

日本シミュレーション&ゲーミング学会

全国大会論文報告集

2025 年秋号

Proceedings of JASAG National Conference

2025 Autumn



写真提供：神戸市

## 鉄道乗務員のレジリエンス能力を高めるためのシミュレーション研修の開発

○芳賀 繁 (立教大学/株式会社社会安全研究所)  
山出康世・石水英梨花・首藤由紀 (株式会社社会安全研究所)

### Development of Simulation Training to Enhance Resilience Ability of Train Crew

Shigeru Haga (Rikkyo University/Research Institute for Social Safety),  
Erika Ishimizu, Yasuyo Yamada, Yuki Shuto (Research Institute for Social Safety)

キーワード：安全教育、運転士、車掌、グループワーク、ゲーミング

#### 1 まえがき

鉄道乗務員の緊急時対応能力を高めるための研修プログラム「引き出しづくりワークショップ (WS)」を開発した。本WSは、乗務区職員(運転士、車掌)が、事前に定められているマニュアル・手順書等の想定を超えた事態に遭遇した際に、より良い判断・行動を臨機応変にとることができるよう、異常事態対応の能力を向上させるために考案された。

異常事態に対処するには、いざというときの「想定や対応の引き出し」をどれだけ個人の中に蓄積し、充実化させているかが重要である。また、日常業務の中で突然現れる危機事態に対しては、確証バイアス、正常性バイアス等、様々な認知バイアスが判断を歪める。

そのため異常事態対応を適切に行うための訓練が必要となるが、想定しうるあらゆる形の異常事態について事前に訓練を行うことは現実的ではないし、想定外の事態が起きる可能性もゼロではない。そこで、一人の視点では思いつきにくい「想定や対応の引き出し」を、同僚との議論の中でできるだけ多く蓄積できるような訓練の開発を目指した。

開発した「引き出しづくりWS」には以下の特徴がある。

- スウェーデンの危機管理研究・訓練センター(CRISMART)が開発したシナリオシミュレーションの手法(吉川, 2017)を基本とする
- 運転士と車掌に別々の情報を封筒に入れた書面で与える
- グループワーク(GW)の前にタイムプレッシャーの下での個人ワークを行わせる
- 運転士・車掌それぞれのグループでディスカッションをした後に相互で情報交換して合同でディスカッションする
- 「くじびき」で起きるイベントを選びゲーム性をもたせる
- 各グループで想像した状況や対応を発表等で全体共有し、各自の「想定や対応の引き出し」の充実化を図る

#### 2 研修の概要

##### 2.1 シミュレーションの構成

鉄道乗務員が異常事態における初動対応を行うに当た

って必要なレジリエンス能力には、①「異常を察知する力」、②「正確に状況を認識・判断できる「状況認識力」、③適切にとるべき行動を判断できる「判断行動力」、④「コミュニケーションとチーム力」が含まれる。これらの能力を高めるため、シミュレーションを以下の3つのステージから構成した。

##### ステージ1：異常事態発生

- ファシリテータにより、非常事態ではあるもののマニュアル・手順書の想定内の事象が提示される。主に通常の対応手順を洗い出す。
- 次に起きる可能性のあることや考えておかなければならないことを柔軟に発想するよう求める。

##### ステージ2：事態の進展

- ファシリテータにより、マニュアル・手順書の想定を超えた事象が提示される。
- 参加者は事態・状況を想像し、正確な状況認識のための対応、実施すべき事項を洗い出す。
- 指令所をはじめ関係各所と適切にコミュニケーションをとる。
- 旅客へ適切な情報提供をする。

##### ステージ3：さらなる事態の進展(くじびき)

- さらに困難を極めるような状況がグループ別に関連し、限られた資源を前提とした検討をする。
- さらに困難を極めるような状況としてあり得るものを検討する。

#### 2.2 開発した研修プログラム

試行とその後の検討を経て以下のような研修プログラムが完成した。所要時間は全体で3時間である。

##### オリエンテーション

- 今回の訓練の目的、進め方について伝達する。
- 訓練での意見交換方法とその留意点について伝達する。

##### ステージ1

- 前提条件の提示：「あなたは○月○日○時○駅発○○列車に乗務中です」(○は具体的な数字や駅名が書かれている)
- 運転士・車掌で別の状況提示：運転士と車掌は別々の机に分かれて、封筒に入っている状況を確認する。(運転士には踏切でトラックと衝突し椅子から投げ出されたこと、車掌には○駅を発車後非常ブレーキが掛かり大きな衝撃を受けて停車したことが、詳しく書かれている)
- 個人ワーク：運転士/車掌それぞれに付与された状況を確認した上で、運転士/車掌が実施すべきことをできるだけ多く付箋に書き出す。
- 職種別GW：運転士/車掌が実施すべきことを、優先順位を含めて整理し、運転士/車掌それぞれで一つ

- のシートにまとめる。
5. 職種別 GW: 続いて起きそうなことや考えておかなければならないこと、その際に運転士/車掌が実施すべきことをできるだけ多く付箋に書き出す。
  6. GW: 運転士/車掌それぞれに付与された状況をグループ全体で共有した上で、書き出した付箋を、その発生可能性の高さや発生した場合の結果の重要度で評価し、各グループで一つのシートにまとめる。
  7. 発表と討議: グループワークの成果を研修参加者全員に向けて発表し、質疑などの討議を行う。

