

鉄道一般
車両
施設
電気
運転・輸送
防災
環境
人間科学
浮上式鉄道

触車事故防止ルールを守る意識を高める

触車事故防止ルールよりも作業の進捗を優先するなどのルール不遵守を防止するため、ルールを守ろうとする意識を高める安全教育法を開発しました。現場社員に対する調査データを分析した結果、とくに、ルールを守らないことが事故につながるという「事故の発生プロセス」を理解させることが教育手法開発のポイントであることがわかりました。そこで、「事故の発生プロセス」を教育するための7個の教育項目を開発しました。これらを組み合わせた教育プログラムを保線・電気系統の現場で試行した結果、現場で実施可能な範囲の負担感であり、受講者満足度が高く、ルールを守る意識が向上することを確認しました。



村越 暁子
Akiko Murakoshi
人間科学研究部
安全性解析研究室
主任研究員



宮地 由芽子
Yumeko Miyachi
人間科学研究部
安全性解析研究室長

はじめに

鉄道線路に立ち入る作業は、列車が運行しない夜間時間帯に行われることが基本です。ただし、列車の運行間隔が長い場合などに、列車の運行と運行の間に軽微な点検などを行うことがあります。その際の安全を確保するために行うべき取り扱いは、「触車事故防止ルール」としてルール化され、その内容や手順の教育が行われています。

命を守る「触車事故防止ルール」ですが、作業の進捗を優先し、大丈夫だろうなどと考えて、ルールの遵守を後回しにしてしまうことがあります。しかし、これが触車事故の一步手前の待避不良や待避遅延につながる原因になります。

こうした、人の不安全行動は3つの種類に分けられます。

- 知識・技術不足によるもの
- 意図しないエラー（うっかりエラー）
- 意図的なルール不遵守

どの種類に該当するかによって、必要な対策も異なります。このうち、ここでは、「意図的なルール不遵守」の防止のために開発した触車事故防止ルールを守る意識を高める安全教育法の概要とモニター調査の結果を紹介します。

ルール遵守の意識とリスクの理解

ルールを守る意識とは、守った場合のメリットがあると感じていることで

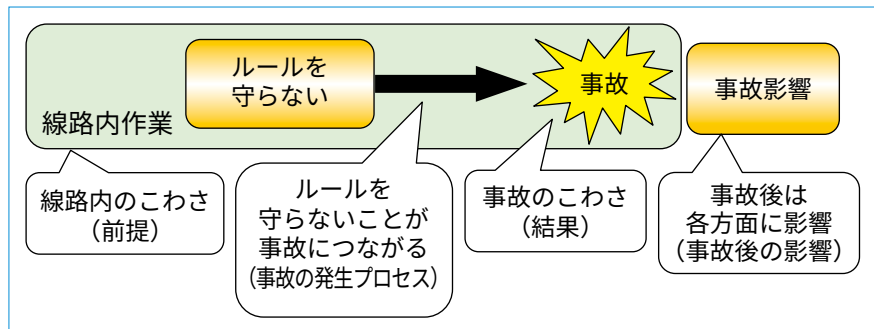


図1 「触車事故防止ルール」を守らない場合のリスクの要素

理解度は、それぞれの調査項目に対して、『1=全くあてはまらない』～『7=非常にあてはまる』の7段階の中から回答を求め、回答の平均値を算出した値

■線路内のこわさ：「線路内は危険だ」などの2項目

■事故の発生プロセス：「早期待避をしないと触車事故に至る可能性がある」などの2項目

■事故のこわさ：「触車事故はこわい」の1項目

■事故後の影響：「自分が触車事故を起こしたら、職場に迷惑をかける」などの3項目

回答者は保線現場の社員46名

調査の回答者は、日常的に線路内作業を行っているので、1週間の作業で、待避が必要な場面は数十回ある人が多い

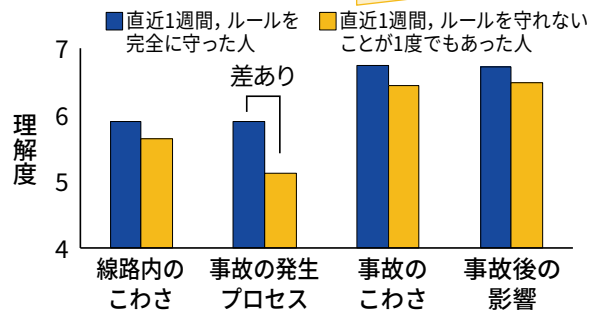


図2 リスクの要素の理解度とルール遵守行動の関係 (早期待避ルールの場合の結果)

