

運転士の異常時対応能力向上に向けた教育プログラムの開発

喜岡 恵子* 澤 貢**
北村 康宏* 赤塚 肇*

The Development of an Vocational Training Program for Improving Train Driver Abilities of Coping with Extraordinary Conditions

Keiko KIOKA Mitsugu SAWA
Yasuhiro KITAMURA Hajime AKATSUKA

We developed a vocational training program as composed of the following five elements for improving train driver abilities of coping with extraordinary conditions; 1) Assessment of the cognitive failures questionnaire, 2) Driving a simulator equipped with five scenarios on extraordinary condition, 3) Self-reflection of own driving performance, 4) Making the driving performance visible and 5) Feedback of the relative evaluation. When a driver commits an error in driving the simulator, he is highly to notice the change in his mental state and consider a matter in looking at his own evidences of driving performance. Such experiences improve driver abilities of coping with extraordinary conditions.

キーワード：列車運転シミュレータ，異常時，擬似体験，2次エラー，フィードバックシステム

1. はじめに

運転士は、自列車により鉄道運転事故や輸送障害（以下、「事故」と略す）が発生した時、原因が把握できなければ不安になるだろうし、自身のエラーが事故の端緒になっていれば動揺するだろう。そのような心理状況から、普段ならできるはずの異常時対応ができなかったり、事故措置を適切に終えて所定の運転に復したところで事故のことを思い出して注意が逸れ、2次エラーを起こしたりすることがある。本報告では、そのような原因不明の異常時や、自身のエラーによる異常時の心理過程を擬似体験し、かつその体験をふりかえって自分自身の問題点を意識化したり、客観データのフィードバックから気づきを促されたりすることで異常時対応能力の向上を図るために開発された教育プログラムについて述べる。なお、本報告では、事故（あるいはエラー）が発生してからの対応におけるエラーおよびその後の所定運転に復してからのエラーを2次エラーと呼ぶことにする。

2. 異常時の対応能力向上に向けた教育・訓練手法

異常時の対応能力向上に向けた教育・訓練手法には、机上訓練（講義法）、CAI（Computer-Assisted Instruction）、シミュレータ訓練、実設（現車）訓練、OJT（On the Job Training）等、さまざまなものがある。本研究では運転士のヒューマンエラー発生過程の認識や心理的側面の擬似

* 人間科学研究部（安全心理）

** 人間科学研究部（人間工学）

体験を目的としており、エラー発生が前提であるため、実設訓練やOJTでは危険である。そこで、現実的な多様な場面を設定し、同一の環境を繰り返し作り出せて、生命を脅かす危険がないシミュレータ訓練を用いることとした。

鉄道事業者におけるシミュレータによる異常時訓練では、経験する機会の少ない異常時の運転取扱い（例えば、閉そく方式の変更）や外乱による事故発生時の対応（例えば、踏切事故）だけでなく、ヒューマンエラー（例えば、異線現示による異線進入）を体験させるエラー防止訓練もなされている。本研究においてもヒューマンエラーを体験させたいが、その目的は個々のシナリオに特化したエラー防止だけでなく、エラーが事故に繋がる前にエラーに気づいて適切に対応することや事故後にエラーを重ねないようにすることにある。そのため、エラーに関する理解を深め、異常時の自らの運転行動の特徴を意識化させることを目指す。

3. 異常時の行動モデル

異常時の心理状況の特徴の1つに、必要とされる注意資源が平常時と比べて大きいことが挙げられる。ラスムッセンのSRKモデル¹⁾によると、平常時の運転行動は頻度が高く、慣れていて自動化されたスキルベースの行動であり、特に注意を払うことなくスムーズに進行するのにに対し、異常時の頻度は低く、自動化されていないルールベースやナレッジベースの行動が多くなり、必要とされる注意資源が大きくなる。異常時対応に大きな注意資源が投じられているときに、強い感情が生じると注意資源がその感情

