

鉄道乗務員の弱点を把握・克服できる訓練手法の導入に向けた研究開発



山川 朋子*1



枝川 真也*2



藤代 博明*3

Research on the introduction of training methods that can identify and overcome the weaknesses of train crew members

Tomoko YAMAKAWA*1, Shinya EDAGAWA*2, and Hiroaki FUJISHIRO*3

*1 Assistant Chief Researcher, Human factors Unit of Research and Development Center of JR EAST Group

*2 Chief Researcher, Safety Research Laboratory, Research and Development Center of JR EAST Group

*3 Principal Chief Researcher, Safety Research Laboratory, Research and Development Center of JR EAST Group

Abstract

At our company, we strive to prevent recurrence by repeatedly training all crew members, focusing on past high-risk incidents. In a previous study, it was found that some crew members had completed training with the mistaken belief that they did not have any weaknesses, so a training method was developed to identify and overcome their weaknesses. In this study, we developed a training method that is in line with the actual training situation and confirmed its usefulness.

●**Keywords:** Training method, Accident prevention method, Coaching skills, Facilitation skills, Human error

*1JR東日本研究開発センター ヒューマンファクターユニット 副主幹研究員

*2JR東日本研究開発センター ヒューマンファクターユニット 主幹研究員

*3JR東日本研究開発センター ヒューマンファクターユニット 上席研究員

1. はじめに

当社では、鉄道乗務員（以下、乗務員とする）を対象に、机上教育を基本とした乗務員の運転取扱い誤り等の低減を目指した定期的な訓練（以下、訓練とする）を繰り返し行い、高リスク事象の再発防止に努めている。しかし、乗務員自身は訓練により事象を防ぐ力がついたと感じているにもかかわらず、実場面ではうまく対処できず、高リスク事象を防げない場合があった。

先行研究¹⁾において、この要因を調査したところ、「乗務員自身に理解不足（弱点）がないと誤解したまま訓練を終えている」と推定されたため、乗務員自身が弱点を把握できる訓練として「弱点把握シート」を用いた訓練としてまとめた（図1）。



この訓練方法を試行した結果、乗務員の弱点を把握・克服することができ、「訓練で実施した事項だが、実場面ではうまく対処できない」という認識と結果のずれの解消につながる事が確認できた²⁾。その一方で、以下2つの問題点が明らかになった。

- (1) 既存の訓練に新たな訓練要素を付加するため、従来よりも多くの訓練時間を要することから、指導員の負担が大きい
- (2) 実技を伴わない机上訓練では弱点克服が不十分

そこで本研究では、従来の訓練効果を維持したうえで訓練時間の短縮化と指導員の負担軽減を図ること、および従来以上に訓練効果を高めることをめざした訓練手法の考案を目的とした。

2. 改善した訓練方法

前述の課題を解決する訓練方法の検討に際しては、先行研究で効果を確認した要素である「弱点把握シートを作成・活用すること(図1の方針1~4)」、「指導員・乗務員間で双方向議論をすること(方針6、7)」を残し、職場内で実践しやすい方法を取り入れた。試行職場の実態に合わせ、以下3パターンの改善方法を検討した。

(1) パターン1: 机上訓練のみで実施する方法

方針5に相当するセルフチェックは10~20分程度の時間を要していたことから、これを実施せず、訓練時には方針6、7のみ実施する方法を検討した。また、先行研究では方針6、7を独立して実施していたために多くの時間を要していたが、パターン1では並行して実施することで時間短縮をねらった。手順は以下のとおりである。

- ①乗務員に弱点把握シートを配布し、乗務員はシートに記載された内容を確認する。必要により指導員がシートの解説を行う。
- ②指導員が「仕事の本質・注意点・「なぜ」の理解」のうち、特に「取扱いは分かるけれど対応が難しいこと」について、実場面を想像させながら乗務員に質問し、乗務員の弱点を把握する。さらに、指導員が乗務員との双方向議論に展開し、他者の弱点からの気づきを得たり、弱点克服方法についての議論を行ったりする。