#### ステージ2

1. 状況の提示: 運転士は先頭車両が脱線していて、トラックの運転士は見当たらない。運転指令所から復旧要因を派遣したので待機するよう指示を受けた。
2. 状況の進展: しばらくして車内非常通報装置が3カ所で次々と操作された。2号車からは若い女性が体調を崩して倒れたとの通報。8号車からはトイレに行きたいとの申し出。4号車からは応答がない。
3. GW1: 4号車で何が起きている可能性があるかについて、グループ内で情報交換および意見交換し、一つのシートにまとめる。
4. GW2: 運転指令所・乗務区・管区等に対して報告・発信すべき事柄とタイミング、留意点を整理し、1つのシートにまとめる。
5. GW3: 出された意見のうち、旅客に対してアナウンスすべき事柄とタイミング、留意点を整理し、1つのシートにまとめる。
6. 発表と討議: グループワークの成果を研修参加者全員に向けて発表し、質疑などの討議を行う。

#### ステージ3

1. 状況の提示: 4号車からの通報は、乗客が誤って操作したものと判明した。現在は2号車・8号車対応のために手配された応援要員を待っている。
2. 状況の進展: グループの代表者はくじ引き箱の中からカードを1つ引く。例えばその中の1枚には次のように書かれている。
  - 乗客が勝手にドアコックを開けて線路に降り、他の客も次々に線路に飛び降り始めました
3. GW1: この状況で運転士/車掌が実施すべきことや実施できること(アイデア)について、グループ内で情報交換および意見交換する。挙げられた様々な意見のメリット&注意点を付箋等で整理する。
4. GW2: くじで引き当てた状況の進展とは別の事態をできるだけ多く自由に想定し、その中から1つ選ぶ。
5. 発表: 引き当てた状況、それとは別にグループで想定した状況、および、それぞれへの対応のアイデアを発表する。

#### 振り返り

振り返りシートに書かれた以下の問に各自が答える

1. あなたがこの訓練で学んだことを3つ記入してください(できれば理由も含めて具体的に記入してください)
2. この訓練で学んだ事柄を踏まえて、今後の業務の中で自分自身がどのように行動するのか(訓練成果をどのように反映するのか)を考え、具体的にご記入して下さい。

#### デブリーフィング

1. ファシリテータは今回の訓練の目的を再度提示し、各自、今回の経験を今後の業務に活かしていくこと

を求める。

2. 参加者はアンケート用紙に回答する。

#### 3 研修の実施と参加者の評価

「引き出しづくりワークショップ」は2025年1月から3月にかけて、4カ所の乗務員職場で実施され、運転士343人、車掌263人、管理職(多くは運転士又は車掌として乗務も行う)81人が参加した。研修後のアンケート(12問に対する5段階評価)の結果を図1に抜粋で示す。

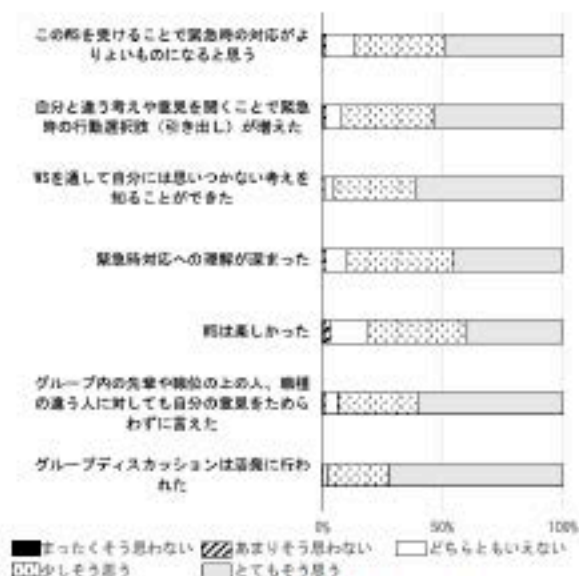


図1. アンケートへの回答分布(抜粋)

#### 4 考察

本研修によって高めようとした異常察知力、状況認識力、判断行動力、コミュニケーションとチーム力は、Hollnagel (2018) が主張するレジリエンスの本質的4ポテンシャル(対処、監視、学習、予見)や、Flinn et al. (2008) が提唱したノンテクニカルスキル(状況認識、意思決定、コミュニケーション、チームワークなど)と重なるところが多い。研修に参加することでこれらのレジリエンス能力がどの程度高まったかについては検証していないが、従来の乗務員訓練にはないスタイルの研修として参加者の評価は極めて高く、引き続き実施する価値があるものと考えられる。

#### 謝辞

研修プログラムの開発には京王電鉄株式会社から全面的なご協力をいただきました。また、研修に参加した同社社員の皆さまに心から感謝します。なお本研究の一部は科研費基盤(C)24K06458の助成を受けた。

#### 参考文献

- Flinn, R., O'Connor, P., & Crichton, M. (2008) Safety at the Sharp End: A Guide to Non-Technical Skills. Ashgate.  
 Hollnagel, E. (2018) Safety-II in Practice. Routledge.  
 吉川肇子他(2017) 火山噴火シナリオ・シミュレーションの実施と評価。火山噴発のダイナミクス。文部科学省科学研究費特定領域研究(領域#422)研究成果報告書。