特集：ヒューマンファクター

に奪われ、注意資源が有限なため異常時対応に必要な注意資源が不足し、適切な対応ができなくなる可能性がある。

自身の失敗で事故を起こしたとき、当事者はまず原因を推定し、対策をどうするかを考えると同時に、失敗をどう報告するかを考えてしまう。その際、原因が推定できずに不安に駆られたり、時間的切迫性のある状況で焦らされたりするだけでなく、責任の所在、周囲や組織からの批判、自分の身に生じる事柄等々について思いめぐらして恐れを感じ、自身の感情の動きに注意資源が奪われ、当面の対応を妨げられ、2次エラーを生むことがある。また、異常時対応を終えたところで、急激な緊張の緩みによって、所定運転に必要な最低限の注意すら向けられず2次エラーが発生することがある。

本研究におけるシミュレータ課題の作成にあたっては、そのような運転取扱い以外に注意を奪われるような異常時の心理状況を擬似的に体験しようよう考慮した。

4. 異常時対応能力向上プログラムの構成

現職の運転士であれば、シミュレータ課題によって、自身のエラーが端緒となって自列車に事故が発生したり、原因が把握できない事故が発生したりしたときの心理状況を擬似的に体験するだけでも多くの気づきがあり、異常時対応能力の向上に資すると考えられるが、より効果的な教育・訓練とするために次のような構成の異常時対応能力向上プログラム（以下、「本プログラム」と略す）を開発した。本プログラムは5つのステップ（図1）からなり、①～③は運転士が各自取り組む課題であり、④～⑤はそれらに対するフィードバックである。

4.1 質問紙調査課題

第1ステップでは、日常の失敗傾向を認知特性から分類するCFQ (Cognitive Failures Questionnaire) という質問紙を発展させた失敗傾向質問紙調査²⁾を実施する。本質問紙は、もの忘れや不注意による失敗傾向「アクションスリップ」、1点集中で処理できる情報の範囲が狭まる傾向「認知の狭小化」、及び状況を見通さず、よく確かめないで行動する傾向「衝動的失敗」の3つの失敗傾向の程度を示すものである。この結果は⑤でフィードバックされる。

4.2 シミュレータ課題

第2ステップでは、シミュレータ運転を実施する。シミュレータは在京の鉄道事業者の実区間のCG映像を用いたものである。当該事業者のこれまでの事故事例を踏まえ、対象区間の特色を考慮した上で、エラーを誘発させるトラップ環境（途中で内容変更、誤った情報の提供等）を組み込み、自列車による事故発生過程とその後の緊張感や不安、ショックといった心理状況の擬似体験

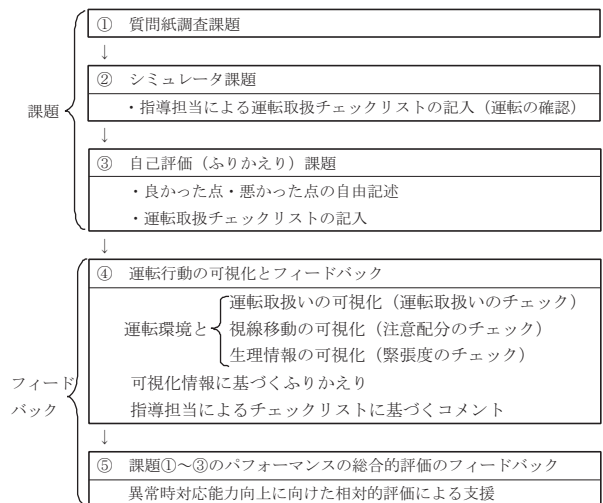


図1 異常時対応能力向上プログラムの構成

を可能にする5つのシミュレータ課題を作成した。

現職運転士のシミュレータ運転により、改良・調整を重ねて完成させたものが、以下の(1)～(5)の課題である。

(1) 課題1

課題1では、出発信号の異現示につられて誤出発する場合を想定した（図2）。図2の列車3はX方面行きで、通常②（2番線）到着だが、先行列車2が車両故障で②に停止したままの状況である。列車3は、着発線の変更（②→③）の通告を1つ前の駅停車時に受けており、予告表示機および場内信号機の現示に従って③に進入する（列車3'とする）。③で客扱い後、信号担当のエラーでY₃が進行現示になり、車掌もドアを閉め（戸閉表示灯が点灯）、出発合図（ブザー）を出すエラーをして、運転士の誤出発を誘発する課題となっている。