(2) パターン2: シミュレータと組み合わせた方法

- ①乗務員に弱点把握シートを配布し、乗務員はシートに記載された内容を確認する。必要により指導員がシートの解説を行う。
※パターン1と同様
- ②一定期間(3ヶ月程度)後、複数の乗務員が参加する訓練で、代表者1名が弱点把握シートの内容に沿ったシミュレータ訓練を実施する。
- ③シミュレータ訓練実施者以外の乗務員は、自分ならばどのように行動するか、自己採点を行う。
- ④シミュレータ訓練実施後、全参加者で振り返り、自身の弱点の把握と克服に向けた対応を考える。

(3) パターン3: 従来の個別訓練と組み合わせた方法

図1と同様の手順で実施するが、従来から職場で実施している新人乗務員教育等の対象者を限定した個別訓練に合わせて進め方の工夫を行う。

3. 試行の結果

開発した訓練方法の効果を検証するため、モデル職場で試行を実施した。試行時期は2024年7月~2025年1月、試行箇所は12の乗務員職場、訓練参加者数は計351名である。また、訓練実施後、自身の弱点把握・克服の可否や訓練の評価に関するアンケートを訓練参加者全員に実施した。

3・1 パターン1の試行例

パターン1では、机上訓練内で乗務員の弱点把握・克服を行う。シミュレータ訓練などの実技を伴わずに弱点克服まで至らせるには、従来実施していたような、手順の説明にとどまることなく、方針5、6に該当する指導員と乗務員の双方向議論が重要である。例えば、「事象が発生した時に正しく速やかに報告する」ことについて、手順は理解していても、自分の不手際で事象を発生させてしまった場合は躊躇してしまう。そういった場面をあらかじめ訓練内で想起させるような問いかけを行うことで、実場面で遭遇した時にも対応できることをねらった。実践された双方向議論の例を図2に、訓練の様子を図3に示す。

3・2 パターン2の試行例

パターン2は、方針5「セルフチェック」をシミュレータ訓練内で実施した。現在のシミュレータ訓練は乗務員の集合教育の中で実施するため、複数の参加者の中から代表者1名を選び、実技を行っている。そのため、他参加者は訓練の見学となり、見学している乗務員が実技を行った乗務員と同等に自身の理解度を把握することが困難であった。検討した方法では、シミュレータ訓練を見学した乗務員が自身の理解度について自己採点を行うことで、複数の乗務員から「シミュレータ訓練の実技を行わなかったが、自身の弱点が把握できた」という意見があげられた。また、指導員からは、「乗務員が感じている弱点と指導員から見た弱点に

相違があることを確認し、双方が感じた弱点について改善に至ることができた」という意見があがり、シミュレータ訓練者以外の弱点把握も行えたことが分かる。訓練の様子を図4に示す。

3・3 パターン3の試行例

パターン3は、従来から職場で実施している個別訓練に組み込む形で実施した。図5は、新人フォローアップ訓練に組み込んだ訓練例である。本訓練により、乗務員からは「事象を掘り下げて考えることができた」、指導員からは「想定外の事象を自分事に置き換えて考えてもらうことができた」という好意的な意見があげられた。



図2 パターン1で実践された双方向議論の例



図3 パターン1の訓練風景



図4 パターン2の訓練風景

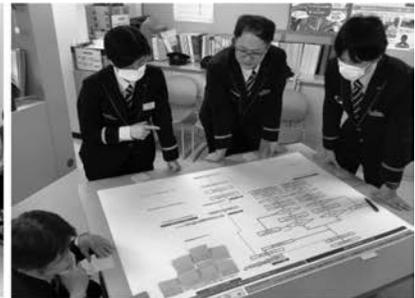


図5 パターン3の訓練風景

次に、第1章で示した2つの問題点の改善結果について述べる。

3・4 訓練時間や手間が多くかかる

先行研究²⁾で実施した訓練(平均所要時間114分)と比較して、本研究で実施した3つの訓練パターンにおける所要時間を検証した。各パターンに対してt検定を実施し、統計的な有意性の有無を確認した。結果を表1に示す。

表1 試行パターンごとの所要時間比較

試行パターン	サンプル数	所要時分平均値(分)	t 値	p 値
2023 年度	29	114	-	-
2024 年度パターン1	13	35	6.29	p<0.05
2024 年度パターン2	5	50	4.60	p<0.05
2024 年度パターン3	13	94	0.93	p≥0.05

パターン1、2は訓練時間が有意に減少した。訓練時間の多さは、他訓練項目との調整を生じることや訓練を実施する指導員の負担が増すことにつながり、喫緊の課題となっていた。パターン1、2の方法であれば、従来訓練の枠組みで実施可能という意見も多く、課題の解決につなげることができた。なお、パターン3については、訓練時間の短縮よりも内容を深めることに注力したため、訓練時間について考察の対象としない。

