

運転士の心的スキルアップで異常時に備える

喜岡 恵子

人間科学研究部(安全心理 主任研究員)



きおか けいこ

はじめに

運転士は、自分が運転している列車が原因で事故が発生してしまったとき、どのような心理状況になるのでしょうか。頭の中が真っ白になるとよく言われます。原因がわからなければ不安になり、自分自身のエラーが事故のきっかけになっていけば気持ちが動揺します。そのようなときにも、運転士は感情を抑えて、動揺を一時的に凍結させ、原因を推定し、対策をどうするかを考えなければなりません。しかし、感情を抑えられず、動揺がおさまらず、異常時の対応においてもエラーをしてしまうことがあります。また、異常時の対応を終えて所定の運転に戻ったところで安堵して緊張が緩んでしまったり、事故をどう報告するか、自分がどう評価されるかを考えて緊張してしまったりして、別のエラーをしてしまうこともあります。ここでは、このような事故が発生してからの対応や、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します。

それではなぜ、感情が抑えられないとエラーをしてしまうのでしょうか。それは、さまざまな感情に気をとられると、注意を向けなければいけないところに注意を向けられなくなるからです。その結果、ヒューマンエラーを起こしやすくなるわけです。

平常時と異常時に求められる注意の量

人間の注意力には、限界があります。あるものに注意すれば、他のものへの注意は手薄になります。一方で、作業は一定の注意が注がれないと達成されません。運転士の注意力が運転作業に必要な注意の量を下回ると、作業はうまくいかず、エラーをしやすくなります。作業に必要な注意の量は、作業の質によって異なります。

異常時には、求められる注意量が平常時に比べて大きくなります。人間の行動を3つのレベ

ルに分類したラスムッセンのSRKモデル¹⁾に基づいて考えると、平常時の運転行動は定例作業ですので、作業頻度が高く、慣れているスキルベースの行動といえます(図1)。これは、特に注意を払うことなく、あまり意識せずに外部の状況に応じて自動的に行動するもので、例えば慣れた道を歩く行動などがスキルベースです。

一方、異常時の運転行動はふだん行っていない作業なので、作業頻度は低く、慣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ます。ルールベースやナレッジベースの行動は、状況が日常的な慣れた状況からずれたときに、注意を払って、意識的に行うものです。ルールベースの行動は、状況に対応して知識に蓄えられている行動のルールを、注意を払って意識的に選び出し、そのルールに従って対処する行動です。ナレッジベースの行動は、過去の経験による行動のルールでは対応できない場合に、多くの注意を使って、過去の経験、知識を活用して状況を判断し、問題解決をはかる行動です。

したがって、要求される注意量についても、平常時は小さく、異常時には大きくなります(図1)。

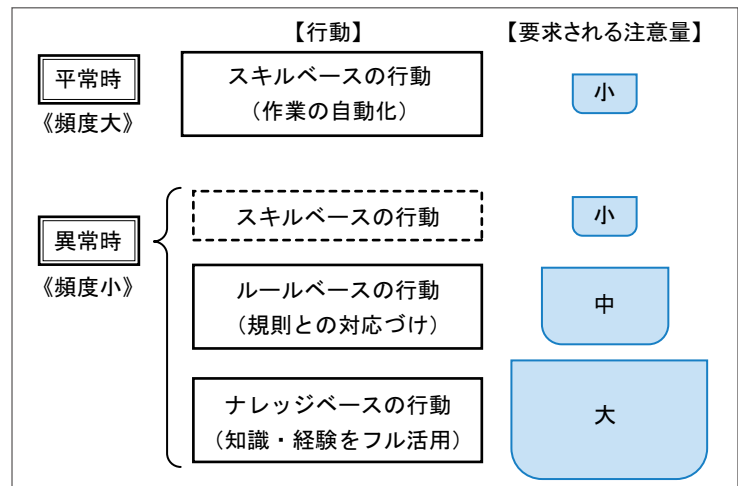


図1 平常時と異常時に要求される注意量

異常時における感情の注意量への影響

同一作業であっても、運転士によって、要求される注意量は異なります。経験を重ね、作業に熟達するにつれて要求される注意量は減少します。

一方、運転士が利用できる注意の量は、当人を取り巻く状況によって変化します。リラックスしている状況、集中して積極的に活動している状況、緊張している状況では、利用可能な注意の量は異なります。この3つの状況の中では、集中して積極的に活動している状況の方が、他の2つの状況よりも利用可能な注意の量は大きくなります。緊張が緩み過ぎても、緊張し過ぎても、利用できる注意の量を減らします。