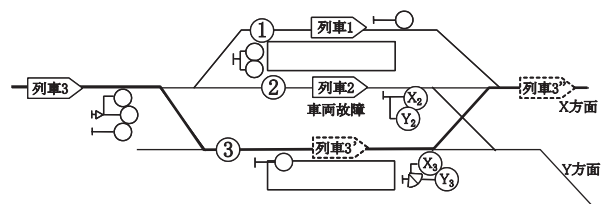


図2 異常時シミュレータ課題1（誤出発）

(2) 課題2

課題2は、指令からの一斉情報伝達に気を取られ、出発合図を待たずに誤出発する場合を想定した。停車中の駅で出発時刻直前に一斉情報伝達が入り、伝達中にドアが閉まり、戸閉めランプがつくが、出発の条件の1つである出発合図を送らず、誤出発を誘発する課題である。

(3) 課題3

課題3は、走行中、車掌からの急病人の連絡に気を取られ、信号機の消灯に気づくのが遅れ、閉そく信号機を冒進する場合を想定した。信号機は2基連続消灯とした。

(4) 課題4

課題4は、防護無線を受信し、非常ブレーキで止まり、

再起動時に場内信号機の異現示につられ着線を誤る場合を想定した。

(5) 課題5

課題5は、進入時に急な下り勾配がある駅で、駅構内の摩擦係数を低下させておいて、駅停車制動時に制動力不足でホーム過走が避けられない設定とした。前の4課題とは異なり、課題5は自身にエラーがないにもかかわらず事故に至り、その原因が本人には把握できない場合を想定した。

作成したシミュレータ課題は、ある状況に対して一対一で対応が決まるようなものではなく、注意資源を投じて規則と対応付けたり知識や経験を活用したりすることが必要となる。したがって、課題の実施だけでも、現職運転士であれば、多くの気づきが期待される。

また、シミュレータ運転中は指導担当者が指令・車掌の2役を行いながら、運転取扱いポイントを示したチェックリスト（以下、「チェックリスト」とよぶ）の各項目について評価する。チェックリストの項目は、例えば、課題5では「ホーム内で非常制動手配を行った」、「停止前に過走ブザーを送った」、「踏切通過時、気笛を吹鳴した」等、停止位置を過走した場合の取扱いを取り上げた。

4.3 自己評価課題

第3ステップでは、シミュレータ運転を行った後、そのふりかえりをする。まず、自身の運転について主観的に良かった点・悪かった点を自由に記述させ、次に前節で示したチェックリストによる自己評価を行わせた。これらのふりかえりにより、運転取扱いについてのより具体的な気づきがあると考えられ、自分自身の問題点が意識化されることが期待される。

4.4 運転行動の可視化とそのフィードバック

第4ステップでは、シミュレータ運転時の数値データにより運転行動を可視化してフィードバックを行う。シミュレータ運転時の運転環境と実際の運転行動を記録し、パソコン画面に図示するフィードバックシステムを開発した(図3)。地上側の運転環境として、信号現示、ATS照査速度、勾配、曲線等の情報が記録され、車上側の運転環境として、ATS動作状況、ドア開閉、デッドマン装置動作状況、防護無線受信状況、車掌ブザー、無線呼出、車内電話での呼出等の情報が記録される。運転行動として、ブレーキ位置、ノッチ位置、逆転ハンドル位置、列車速度、運転士ブザー、気笛吹鳴、防護発報ボタン、無線通話、

