

先取喚呼による失念防止とその教育手法



佐藤 文紀
Ayanori Sato
人間科学研究部
安全心理研究室
主任研究員

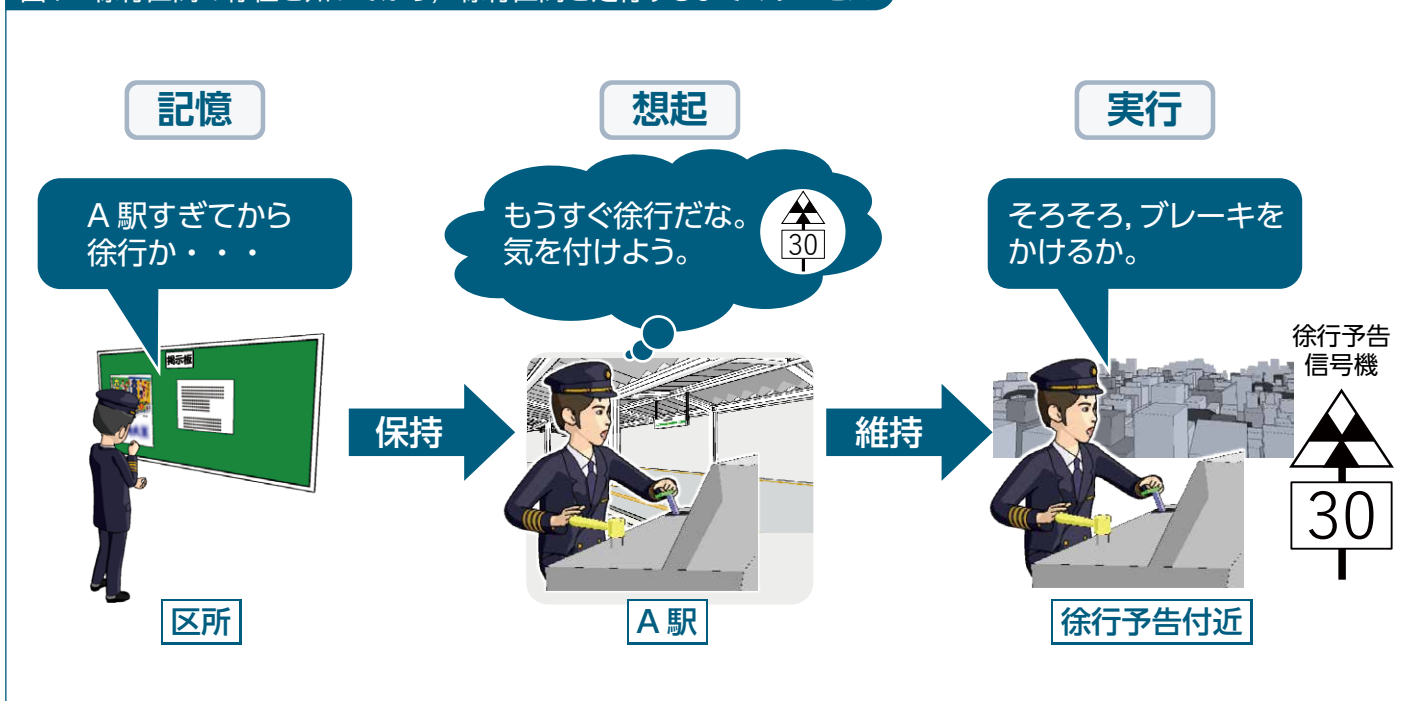
はじめに

鉄道の安全性向上にヒューマンエラーの防止は重要です。一言でヒューマンエラーといっても、見間違いや、し間違い、し忘れ(失念)、コミュニケーションエラーなどさまざまなものがありますが、ここでは、し忘れ(失念)を取り上げるとともに、列車の運転におけるし忘れ(失念)を防ぐ方法として提案する「先取喚呼^{さきどりかんこ}」について紹介します。