す。逆にいえば、守らないことによるデメリットを感じていることです。ここで、目的としている「触車事故防止対策ルール」は安全のためのルールですから、デメリットは何らかのリスクがあるということです。ですから、ルール不遵守を防止するためには、「ルールを守らない場合のリスク」を教育し、ルールを守る意識を高めることが有効です。

しかし、「ルールを守らない場合のリスク」は、いくつかの要素に分けられます。図1は、ルールを守らない場合のリスクの要素を、線路内作業に当てはめて、事故に至る進展段階の順に並べたものです。触車事故防止のためのルールを守らない場合のリスクには、以下の4つの要素が考えられます。

- 線路内は危険な場所であるという「線路内のこわさ」
- ルールを守らないことが事故につながるという「事故の発生プロセス」
- 事故はこわいという「事故のこわさ」
- 事故後は各方面に影響があるという「事故後の影響」

しかし、ルール不遵守を防止するために、これらのリスクの要素のうち、とくにどの要素を教育すれば効果的であるかは不明でした。

そこで、現場社員を対象とする意識調査を行いました。ここでは、触車事故防止ルールのうち、「定められたタ

イミングで作業を中断し、線路外に待避する」という『早期待避ルール』について調査した結果を紹介します(図2)。直近1週間の作業で、「早期待避ルールを守れないことが1度でもあった人」と「完全に守った人」に分けて分析しました。この結果、早期待避ルールを完全に守った人は、守れないことがあった人よりも、早期待避ルールを守らないことが事故につながるという「事故の発生プロセス」の理解度が高いことがわかりました。

この結果により、ルール不遵守を防止するためには、ルールを守らない場合のリスクの要素(図1)のうち、特に「事故の発生プロセス」を理解することが必要であることがわかりました。一方、日常的に線路内作業を行っている今回の対象者では、残り3つのリスクの要素の理解度の平均値は図2を見ると満点である7点に近く、これらの理解度をさらに高める教育を新たに行ってもこれ以上の効果は確認できないことが推察されます。

ルール遵守を促す教育法

ルール不遵守は、上司や同僚が容認すると行われやすいなど、職場風土の影響を受けるといわれています。とくに鉄道の保守作業の多くはチーム作業のため、ふだん一緒に作業しているメ

ンバーで教育を受け、職場の安全風土の醸成を目指すことが望ましいと考えました。そこで、シミュレーターなどの大型装置を使わずに、現場の会議室で、現場管理者などが講師を担当できる教育法を開発しました。

さらに、近年、講師が教育内容を一方的に講義するのではなく、受講者自身が参加や体験を通して学ぶ「アクティブラーニング(能動的学習)」が学校教育の場を中心に注目されています。今回の研究でも、アクティブラーニング手法を採用しました。

開発した7個の教育項目を表1に示します。このうち6項目は、調査(図2)で確認した、ルールを守らないことが事故につながるという「事故の発生プロセス」を教育内容とします。そのため、教育のねらいはすべて「・・・すると(しないと)、事故につながることを理解」です。なお、「事故の発生プロセス」の教育が目的ではない『③事故後影響の想定』は、万が一、事故が起きた場合の具体的影響を考えると、教育の最初に行うと、ウォーミングアップとなります。最初に、「事故の発生プロセス」の後の影響を受講者がイメージできていると、その後に実施する教育項目がスムーズに進行しやすくなります。