車内電話での通話等の情報が記録され、図示化される。本システムは横軸を運転時刻またはキロ程にして、様々な情報の中から指定した情報のみをピックアップして、シミュレータ運転中に同時に連続的に図示できるフィードバックシステムである。これを利用し、前項のチェックリストに従って時系列に運転取扱いを確認していく。

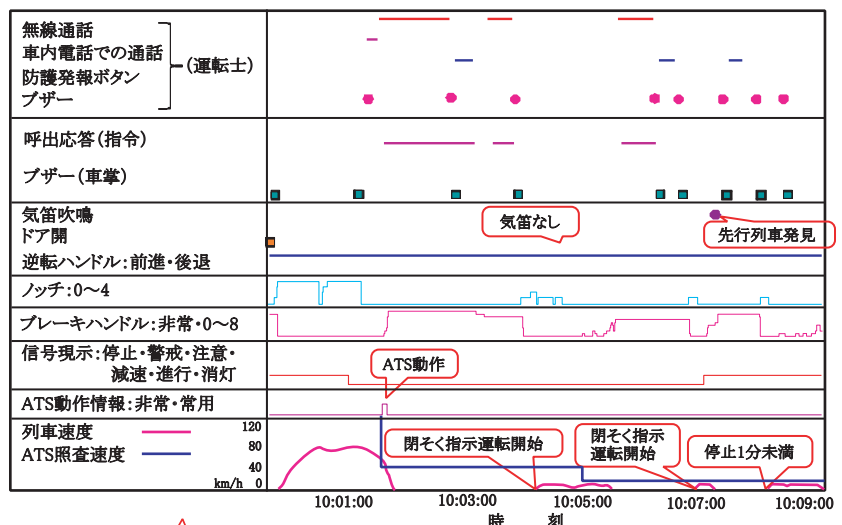
他にも視線移動をアイカメラで記録し、市販ソフトを用いて可視化し、注意の配分が適切であったか、見るべきものを見ていたかを確認したり、生理指標により緊張状態の推移を可視化し確認したりする。

以上のような客観データを利用することで、運転士が運転時の行動を実際とは異なって認識していた場合でも、自分の誤りに気づき、エラー過程の理解を深めたり運転行動の特徴を意識化したりすることが期待される。

また、最後に指導担当からチェックリストに基づいたコメントを受けることで、問題点の認識を深め、運転士が気づかなかった問題点についても意識化が可能となる。

4.5 総合的な評価のフィードバック

第5ステップでは、運転取扱いや心理的側面について、集団の中での自身の位置づけをフィードバックする。第4ステップのフィードバックは、自身の運転行動が適切であったかどうかを、正規の運転取扱いを基準として絶対的に評価したものであったが、第5ステップでは、集団の平均と比較してどうだったのかといった、相対的な評価に基づくフィードバックを様々な視点から総合的に行う。例えば、防護無線を受信して非常停止手配をとるという運転取扱いが正しくできたとしても、「直ちに」に非常停止手配がとられたかの判断の目安はなく、そのような基準は作業標準にはない。「直ちに」の目安として、集団の平均値と標準偏差を示せば、遅い人は自身の反応の遅さに気づき、修正しようとする意識が生ずることが期待される。




ただし、 による説明はフィードバックシステム上では表示されない。

図3 課題3(信号機消灯)における運転環境と運転行動

特集：ヒューマンファクター

5. 異常時対応能力向上プログラムの妥当性検証

5.1 目的

前章で紹介した異常時対応能力向上プログラムを、現職の運転士の教育・訓練プログラムとして実施し、本プログラムのステップ①～④（図1）について妥当性の検証実験を行った。

5.2 方法

(1) 実験協力者

鉄道総研の列車運転シミュレータが模擬する区間を営業運転する鉄道事業者の3電車区、各6名の現職運転士（うち3名はベテラン、残りの3名は新人）計18名が、本プログラムに参加した。