失念による事故・事象を防ぐための2つの条件

失念による事故・事象にはどのようなものがあるでしょうか？ 我々が考える、失念による危険な事象の1つに列車の速度超過があります。例えば、臨時の徐行区間の存在を失念して、いつもの速度(通常速度)で走行し、徐行の制限速度を超過するというものです。この事象の場合、最悪の場合は脱線・転覆という事故に発展

図1 徐行区間の存在を知ってから、徐行区間を走行するまでのプロセス



する可能性があります。

このような失念を防ぐには、どうすればよいでしょうか？それを理解するためには、予定していることを想定どおりに遂行するのに、必要な条件について考える必要があります。

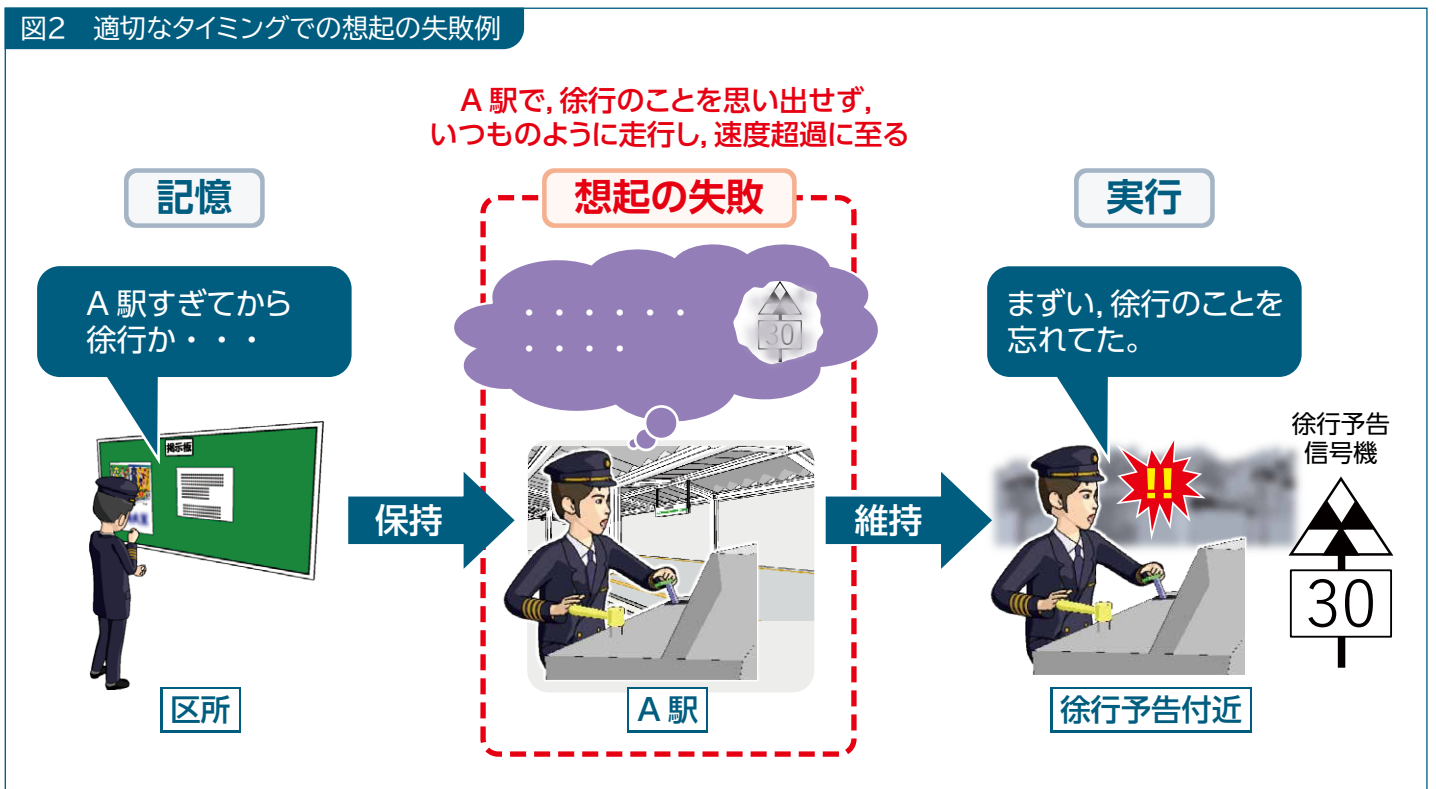
先の徐行区間の例で考えてみましょう。多くの場合、臨時的徐行区間の存在については、運転士が列車の運転を開始する前に、運転区所などで知らされます(図1)。運転士は徐行について知らされたときに、徐行の制限速度や、その場所などの情報を手帳などにメモをします。そうはいっても、運転士は当該の徐行のことを必ずしも常に意識しながら運転しているわけではありません。運転していない休憩時間や、当該の徐行の場所から遠く離れている所を運転しているときは、その徐行の存在について意識する必要がないためです。しかしながら、徐行区間付近、例えば徐行区間の直近の駅などでは、その徐行区間の存在を思い出し(想起し)、それ以降は徐行区間を抜けきるまでは徐行のことを意

