することで、技能伝承の支援を目的とした研究でした。熟練者は、長年の経験で得た知識に基づいて無意識に判断をしていることが多いため、他者がその判断の理由を聞いても上手く説明できないという課題があります。そこで、私は、技能習得に必要なノウハウを熟練者からどのようにして引き出すかの検討をしました。検討の結果、熟練者は自分の判断を上手く説明できなくても、他者を指導する場面であるコーチングにおいて、その人の作業を見ると「自分だったらこうするのに」という想いが生じ、言語化が促されるのではないかと考えました。そこで、私の研究では、コーチングにおける熟練者と他者の会話を、AI技術である自然言語処理を用いて分析し、その結果に基づいて熟練者にインタビューを行うことで、熟練者の判断の理由を言語化することを試みました。このように、大学の専攻は機械工学ですが、人を対象とする研究に関心を持っています。

入社してからの新人研修では、鉄道の安全を守るために様々な工夫がなされていることや、鉄道分野の安全に対する考え方を学びました。また、現場を見学させていただく機会もあり、人手を必要とする作業が多くあることや、労働人口が減少していくなかで省人化や省力化が求められていることを実感しました。そこで、安全心理研究室では、人の苦手な部分をシステムで支援することで、人の負担を減らすことができる研究に取り組みたいと思います。人の負担を減らして人の作業に余裕を持たせることで、より安全な鉄道システムの実現につながると考えています。安全な鉄道システムの維持と発展に貢献できるような研究に尽力したいと考えております。ご指導ご鞭撻のほど何卒よろしくお願いいたします。

■お知らせ：人間科学ニュースは、鉄道総研 HP (<https://www.rtri.or.jp/rd/news/human/>) にて PDF もご覧いただけます。送付先・印刷部数変更等は下記にて承ります。

■発行所：〒185-8540 東京都国分寺市光町2-8-38 公益財団法人鉄道総合技術研究所 (発行番号 2024-1)

■編集者：人間科学研究部 (代表 水上 直樹) 電話：042-573-7332 E-mail: human@rtri.or.jp