ベテラン9名は全員運転経験15年以上の現職運転士であり、うち8名は運転経験15年以上20年未満、他の1名（最長者）は運転経験25年6ヵ月であった。一方、新人9名は、運転経験1年未満が6名、1年以上2年未満が1名、2年以上3年未満が1名、3年以上が1名（最長者）で3年7ヵ月であった。

上記18名の運転士と同じ鉄道事業者の運転士経験者2名が交替で指令・車掌役を担当し、1名の運転士に対し、1名が指令・車掌の2役をこなした。

(2) 実験時期・場所

2008年9月24・29・30日、11月10・17～21・26日の10日間で実施した。実験の所要時間は運転士1名につき3時間半程度であった。場所は、鉄道総研の実験棟E棟1階（列車運転シミュレータ室）とした。

5.3 結果と考察

(1) 事故・エラー発生状況による課題の妥当性検証

課題の妥当性を検証するために各シミュレータ課題について、事故・エラーの発生状況を検討した。

課題1、課題2では18名全員事故・エラーなしであった。課題1、2は駅停車中のトラップで、課題3のような走行中ではなかったため、時間的な切迫性がなく、エラーを起こさせることができなかったと推論した。

課題3では18名中15名が信号冒進した（表1）。車掌との連絡に意識をとられるなどして、1基目の信号機の消灯に対する対応が遅れたものであるが、表1の運転士16は、消灯自体に気づかず、当該信号機手前で停止することなく、2基目の消灯信号機手前ではじめてブレーキをかけた。このことから、本課題は、エラーを誘発させることが可能な課題であったといえる。

一方、信号冒進した残りの14名は1基目の信号機手前で消灯に気づき、ブレーキ操作を行っていた。1基目の信号機はトンネルを出たところに建植されているが、その信号喚呼位置標はトンネル手前にある。トンネル手前

表1 課題に対する事故発生状況

ID	新人/ ベテラン	課題3 (閉そく信号機消灯に 気づかず冒進)	課題4 (場内信号冒進/ 異線進入)	課題5 (ホーム過走)	課題後の 2次エラー
1	新人	○	○	△	-
2	新人	○	○	△	×課題5
3	ベテラン	△	○	△	-
4	ベテラン	△	○	△	-
5	ベテラン	△	○	△	-
6	ベテラン	△	○	△	-
7	ベテラン	△	○	△	-
8	ベテラン	△	○	△	-
9	新人	△	○	△	-
10	新人	△	○	△	-
11	新人	△	○	△	-
12	新人	△	○	△	-
13	新人	△	○	△	-
14	ベテラン	△	○	△	(×)課題5
15	ベテラン	△	○	△	×課題5
16	ベテラン	×	○	△	-
17	新人	○	×	△	-
18	新人	△	×	△	×課題4
事故発生数		15 (信号冒進)	2 (ID17異線進入、 ID18信号冒進)	18 (ホーム過走)	3 (他に課題と無関係な 2次エラー1件)

○ 課題に対する事故・エラーなし × 課題に対する事故・エラーあり
 △ 事故に至ったが、エラーの有無の判断が困難なもの
 (×) 課題と無関係の通常運転中にホーム過走後、2次エラーを起こしたもの

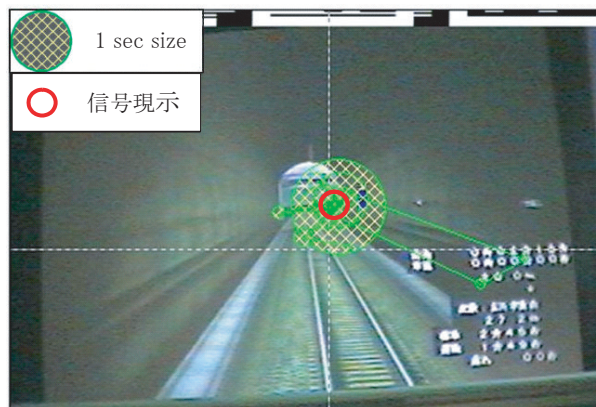


図4 信号を確認している運転士18の視線停留点

でシミュレータのCG画面上に当該信号機が現れてから、信号機が画面上から消えるまでの間の視線注視状況をアイカメラの記録で確認したところ、例えば、運転士18は図4のように画面右下の運転時分へ視線が動いているが注視時間は短く、主として信号を注視していたことがわかる。図の●の大きさは、中心部分の注視時間を表す。信号に目を向けていたが消灯に気づかなかった可能性もあるが、シミュレータ上の信号現示を識別しにくかった可能性も否定できなかったため、表1では△とした。

