

運転士の異常時対応能力向上プログラムの開発

人間科学研究部 安全心理
研究室長 井上貴文

1. 異常時対応能力

異常時という用語は多義的なものであるが、ここではマニュアルが整備された異常時作業と、平常時作業の中で異常を発見して異常時作業に移行する移行場面を含めて異常時と考える。

異常時の状況において、作業者がその状況を「緊急時」あるいは「緊急事態」と認知すると、恐怖、不安、あせりなどの感情が生じる。その感情が判断を行う資源である注意容量を奪い、適切な対処行動の決定の邪魔をする。これにより、適切な対処行動が困難になると考えられる(図1)。

異常時対応能力は、異常時対処能力と感情コントロール力に分けられる(図1)。異常時対処能力には状況判断力、対処行動の選択力、行動スキルが含まれるが、能力が高いほど問題になるような感情も生じにくく、エラー可能性は低くなる。

感情コントロール力は、恐怖や不安を抑えたり、やり過ぎしたりすることで、注意容量が奪われないようにする能力である。この能力が高いほど、感情により注意容量を奪われにくくなり、エラー可能性が低くなる。

本報告は、運転士の異常時対応能力を向上させる手法として運転シミュレータ訓練を取り上げ、より有効な課題、フィードバック法について提案する。

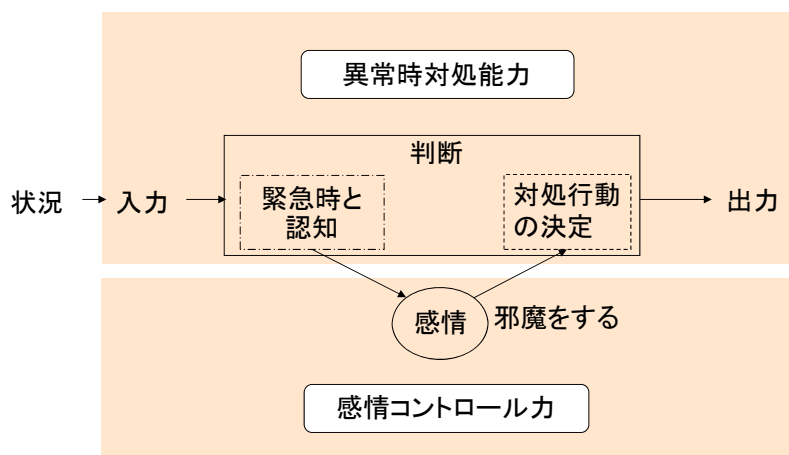


図1 異常時行動モデルと対応能力

2. 運転シミュレータによる能力向上手法の検討

一般的な運転シミュレータ訓練によっても、異常時対処能力の向上は期待できる。さらなる能力向上を促進するために、また感情コントロール力をも向上させるために、訓練課題、訓練後の指導方に工夫の余地があると考えた。

訓練課題については、自分自身のエラーを発端とした異常時場面を体験させることが有効と考えた。このような場面はシミュレータで体験することが難しく、体験することによる能力向上効果が大きいと考えられる。また、その際に生じる感情が大きいことから、その対処に関する指導が効果的に行える。

指導方については、体験後に運転士が自発的に学習していく姿勢を促すために、体験時の問題点を指導側が指摘するのではなく、自ら発見するよう導くことが重要であ

る。そのため、自らの行動を客観的に把握する一助となるよう、信号現示やノッチ操作などを時系列的に確認することができるフィードバックシステムを組み込んだ。

また、失敗傾向についての質問紙調査票などを実施して結果を返すことで、シミュレータ課題における失敗について、より多角的に考えるよう促すこととした。

感情コントロール力については、まず、シミュレータ体験時の自分自身の感情について振り返ってもらい、それが対処行動の邪魔をしていることを実感してもらう。そして、感情のコントロール方法として、リラクセーション技法や認知・行動技法などを取り入れる。