3・5 弱点の克服が不十分

先行研究¹⁾²⁾では、訓練時間を十分に取ったため弱点克服につなげられたが、机上訓練かつ短時間で実施したパターン1、実技を伴うが短時間で実施したパターン2、従来から職場で実施している訓練と組み合わせたパターン3の訓練方法でも弱点把握・

克服ができたか検証を行った。乗務員が自身の弱点を把握/弱点がないことを把握した割合を図6に、乗務員が把握した弱点を克服できた割合を図7に示す。

いずれのパターンでも、95%を超える乗務員が、自身の弱点把握ができ、自身の弱点を克服できたと回答した。特にパターン1、2は有意に訓練時間が減少したが、その影響で弱点把握や克服ができなくなることはなかった。その要因として考えられるのは、パターン1は指導員が実場面を想像させながら双方向議論を行ったこと、パターン2は代表者が実施するシミュレータ訓練を傍観するのではなく自分の弱点を見つけるという目的意識を持って臨んだこと、さらにシミュレータ訓練終了後に参加者全員で議論を行ったことである。

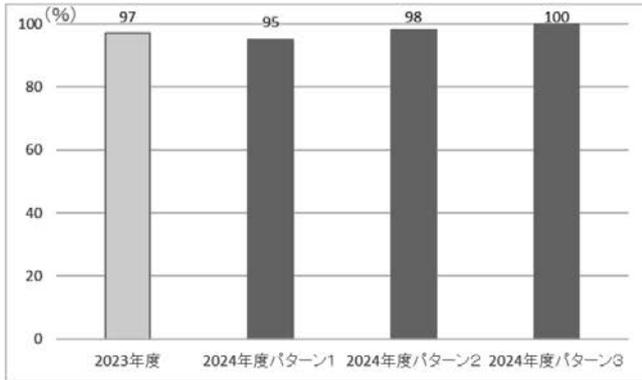


図6 乗務員が自身の弱点を把握/弱点がないことを把握した割合

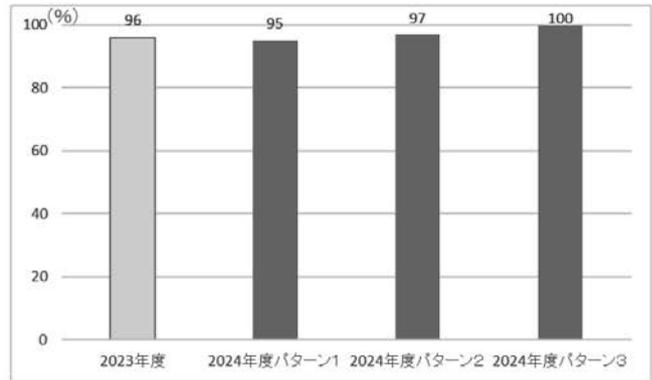


図7 乗務員が把握した弱点を克服できた割合

3・6 訓練の評価

訓練の評価として、従来の訓練との比較についてのアンケート結果と、訓練を通して感じた効果について図8、9に示す。

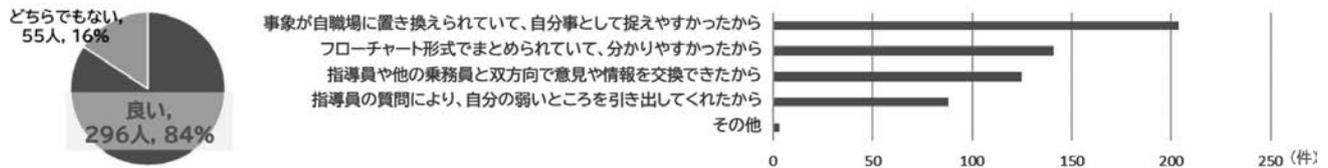


図8 従来の訓練との比較

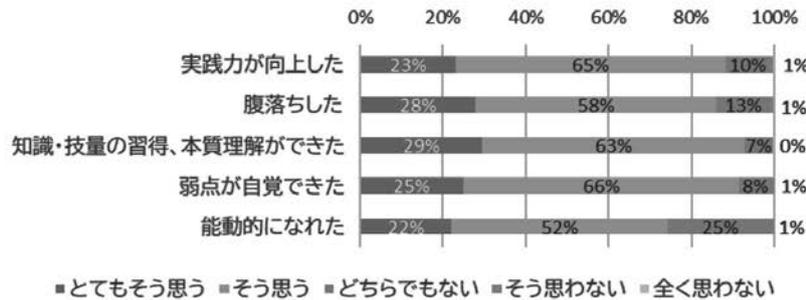


図9 訓練を通して感じた効果

図8から、従来の訓練と比較して8割以上の乗務員が良いと回答したことが分かる。良い理由には、方針1の自分事への置き換えや方針6、7の双方向の議論が挙げられた。弱点把握に必要な要素として残した方針が、高評価につながったと考えられる。

図9に示す5項目は、先行研究²⁾において「訓練の効果」として抽出された共通因子である。いずれの項目も「とてもそう思う」「そう思う」の回答が7割を超え、これらの項目が本訓練の効果として確認された。

4. 乗務員職場の社員が自律的に訓練を実施するための“手引き”

本訓練の導入にあたっては、弱点把握シートの作成から訓練実施まで、乗務員職場内で自律的に進める必要がある。そこで、訓練の趣旨・目的、弱点把握シートの作成方法、訓練の実施方法等、訓練にまつわる内容を記載した“手引き”を作成した。“手引き”の章立てと、各章のねらい、記載例を図10に示す。