課題4は、防護無線の受信とそれに伴う信号機の停止現示への急変に注意を向けさせておいて、次に信号現示が変化するとき異現示につられるという想定だった。18名中2名が本人のエラーによる事故となり、うち1名は想定した異現示進入であったが、他の1名は防護無線の受信に対する反応が遅れたことによる信号冒進であった（表1）。本課題は、エラーを誘発させることが可能な課題であったといえる。また、信号冒進をした運転士18は、列車を退行させて信号機の外方に戻した後、逆転器を後進から前進に切り替えるのを失念し、さらに退行させてしまうという2次エラーを起こしており、心理的動揺の大きさが推察された。

課題5では設定どおり18名中18名がホーム過走した。本課題で2次エラーを起こしたのは18名中2名であり、事故の原因が本人に把握できないときの心理状況が擬似体験できる課題であったことが推察できる。

表1の運転士2の2次エラーは次駅の停車駅通過であり、事故後、所定の運転に復したところで2次エラーを起こすという状況の再現可能性が示されたといえる。運転士15は、過走による停止位置不良のために退行して所定位置に停止したところで、逆転器の切り替えを失念し、さらに退行させてしまう2次エラーであった。

運転士14は課題5の前駅で自らのエラーによってホームを過走し、退行後逆転器の切り替えを失念する2次エラーを冒したが、自らのエラーによる動揺が推察された。

このような2次エラーはいずれも基本的な運転取扱いエラーであり、知識や技能の不足ではなく、心理的な動揺、あるいは気の緩み等によって、注意資源が必要などころに適切に向けられなかったことを示すと考えられる。

以上の事故・エラーの発生状況により、自身のエラーが事故の端緒であったり、事故原因が把握できなかったりしたときの心理状況を擬似体験しうるシミュレータ課題であったといえる。

なお各課題について、新人とベテランの間で事故やエラー、2次エラーの発生数に差があるとはいえなかった。
(2) 心理状況による課題の妥当性検証

異常時の心理状況の擬似体験ができたかどうかを確認するために、シミュレータ運転時の心理状況の変化を、心拍変動という生理指標で測定した。18名中2名が2次エラーをした課題5の制動力不足課題について、2次エラーのあった表1の運転士15の心拍変動を図5に示した。心拍変動は心電図の1拍ごとのR-R間隔時間であり、値が小さいほど身体負担度や精神緊張度が高いことを示す。

制動力不足の状況で非常ブレーキをとったことから緊張度が高まり、その状況が停車後1分程度続く。その後、車掌・指令との交信中にやや緊張度が弱まり、列車退行時に再度緊張度が高まるが、次の駅間の運転では通常時の緊張度に回復していることが読み取れる。このような傾向は今回の実験において18名中12名に観察された。

さらに細かくみると、2次エラーのあった運転士15はB駅停車直後から急激に緊張度が緩んでいく傾向がみられた。その緊張度の緩みが逆転器の戻し忘れに気づかず、ノッチを入れる2次エラーに繋がった可能性がある