3. 異常時対応能力向上プログラムの構成

異常時対応能力向上プログラム（以下、本プログラムという）は図2に示したように、5つのステップで構成される。①エラー傾向調査として、失敗傾向についての質問紙調査票を行う。この結果は相対評価として最後にフィードバックする。②シミュレータ課題では、エラーを起こしやすいような課題を複数体験させる。③自己評価では、課題体験時をふりかえり、自己評価をさせる。④運転行動を可視化したもの、ビデオや解析図表を提示し、運転取扱い、視線、緊張度について確認させる。最後の⑤相対評価フィードバックでは、エラー傾向の調査結果を含め、他の体験者のデータ等と比較した相対的な評価をフィードバックすることにより、自らの問題点について自ら発見することを促す。

以下、①から⑤の各ステップについて詳細に説明する。

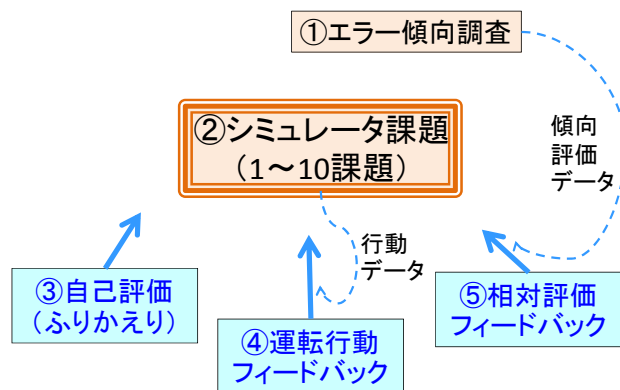


図2 異常時対応能力向上プログラムの構成

3.1 エラー傾向調査

日常の認知特性を尋ねる失敗傾向質問紙調査票¹⁾を使用して、エラー傾向を明らかにする。これは例えば、「左と右をまちがえる」ことが普段の自分にどのくらいよく起きるかについて5段階評価をするものである。この結果を分析することで、ルーチン化された行動中に必要な注意が配分されないことで起こる失敗「アクションスリップ」、高負荷状況において処理できる情報の範囲が狭くなり失敗する「認知の狭小化」、そして慎重に行動しなければならない状況ですばやく行動してしまい失敗する「衝動的失敗」の3つの失敗傾向の程度が分かる。

3.2 シミュレータ課題

ある事業者の実線区を模擬して試作した10課題のうち、閉そく信号機滅灯課題について紹介する。この課題では、閉そく信号機が2基連続滅灯しており、その先に先行列車がいる。図3の①信号機は本来注意信号であるが、滅灯しているので運転法規上は停止信号と見なされ、手前で停止することが義務づけられている。走行中、滅灯し

ている①信号機の喚呼位置標手前で車掌から急病人の連絡を入れ、それにより運転士は減灯に気づくのが遅れ、信号冒進をしてしまうことを想定した課題である。

運転士はシミュレータ訓練として、このようなエラー課題を複数課せられる。

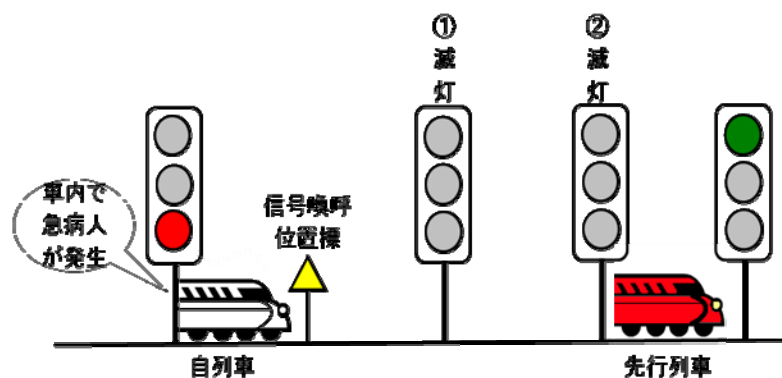


図3 閉そく信号減灯課題

3.3 自己評価

シミュレータ運転を行った後、自分の対処について「ふりかえり」をさせる。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る。

次に、運転取扱いのポイントが示されたチェックリストによって自己評価を行わせる。チェックリストの項目は、例えば、「列車無線で通話時、惰行して注意運転していたか」「閉そく信号機の減灯に気付いたか」「閉そく信号機の機外 50m に停止したか」等である。