利用可能な注意量が要求される注意量を下回っていれば、ヒューマンエラーを起こす確率は高くなり、当該作業が満足に実施されにくくなります²⁾。図2は要求される注意量と利用可能な注意量との関係と、利用可能な注意量への感情の影響を示したものです。図2の平常時では雑念に注意が奪われることがあっても、要求される注意量に対して、利用可能な注意量が上回ることが多く、ヒューマンエラーは起こりにくい状況です。しかし、何らかのエラー誘発要因によりヒューマンエラーが起こり、事故が発生したとしましょう。それを示したのが図2の異常時です。焦りや不安といった感情が生じ、異常時対応に利用できる注意量が減少してしまって、要求される注意量を下回りやすく、2次エラーが起こりやすくなります。次に所定運転に戻ったときの状況が、図2の右に示してあります。異常時と比べて要求される注意量が小さいにもかかわらず、安堵して緊張が緩み過ぎたり、事故に関する自身への評価に対する懸念が生じたりして、利用可能な注意量が要求量を下回ると、エラーが起こりやすくなります。

運転士の異常時における心的スキル

異常時対応後の緊張の緩み過ぎは、感情が高まり過ぎることの揺り戻しと考えられます。したがって、異常時に感情が高まり過ぎないようにすることが、2次エラーの防止につながります。

感情が高まらないようにする1つの方法は、どんな状況になっても動じないくらいの知識と経験を得ることです。

知識や経験を増やすためには、想定されるさまざまな異常時に対する対応のしかたを覚え、どうしてそのようにするのかの意味を深く理解し、頭の中で予行演習を行って慣れておくことが効果的です。そうすれば、実際にそのような状況に置かれたとき、要求される注意量が減り、緊張感や不安といった感情が高まりにくくなります。

予行演習についてより具体的に説明しますと、たとえば、事事例を参考にして、どのような場面で、どのようなエラーが起きており、そのときどのように対応していれば事故に至らなかったかを考えてみることです。また、他の係員が間違いやすい状況をも想定し、それに巻き込まれて事故になってしまう前に間違いに気づき、その状況を正しいものに回復する手段を予め考えておくことです。

次に、感情が高まらないようにする2つめの方法は、エラーをしてしまった自分への「罰」を、必要以上に恐れることのないようにすることです。エラーをしたときの緊張感、不安といった感情をもたらず背景要因として、「罰」の影響が大きいといわれます。例えば芸能分野におけるステージ上でのパフォーマンスでは、お客様からの批判が「罰」となりますが、批判についてあまりにも気にし過ぎると、エラーが増えます。このことは運転士の作業においても同様です。罰そのものを可能な限り軽くすることも必

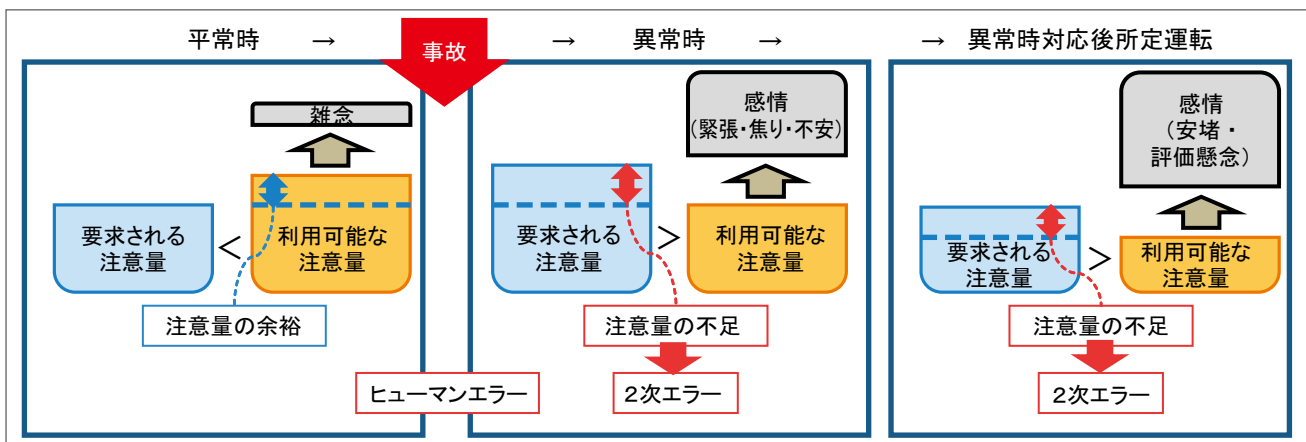


図2 要求される注意量と利用可能な注意量との関係と、利用可能な注意量への感情の影響

要ですし、運転士自身の意識を変えることも必要でしょう。

社会や組織が、誰もヒューマンエラーは起こしうるという前提でヒューマンエラー防止対策を構築することは、ヒューマンエラーに対する「罰」を弱め、運転士がエラーをしたときに感情を高め過ぎないようにするための支援となります。また、運転士に対して、ヒューマンエラーは誰も起こしうるもので非難されるべきではないこと、1つのエラーがすぐさま事故に直結することは少なく、エラーが事故に繋がらないように最善を尽くす必要があること、エラーに対する説明責任を果たして同様のエラーの再発防止に努めることが使命であることを教育すれば、ヒューマンエラーに対する「罰」への恐れは弱まると考えられます。