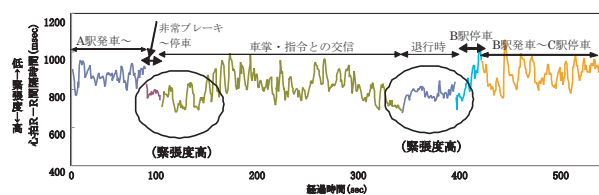


図5 課題5（制動力不足課題）における心拍変動（運転士15）

ことが推察できる。

以上より、心拍変動という生理情報によって、異常時の心理状況の擬似体験が可能であることが示唆された。

(3) 運転行動の可視化の妥当性検証

運転行動の可視化の妥当性を、運転士へのフィードバック効果の状況から検討した。

4.4節で示した図3は運転士9の課題3について、横軸を運転時刻として、情報の一部を示したものである。車掌からのブザー呼出に対して応答した後、車掌、指令と交信を行っているときにY現示に対するATSが動作し、45km/h以下に減速することが求められてブレーキをかけるが、その後、信号機の消灯に気づいて非常ブレーキで列車を停止させている。交信中はノッチをオフにし、先行列車を発見したときは気笛を吹いているが、閉そく指示運転で行うべき、周囲に危険を警告するための気笛合図が全くなかったことが示されている。また、先行列車を発見した時には1分間停止する規則だが、1分待たずに運転を開始している。フィードバックシステムでの運転状況の確認の際に、図3を示したところ、運転士9は、はじめて気笛合図がなかったこと、先行列車発見時の停止時間が1分に満たなかったことに気がついた。

このことから、運転行動を可視化することにより、新たな気づきをもたらしたり、運転取扱いの再確認を促したりする可能性があることが示された。

単にシミュレータ課題の体験だけでなく、このようなフィードバックシステムによる情報と、指導担当からのコメントによって、異常時対応能力向上に向けた教育がより効果的に行えると考えられる。先に示したアイカメラの情報や生理情報はシミュレータ運転中に同時にはみられず、運転直後のフィードバックは難しいが、後日のフィードバックでは有効に活用できよう。

(4) 実験参加者の本プログラムに対する評価と感想

実験参加者に「本プログラムは異常時対応能力の向上に役立つと思うか」とたずねたところ、「そう思う」「ややそう思う」を合わせて18名全員から役立つという評価を得た（図6）。

新人参加者の感想には、「営業線上では滅多にあたることのない異常時を沢山体験出来てよかった。」「自分自身に何が起きているのか素早く認識して行動することができない場面があったので、実際の運転時に正しく行動

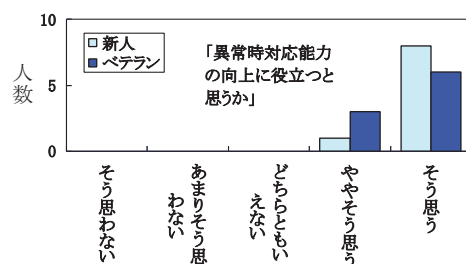


図6 本プログラムに対する参加者の評価

特集：ヒューマンファクター

できるよう、取扱いを見直そうと思った。」などとあり、概ね目的を果たしていることを裏付けるものであった。また、ベテランからは、「日頃、後輩や見習いに、一点に集中するなど指導している自分が、一点に意識が集中してしまった。」「自分の知識と実技が結びつかない箇所も把握できたので良かった。」等、やはり知識だけではなく、このようなシミュレータで実際に運転してみることの重要性が指摘された。

以上より、本プログラムの妥当性を概ね確認することができたといえる。

6. 総合的な評価のフィードバックの検討

6.1 運転行動データに基づく支援

運転行動データに基づく支援の1つとして、非常停止手配という運転取扱いを取り上げる。課題4における防護無線受信から非常ブレーキまでの時間(以下、「反応時間」という)について相対的位置づけがわかるように、18名全員の結果を反応時間の短い方から順に並べ、18名の平均・標準偏差を表2に示した。また、非常ブレーキ時の速度、場内信号機の建植位置を基準(0)としたときの停止位置までの距離を示した。停止位置までの距離は信号の手前であればマイナス(-)となり、信号冒進した場合はプラス(+)となる。

新人18は防護無線の受信から非常ブレーキまでの時間が3秒を超え、信号冒進した。新人12は非常ブレーキ時の速度は新人18より高かったが、防護無線受信から非常ブレーキまでの時間が1秒を切り、反応が速かったため、信号冒進には至っていない。新人18には非常ブレーキの扱いを即座にできるよう訓練することが必要である。