ここでは、指導者が指摘するより先に、自分の問題点について自分で発見することがポイントである。自主的に問題を意識し、自発的にそれを改善していくことを期待し、それを支援することが指導者の役割である。

自己評価で、感情が邪魔をしていることを実感しているようであれば、ここで感情のコントロールについて指導を行う。そうでない場合には、運転行動フィードバック（心拍変化による緊張度のフィードバック）においてそれを行う。

3.4 運転行動フィードバック

それでも、「ふりかえり」だけでは自分で問題点を発見できない場合もあるため、運転行動の数値データを可視化したものをフィードバックする（たとえば図4）。客観的な物理データを用いることで、幅広い視野、視点から「ふりかえり」ができるようになる。

このような可視化画面を使いながら、先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。これにより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、自分の行動が誤っていたことを発見することが可能となる。

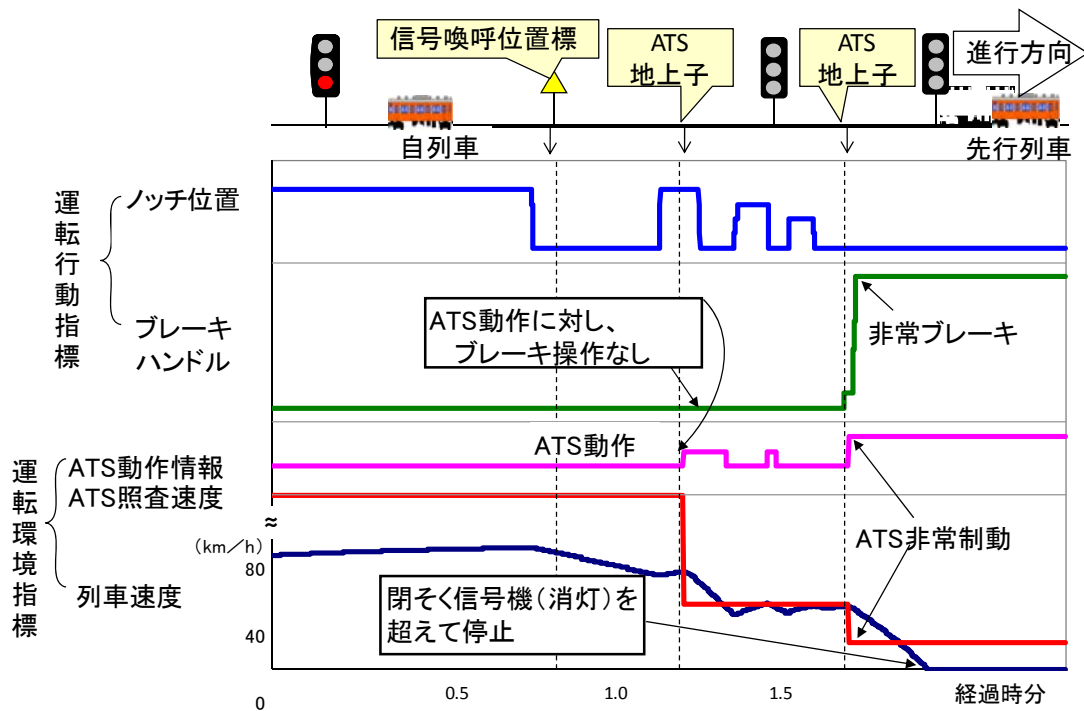


図4 運転行動の可視化の例

3.5 相対評価フィードバック

運転取扱いや心理的側面について、集団の中で自分が平均的なのか、良い方なのか、悪い方なのか、その相対的な位置づけをフィードバックする。

運転取扱いでは、各課題で他の運転士の何割がエラーをしたのか、停止した位置はどのあたりが平均なのか、などである。

心理的側面は、失敗傾向の程度をフィードバックし、他の運転士と比較することができる。

4. 今後の計画

運転行動フィードバックは、現状では手作業による処理が必要で時間がかかってしまう。そこで今後は、誰でもが容易に、すばやくフィードバックできるシステムを開発し、異常時対応能力向上プログラムを確立したい。

文献

- 1) 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