識上に維持しながら運転する必要があります。

このように考えると、徐行の制限速度を守って運転するには、次の2つの条件が必要であることがわかります。1つは、直近の駅あたりで徐行区間のことを想起することです。徐行区間の直前や徐行区間を通り過ぎてから想起しても、徐行の制限速度以下では走行できません(図2)。直近の駅で徐行のことを想起するなどのように、予定を遂行するには、それを遂行するのに適切なタイミングで、その予定のことを想起する必要があります。

徐行の制限速度を守って運転するのに必要な、もう1つの条件は、いったん想起した徐行のことを、徐行区間を抜けきるまで意識上に維持することです。意識上から徐行のことが抜けてしまうと、速度超過に至りやすくなります(図3)。一見、意識上に維持することは簡単そうに思えますが、運転中は、信号機や、線路、踏切の状態などさまざまなものに注意を配る必要があるため、意識上から徐行の存在がいつ抜けても不

図2 適切なタイミングでの想起の失敗例



思議ではありません。このように予定を遂行するには、いったん想起した予定を、それを遂行し終わるまで意識上に維持する必要があります。

これまでのことをまとめると、失念による事故・事象を防ぐには、「①適切なタイミングでの想起」と「②意識上での予定の維持」の2つの条件が少なくとも必要であることがわかります。徐行を例に解説してきましたが、この2条件はほかの失念のケースにも当てはまります。

それでは、失念による事故や事象を防ぐために、この2つの条件を満たすにはどうすればよいでしょうか？ 我々は、この2つの条件を満たす手法として先取喚呼を提案しています¹⁾²⁾。

先取喚呼

先取喚呼は、予定の内容について、事前に頭の中でイメージしたり、その内容を喚呼したりする手法です。予定を実施する前に(先取って)喚呼するために、先取喚呼と名付けました。

先取喚呼には、イメージング型と反復型の2

つのタイプがあります(図4)。イメージング型の先取喚呼は、自分が予定を行っているところをイメージして喚呼するというもので、適切なタイミングでの想起を支援するものです。もう1つの反復型は、予定を想起してから断続的に予定について反復喚呼するというもので、意識上での予定の維持を支援します。

臨時の徐行区間の例でいえば、運転を開始する前に、区所などでイメージング型の先取喚呼を行い、直近の駅から反復型の先取喚呼を行うという使い方が考えられます。

どちらの先取喚呼にも、失念や失念による速度超過を防ぐ効果があることが、実験的に確認されています¹⁾。

先取喚呼をする気にさせる教育手法

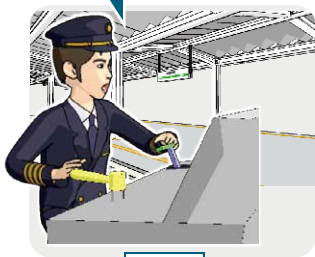
それでは、作業する方々に、この先取喚呼をどのように伝えれば、「先取喚呼をやってみよう」と思っただけなのでしょうか。先取喚呼は、喚呼の反復やイメージングを求めますので、