非常ブレーキタイミングについても新人とベテランとの間に平均値の差はみられなかった。

その他、異常時の運転取扱いとして重要な項目は多数

表2 課題4における非常ブレーキタイミング

ID	新人/ ベテラン	課題4(場内を越え て停止/異線進 入)	防護無線受信か ら非常ブレーキ までの時間(反 応時間)(秒)	非常ブ レーキ時 の速度 (km/h)	場内信号機 から停止位 置までの距 離(m)
7	ベテラン	○	0.92	66	-64
12	新人	○	0.98	72	-34
9	新人	○	1.12	64	-73
4	ベテラン	○	1.19	64	-68
10	新人	○	1.19	62	-79
6	ベテラン	○	1.25	64	-70
2	新人	○	1.32	63	-73
13	新人	○	1.32	61	-75
5	ベテラン	○	1.45	65	-59
14	ベテラン	○	1.45	66	-51
1	新人	○	1.51	63	-65
16	ベテラン	○	1.59	62	-70
8	ベテラン	○	1.65	61	-75
15	ベテラン	○	1.85	64	-55
11	新人	○	2.05	56	-92
17	新人	×(異線進入)	2.12	58	-80
3	ベテラン	○	2.38	63	-54
18	新人	×(場内信号冒進)	3.11	71	+11
エラー者数		2			
○エラーなし		平均	1.58		
×エラーあり		標準偏差	0.55		

ある。例えば、課題5では過走する恐れがあれば車掌に停車前に過走ブザーを送らなければならないが、全員ができたわけではなく、できていた運転士もそのタイミングは様々であった。このようなタイミングは早いほどよいというものではないが、相対的な評価は参考になる。

6.2 質問紙調査結果に基づく支援

次に、質問紙調査の結果に基づいた支援の可能性を検討する。シミュレータ課題に関連して2次エラーを冒した3人のうちの1人(運転士15)について失敗傾向質問紙の結果をみると、平均との相対的な比較ではアクションスリップ(失敗傾向)がやや高い(図7)。得点は0~4の範囲の値をとり、高いほどエラー傾向が大きいことを示す。アクションスリップはもの忘れや不注意の傾向だけでなく、能動的にいろいろな対象に注意を向けやすい傾向に関連するといわれている。実際に運転士15は常に急病人のお客様を気遣っており、例えば非常ブレーキで止まると、お客様は大丈夫だったかを車掌にすぐにきいた。いろいろと気を回す傾向があり、運転士として何に注意を向けるべきかについての優先順位の検討が必要であることがわかる。運転行動のデータだけでなく、自らの失敗傾向の側面からの支援により、自己理解が深まり、異常時対応能力の向上が期待されるものである。

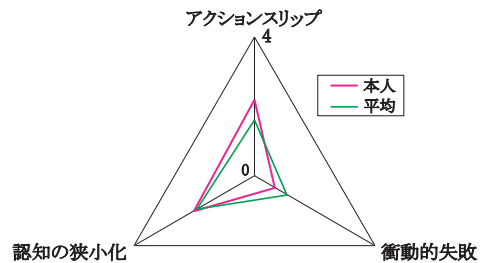


図7 失敗傾向得点

7. おわりに

異常時対応能力向上プログラムを開発し、その妥当性を検証した。今後は、質問紙調査やシミュレータ課題を充実させると共に、異常時対応能力向上に向けて、フィードバックすべき項目を精査し、わかりやすい提示方法を検討して、プログラムのブラッシュアップを図っていく予定である。

文献

- 1) Rasmussen, J.: Skills, rules, and knowledge; signs and symbols, and other distinctions in human performance model, IEEE Trans., SMC-13, 3, pp.257-266, 1983.
- 2) 山田尚子: 失敗傾向質問紙の作成及び信頼性・妥当性の検討, 教育心理学研究, 47, pp.501-510, 1999