表1 触車事故防止ルールの遵守意識を高める7個の教育項目

種類	教育項目	ねらい	概要	所要時間	教育可能なルール
グループ討議型	①事例の置き換え	自職場でも当該ルールを守らないと事故につながることを理解	ワークシートを用いて、ルール不遵守が事故につながった他職場の過去事例を自職場に置き換え、議論する	30分	触車事故防止の全ルール
	②変動要因の想定	ルール不遵守と変動要因が結びつくことと事故につながることを理解	各作業ステップでどのような変動要因(いつもと違うことやエラー)が発生すると事故が発生しやすくなるかを書き出し、議論する	30分	
	③事故後影響の想定	ルール不遵守により事故に至った場合の影響範囲の広さを理解(ウォーミングアップ課題)	万が一事故が起きた場合の「自分」、「職場」、「会社」、「家族」、「お客様」への具体的影響を書き出し、議論する	30分	
体験演習型	④読み間違いエラー体験	ダイヤのWチェックをしないと事故につながることを理解	簡単なようで96%の人が何かしらの間違いを体験できる数字と記号の探索課題を行う	20分	ダイヤWチェック
	⑤ロールプレイ体験	ダイヤのWチェックをしないと事故につながることを理解	実際のダイヤを用いて次列車のWチェックをする中で、ダイヤの読み間違いを体験する	25分	
	⑥注意力エラー体験	作業に意識が向くと、時間への意識が薄くなり、事故につながることを理解	スクリーンに投影される動画を見ながら、2つの課題を同時に行う体験する(図3)	5分	早期待避など
	⑦VR体験(合図なし/合図あり)	早期待避しないで作業継続すると、列車への意識が薄くなり、事故につながることを理解	VR(バーチャルリアリティ)空間内を歩き回り、ボルト点検作業を行う。作業をしていると列車への意識が薄くなることを体験する(図4)	5分	

図書館

紅葉
きつね
白色旗

携帯電話
カレンダー

箱

課題1: 1分経過したら課題2を止める(開始から1分の時間経過を意識し続ける)

課題2: 「箱」から出てくる言葉から、「作業に持って行くもの」を記録し続ける

モニターの99%の人が、課題2に集中し、2つの課題の両立の難しさを体験

図3 注意力エラー体験

体験中の様子

VR空間

合図なしシナリオ

受講者 列車見張員

ボルト点検

待避合図
出さず

合図ありシナリオ

受講者 列車見張員 VR空間上の作業員

ボルト点検

ボルト点検

待避

待避合図

作業継続

図4 VR体験

現場管理者による教育実施の負担

開発した表1に示す7個の教育項目について、現場で実施可能な負担の範囲内で、効果が最大になるような組み合わせを検討し、6種類の「教育プログラム」を試行的に作りました。そして、保線・電気現場の社員を受講者として、モニター試験を行いました。

講師は、おもに現場管理者が担当し、書かれているセリフを読むことによりプログラムの進行が可能な「講師用口

述マニュアル」を使用しました。現場管理者は、本研究の担当者である研究員による実演を1度体験し、内容を理解した上で、自分の職場で講師を担当していただきました。

教育後、講師を担当した現場管理者に「事前準備の負担感」と「当日講師を担当した負担感」を質問しました。その結果、7個の教育項目のいずれについても、「負担を感じない」、あるいは「負担があっても許容範囲内である」との回答であり、現場管理者に講師を