図3 意識上で、徐行の存在を維持できなかった失敗例

A 駅で徐行のことを想起できても、いろいろ走行中に考えているうちに、徐行のことが意識上からなくなり、速度超過に至る

想起

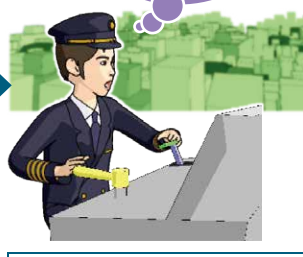
もうすぐ徐行だな。
気を付けよう。



A 駅

維持の失敗

踏切安全よし。
第2閉そくを2分で通過
次のカーブを抜けたら、
100km/hまで加速



A 駅 ~ 徐行予告付近

実行

まずい、徐行のことを
忘れてた。



徐行予告付近



区所などで、

イメージング型喚呼

A 駅の先に臨時の徐行区間あり。
A 駅出発時は、フルノッチ入れない。



乗務前に制限速度を守って運転する過程をイメージ

列車操縦中は、

反復型喚呼

徐行注意, 徐行注意,
ブツブツ……



ノッチ操作や信号喚呼など制限速度以外に注意が向いたとき
制限速度などを喚呼しながら運転

図4 イメージング型喚呼（上）と反復型喚呼（下）

その行い方だけを伝えたとしても、これを行おうとする動機づけはなかなか高まらないのではないのでしょうか。

我々は、先取喚呼を行うことへの動機づけを高めるには、「やれば効果が本当にあるのか」と、「どうしてその効果が得られるのか」の2つを理解することが必要だと考えました。それらを理解してもらうには、効果を実感できるような(教育)体験が効果的です。そこで、その2つを教育できる手法を開発しました。

先取喚呼の効果を体感するには、先取喚呼を行うことで失念が生じにくくなるという体験を

することが有効です。そこで、失念を生じさせやすい記憶課題を、先取喚呼を行いながら実施する場合と、先取喚呼を行わないで実施する場合とでその成績を比較して提示するという手法を考案しました。

一方、先取喚呼を行うことで失念防止の効果がどうして得られるのかを理解するには、記憶のメカニズムを学習することが有効です。この記憶のメカニズムの学習も、教科書での学習のように、単に文書を読むだけよりも、体験的に学習できた方が、より納得感が増し、理解も進むと考えられます。そこで、記憶課題を通じて