どのような状況でも感情が高まり過ぎないように豊富な知識・経験で支えられた心の働きと、さらに、罰に対する過剰な恐れを感じないようにする心の働きを、ここでは心的スキルと呼ぶことにします。

次に、異常時の心的スキルアップを支援する具体的な手法として、列車運転シミュレータを用いた教育訓練プログラム「異常時対応能力向上プログラム」を紹介します。

異常時対応能力向上プログラムによる 心的スキルアップ

異常時対応能力向上プログラム³⁾(以下、「本プログラム」とします)は、運転士には原因がわからない異常時場面や、自身のエラーによる異常時の際の心理状況を擬似的に体験し、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訓練プログラムです。

列車運転シミュレータ(以下、「シミュレータ」とします)上でエラーや事故を体験して、感情が高まる体験をすることにより、自身の心的スキルがどの程度のレベルであるかに気づくことができます。それが、心的スキルを向上させる出発点になります。また、具体的な課題を通して異常時の運転取扱いと、エラーや事故の生じる過程を体験することができるので、同様な状況での対応のしかたについての準備ができ、要求される注意の量を減らすことができます。また同時に、心の準備ができるため、同様な状況におかれたときに緊張しすぎることなく、異常時の対応をした後に緊張が緩みすぎることなく、利用可能な注意の量を必要

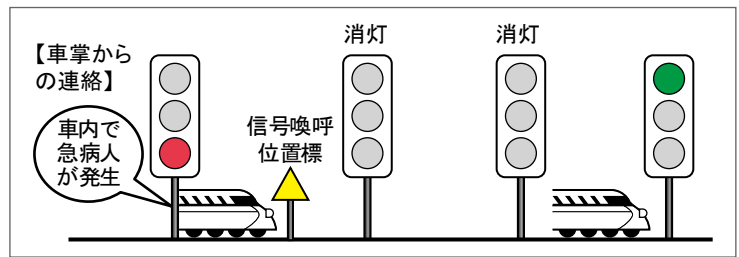


図3 シミュレータ課題例(閉そく信号機消灯課題)

以上に減らさないことが期待されます。

本プログラムの第1ステップでは、日常場面での3つのエラー傾向を示すことができる失敗傾向質問紙調査⁴⁾を実施します。本質問紙では、もの忘れや不注意による失敗傾向を示す「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を示す「認知の狭小化」、状況を見通さず、よく確かめないで行動する傾向を示す「衝動的失敗」の3つの失敗傾向の程度がわかります。

第2ステップではシミュレータに組み込んだエラー誘発課題を実施し、自列車による事故発生過程とその後の処理、そしてその中で起きる緊張感や不安、ショックといった心理状況を擬似体験することができます。また、自列車が事故を起こしたにもかかわらず、その原因が運転士には把握できない場合の不安を体験することも可能です。

本プログラムでは現在5つのエラー誘発課題をシミュレータに組み込んでいます。その中の2つを紹介します。

(1) 閉そく信号機消灯課題

本課題は、走行中、消灯している信号機の喚呼位置標の手前で、車掌から急病人の連絡を入れます。それに気を取られ、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課題です(図3)。閉そく信号機は2基連続消灯しています。

ここでの信号冒進エラーの主な原因は「認知の狭小化」にあたる考えられます。

(2) 制動力不足課題

本課題は、進入時に急な下り勾配がある駅で、車両の摩擦係数を低下させ、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にしています。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ています。

制動力不足課題で、異常時の心理状況の擬似体験ができたかどうかを、心拍変動で確かめました(図4)。心拍変動は、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します。