担当していただくことが可能であることを確認しました。

受講者満足感と教育効果

各教育プログラムに対する受講者満足度(図5)は、76~93%であり、いずれの教育プログラムについても高い結果となりました。

また、7個の教育項目を試行的に組み合わせた6種類の教育プログラムのいずれにおいても、ルールを守る意識が向上しました。

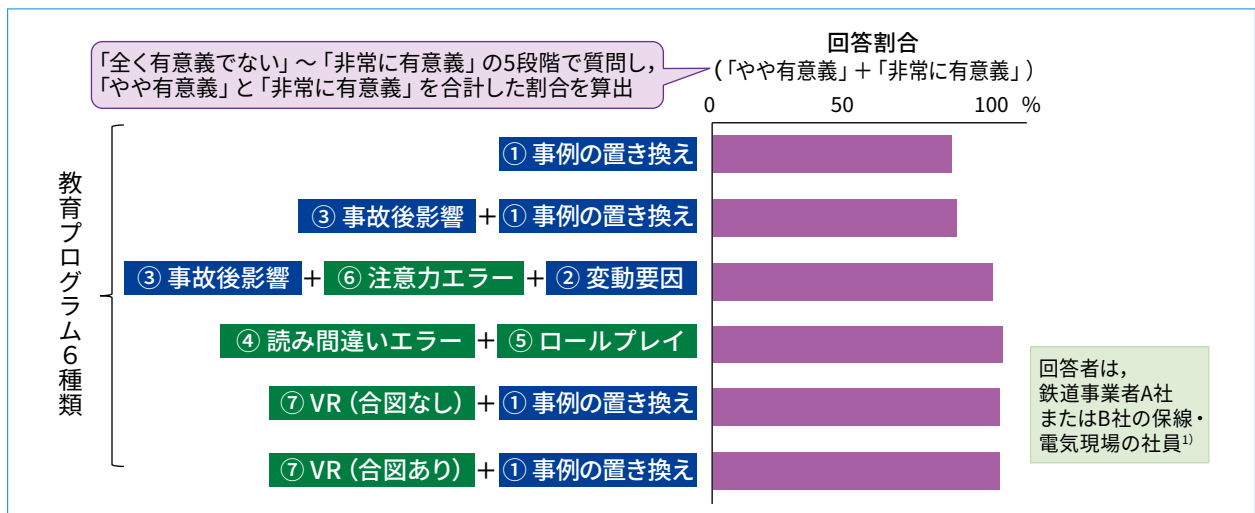


図5 触車事故防止ルールの遵守意識を高める教育プログラムの受講者満足度

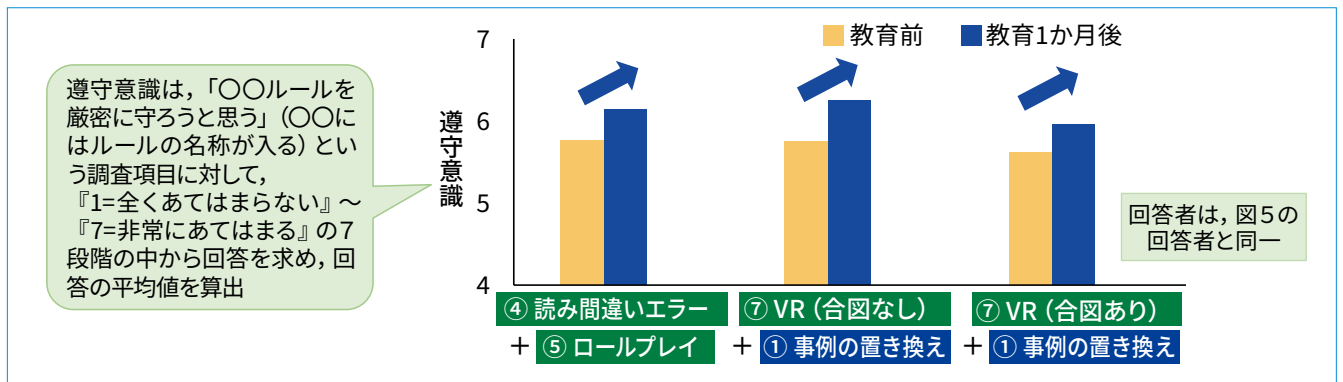


図6 触車事故防止ルールの遵守意識を高める教育プログラムの教育効果

さらに、受講者満足度がとくに高かった3種類の教育プログラムについては、教育1か月後もルールを守る意識が教育前よりも高く、教育効果が維持されていることを確認しました(図6)。

おわりに

開発した7個の教育項目を実施するための講師用マニュアルおよび教材をまとめた「触車事故防止ルールの遵守促進のための安全教育マニュアル」(参照)を2020年8月より、「触車事故防止VR教材」(参照)を2020年3月より販売しています。ぜひご活用いただき、触車事故防止ルール遵守意識の向上ならびに職場の安全風土醸成にお役立ただけましたら幸いです。[RRR]

触車事故防止ルールの遵守促進のための安全教育マニュアル (STAT-ZERO)

7個の教育項目を実施するための講師用マニュアルとDVDのセットです。講師用マニュアルには、講師のセリフ例、講師が行うこと、留意点がかかれてあります。DVDには、講義用パワーポイントのほかに、注意力エラー体験のソフトなどの教材が収納されています。



触車事故防止 VR 教材 (STAT-VR)

7個の教育項目のうちの1つであるVR体験を行うための教材ソフトです(USBで販売)。この教材のほかに、VRヘッドセット(HTC ProまたはHTC Cosmos)および必要なスペックを備えたパソコンが必要です。VR体験の様子は鉄道総研のwebページで公開中です。
<https://www.rtri.or.jp/rd/division/rd52/rd5230/rd52300109.html>



文献

- 1) 村越暁子, 宮地由芽子, 松本麻美, 鍋木俊暁, 羽山和紀: 触車事故防止ルールの遵守徹底に向けた安全教育法の開発, 鉄道総研報告, Vol.34, No.1, pp.9-14, 2020