活用イメージ

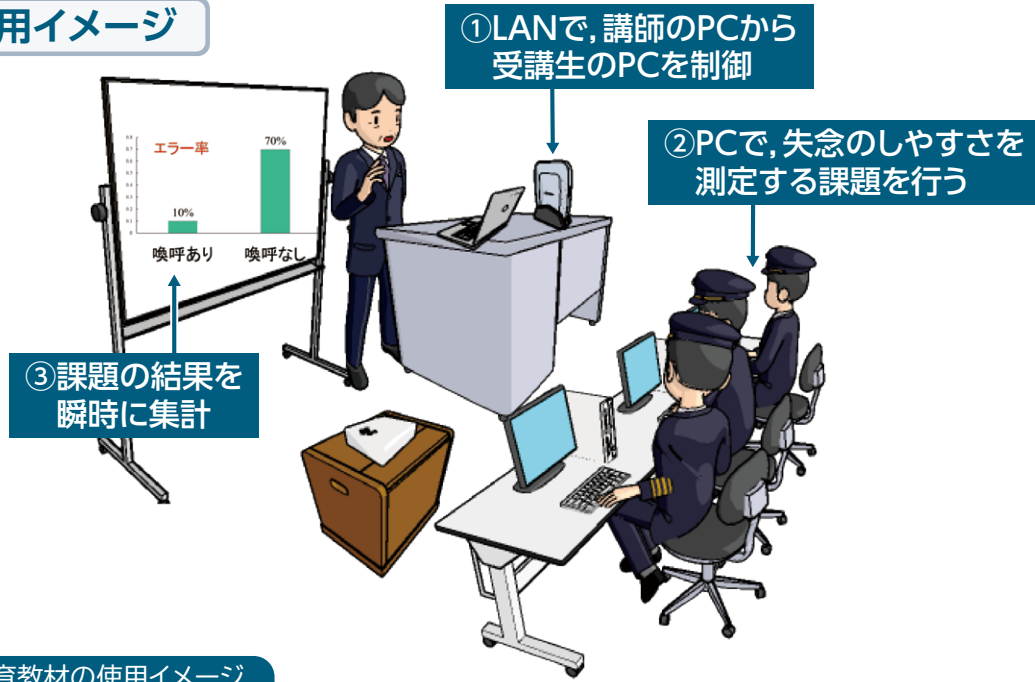


図5 教育教材の使用イメージ

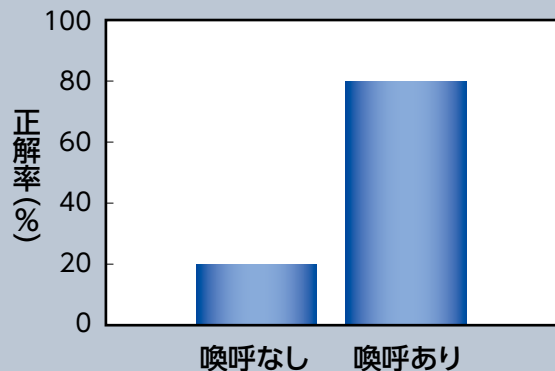
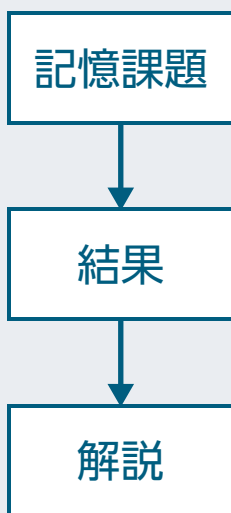
体験的に学習できる手法を考案しました。

そして、それらの記憶課題を30分程度の短時間で実施できる教育教材を開発しました。この教材は、集合型研修を想定して作成しまし

た。講師用のPCと生徒用のPCをLANでつなぎ、講師用のPCから生徒用のPCを制御しつつ(図5)、「記憶課題」、「結果」、「解説」の順で教育を進めていきます(図6)。