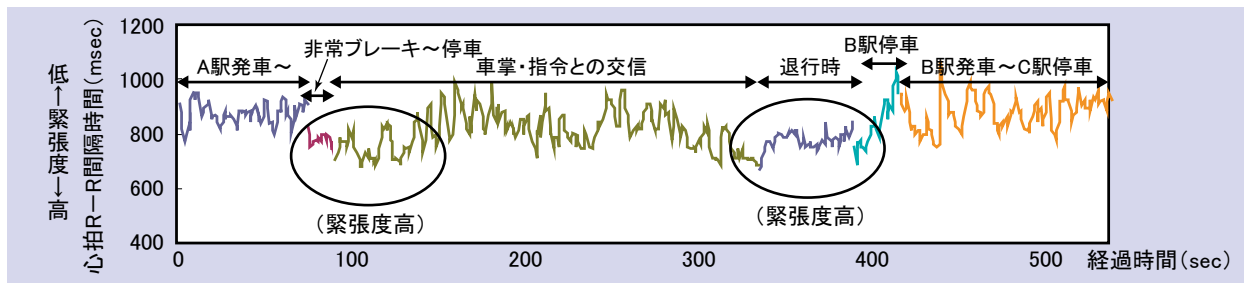


図4 制動力不足課題における心拍変動

図4は現職運転士の結果です。制動力不足の状況で非常制動手配（非常ブレーキ）を行ったことから緊張度が高まり、その状況が停車後1分程度続いています。ホームを過走して停止し、本来の停止位置に退行させるために、車掌・指令と交信している間にやや緊張度が弱まり、列車退行時に再び緊張度が高まります。B駅に停車直後から急激に緊張度が緩んでいく傾向がみられます。この運転士は、B駅出発時に逆転器の切り替えを忘れておに気づかずノッチを入れて、さらに退行させるという2次エラーをおかしました。緊張度の緩みが注意の量を著しく減少させたことが2次エラーに繋がったのでしょうか。この2次エラーは不注意による失敗傾向であり、「アクションスリップ」といえます。また、次の駅間の運転では通常の緊張度レベルに回復していることが読み取れます。

このように、制動力不足課題によって感情の動きを擬似体験できることが示されました。

第3ステップでは、自分自身のシミュレータ運転をふりかえります。良かった点、悪かった点を自由に記述した後、チェックリストで個々の運転取扱いについてもふりかえります。例えば、制動力不足課題では「ホーム内で非常制動手配を行ったか」、「停止前に過走ブザーを送ったか」、「踏切通過時に気笛を吹鳴したか」等、ホーム過走の場合の取扱いに関する項目を用意しました。これらのふりかえりを通して取扱いの確認ができれば、同様の状況においては要求される注意量は減りますし、心の準備ができることにより必要以上に利用可能な注意量が減ることはなくなります。

第4ステップでは、シミュレータ運転時の数値データを用いて運転行動を可視化して、先のチェックリストにしたがって、各取扱いができていたかを確認していきます。車上側・地上側の運転環境データと運転士の運転行動データを同時に時間軸上またはキロ程上に連続的に図示します。その結果が、第3ステップでの本人の主観的な評価と一致しなければ、理解を正すきっかけとなります。修正できれば、その後は同様の作業で要求される注意量を減らすことができます。

第5ステップでは、集団の中での各運転士の相対的な位置づけ、例えば平均との比較等に基づいてフィードバック

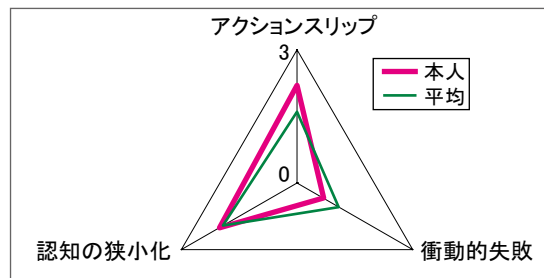


図5 失敗傾向得点

クを行います。閉そく信号機消灯課題で2次エラーをおかした運転士について失敗傾向質問紙の結果をみると、アクションスリップがやや高い傾向にあります（図5）。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ます。実際にこの運転士は急病人のお客様を気遣って、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聞くなどお客様にずっと注意を向けているようでした。いろいろと気を回すことも悪くはありませんが、安全な作業に支障をきたす場合もありますので、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しょう。

おわりに

豊富な知識・経験により感情が高まり過ぎず、罰に対して恐れを感じ過ぎない心的スキルは、2次エラー防止に重要です。心的スキルを向上させるための具体的な手法として、異常時対応能力向上プログラムを紹介しました。[RRR]

文献

- 1) Rasmussen, J.: Skills, rules, and knowledge; signs and symbols, and other distinctions in human performance model, IEEE Trans., SMC-13, 3, 257-266, 1983
- 2) Kahneman, D.: Attention and effort, Prentice-Hall, 1973
- 3) 喜岡恵子ほか：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，鉄道総研報告，23(9)，5-10，2009
- 4) 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，47，501-510，1999