“手引き”の構成は、まず教育の位置づけを認識させることをねらいとして、本訓練を実施する理由を記載した。次に本訓練の全体像を示し、方法の理解を深めることとした。最後は、本訓練を進める上で必要となる考えをまとめた。特に第3章の「ティーチングからコーチングへ」では、本訓練は従来のティーチング主体の訓練ではなく、乗務員の主体性を引き出すコーチングの考え方で進めることなどを記載した。この考え方は航空業界では“CBTAプログラム”³⁾として既に取り入れられ、成果を上げているものである。

章	章タイトル	各章のねらい
はじめに	—	本訓練を作成した経緯や訓練の必要性が分かる
第1章	弱点把握シートの作成方法	初めて弱点把握シートを見る人でも、シートの見方や作成方法が分かる
第2章	弱点把握シートを使った訓練の進め方	乗務員職場の指導員や指導操縦者 ^{※2} が、弱点把握シートを使った訓練のポイントを理解して進めることができる
第3章	ティーチングからコーチングへ	本訓練は、ティーチングではなくコーチングの考え方で進めることが分かる
第4章	弱点把握シートを使った訓練をやる意味	弱点把握シートを使って細かく弱点を把握することの必要性が分かる

※2 指導操縦者：乗務員の養成において運転技能の指導を行う者



図10 “手引き”の章立てと各章のねらい、記載例

5. 考察・まとめ

本研究で試行した訓練により、先行研究の課題であった訓練時間の短縮化と指導員の負担軽減が可能となり、従来よりも短い訓練時間でも訓練効果を維持した状態で弱点克服につながる訓練の実施が可能となった。

先行研究で実施していた乗務員のセルフチェックは、取扱いを自身でシミュレーションしながら自ら弱点を探することができる点で優れているが、これを指導員が主導して集団の訓練で実施することも可能であったと言える。つまり本訓練を行う際の要点は、「弱点把握シートを用いて、他職場の事象を自職場に置き換え、作業手順や注意点を見える化する」、「双方向議論を通じて、乗務員が当該事象への“没入感”をもって訓練に臨むこと」であると考えられる。これにより自身の弱点を把握しやすく、また克服につなげやすくなると考えられる。

なお、本訓練手法は、2025年度より当社の一部の乗務員職場において実施されることとなった。上記要点を踏まえ、職場の実態に合った訓練を実施することが期待される。

参考文献

- 1) 山川朋子,石田拓司,蔵谷正人,楠神健; 乗務員の異常時対応訓練の在り方に関する研究. JR EAST Technical Review-No.70-2023 P28-33
- 2) 山川朋子,石田拓司,藤代博明,楠神健; 鉄道乗務員の弱点を把握・克服できる訓練方法に関する研究. 人間工学, 2024年 60巻 Supplement号 p. 1E46
- 3) 国土交通省航空局航空事業安全室; CBTAプログラム導入ガイド. 2019.4