図6 教育教材の教育プロセス

ツールの手順

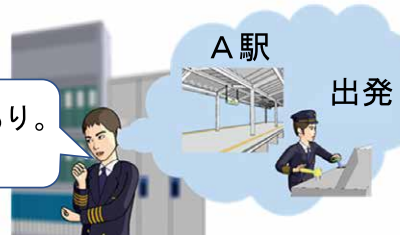


そこで、先取喚呼

予定を行っているところを、あらかじめ頭の中でイメージして、記憶を強化することで失念を防ぐ方法。

区所等で

A 駅先に徐行あり。
速度、注意。



乗務前に運転の過程をイメージ

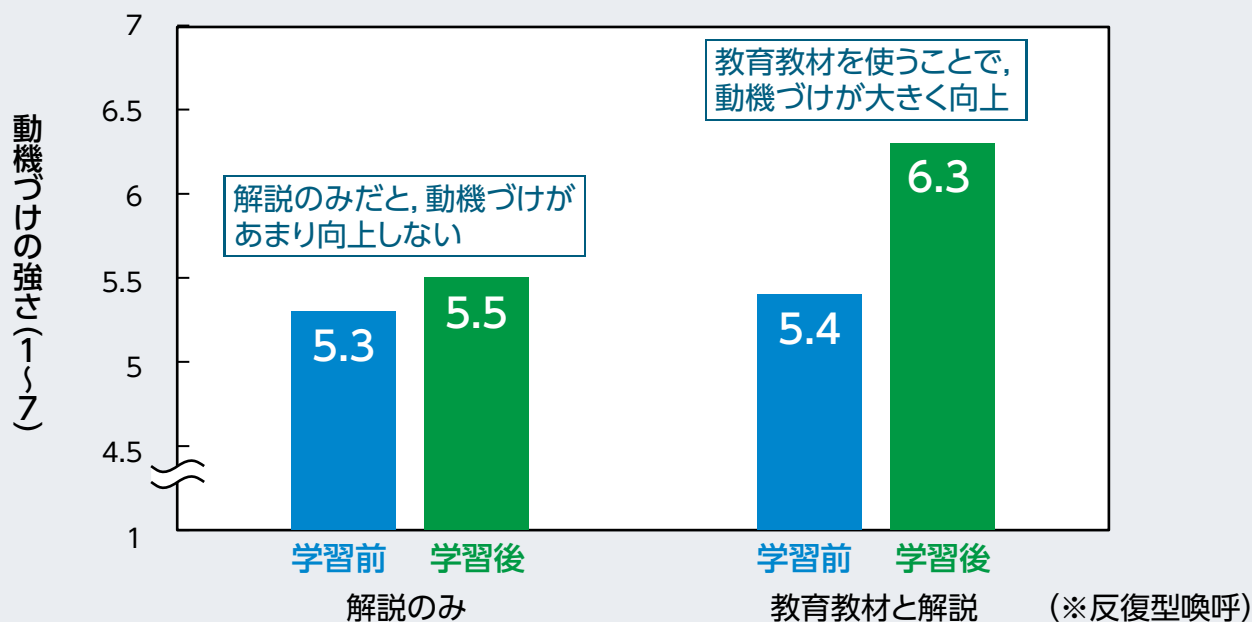


図7 教育教材の動機づけ向上効果

「記憶課題」では記憶課題の実施を、「結果」では、その記憶課題の成績をグラフで生徒に示します。先取喚呼を行うことで記憶課題の成績が向上したという結果を生徒が目にするすることで、先取喚呼の効果を体感できます。そして、「解説」では先取喚呼の解説スライドが表示され、そのスライドを使用しながら講師は先取喚呼の行い方、注意点などの説明を行うことができます。

この教育教材の動機づけ向上効果について、運転士の方々を対象に検証しました。運転士の方々を2つのグループに分け、一方のグループには教育教材を使用して先取喚呼の解説を、もう一方のグループには教育教材を使用せずに解説を行いました。そして、その解説の前後において、先取喚呼をどの程度やってみたいかをア

ンケートで聞きました。そのアンケートの結果を示したのが図7です。教育教材を使用しない場合は、動機づけの高さを示す値は、解説の前後で、あまり変化が見られませんでした。本教育教材を使用した場合は、解説の前後で、その値が大きく向上しました。

おわりに

先取喚呼は失念防止に有効です。また、本教材を使用することで、先取喚呼への動機も高めることが可能です。先取喚呼に関する講演や教育教材を使用した研修などは、個別の対応が可能です。先取喚呼に興味をもたれた方は、是非お問い合わせください。RRR

文献

- 1) 佐藤文紀, 小野間統子, 増田貴之: 先取喚呼を利用した速度超過防止法, 鉄道総研報告, Vol.34, No.1, pp.15-20, 2020
- 2) 佐藤文紀, 増田貴之, 小野間統子: 先取喚呼で速度超過を防止する, RRR, Vol.77, No.11, pp.12-15, 2020