

第137回 部門別研究会報告 (作業部門)
ノンテクニカル・スキル／レジリエンス・スキルの教育訓練 (2)
～シミュレーショントレーニングを中心に～

企画・司会：芳賀 繁 (社会安全研究所)
話題提供：吉川 肇子 (慶応大学)
彦野 賢 (原子力安全システム研究所)
増田 貴之 (鉄道総研)
指定討論：細田 聡 (関東学院大学)
協賛：日本人間工学会安全人間工学委員会
日本認知心理学会安全心理学研究部会
日時：2019年3月16日(土) 14時～16時30分
会場：筑波大学東京キャンパス文京校舎

**Training Non-technical/Resilience Skills (2)
Focusing on Simulation Trainings**

HAGA Shigeru (Research Institute for Social Safety)
KIKKAWA Toshiko (Keio University)
HIKONO Masaru (Institute for Nuclear Safety System, Inc.)
MASUDA Takayuki (Railway Technical Research Institute)
HOSODA Satoshi (Kanto Gakuin University)

プログラム

1. 企画の趣旨と登壇者の紹介
芳賀 繁 (社会安全研究所)
2. シナリオ・シミュレーションによる防災訓練
吉川 肇子 (慶応大学)
3. ノンテクニカルスキルに着目した緊急時対応訓練 (たいかん訓練)
彦野 賢 (原子力安全システム研究所)
4. 危険感受性を高めるシナリオ描画課題
増田 貴之 (鉄道総研)
5. パネルディスカッション
司会：芳賀繁 (社会安全研究所), 指定討論：細田聡 (関東学院大学)

はじめに

芳賀 繁

2019年の5月に「ノンテクニカル・スキル／レジリエンス・スキルの教育訓練」をテーマとする研究会を行い、ノンテクニカル・スキルおよびレジリエンス・スキルの教育訓練法について、それぞれ製造業、医療、原子力プラントをフィールドにした研究開発、実践例を紹介していただいた。今回は、その

第2弾として、シミュレーション訓練に焦点を当てて、その効果的な方法と有効性を議論した。

シミュレーション訓練は、危機対応の手順や役割分担を確認したり、実践的な練習をしたりするために行われることが多い。「模擬演習」という日本語を使った方がイメージしやすいだろうか。地震が起きたら、津波警報が発令されたら、自社の工場で火災が発生したら、というような事態を想定して、模

擬的な対策会議を開いたり、各自がマニュアルに定められた行動をとったりする。

しかし、レジリエントな対処を訓練するには、マニュアル通りに動く練習をするだけに留めず、ノンテクニカル・スキル／レジリエンス・スキルを高めるように設計されている必要がある。参加者が自ら考えて意思決定したり、相互にコミュニケーションをとったり、リーダーシップを発揮したりする訓練が望ましい。

本研究会では、火山噴火時の防災対応訓練をシナリオ・シミュレーションで行った慶應義塾大学の吉川肇子先生、緊急事態をシミュレーションした状況で休日当番要員のノンテクニカル・スキルを訓練した原子力安全システム研究所の彦野賢先生、そして、鉄道従事員の危険感受性を高めるためのシナリオ描画課題を開発した鉄道総合技術研究所の増田貴之先生からそれぞれ話題提供をいただき、研修の効果や他業種・他職種への応用可能性について議論を行うこととした。以下、その概要を各話題提供者および指定討論者から報告する。

なお、今回の研究会は、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、司会・話題提供者・指定討論者が各自の職場や自宅からZoom会議に参加する形で発表や討議を行い、それをYouTube Liveに同時配信した。YouTube視聴者からの質問はチャット欄に記入してもらい、それをZoom会議で取り上げて返答した。

シナリオ・シミュレーション

吉川 肇子

本発表では、まず、シナリオ・シミュレーションの概要について紹介し、次に具体的な事例として火山噴火のシナリオ・シミュレーションを紹介した。

シナリオ・シミュレーションとは、シナリオをパワーポイントのスライドで呈示した後、2、3の課題を呈示し、グループでディスカッションをする、という1つのセッションを数回繰り返す机上訓練である。通常の場合付与型の机上訓練と異なるところは2点あって、第1に、シナリオをそれほど現実の忠実な模写にしていないこと（「本番さながら」にしていないこと）と、第2に、対応すべきイベントが次々発生するような時間的に切迫するシナリオにしていないところである。むしろ、意思決定の時間

は十分ある訓練である。

このような設計は、シナリオ・シミュレーションの目的に対応したものである。第1に、グループでディスカッションをすることによって、危機対応に対して、いろいろな視点があることを理解するという目的がある。危機に当たっては、組織間調整や多くの利害関係者間での調整が重要になるわけだが、危機が起こる前に、このような訓練を通して意見の相違や組織ごとの対応の違いなどを理解しておくことは、事前の準備として意味がある。第2に、事前に曖昧なところや対応がなされていないところを発見するのも目的である。状況付与型の訓練の多くは、「準備ができていないかどうか」の（確認）テストとして使われることが多いと思うが、この訓練では参加者に十分に考える時間を与え、「テストではない」「事前に失敗をして、問題を見つける」ということを、参加者に強調している。

筆者自身は、火山噴火、土砂災害、感染症のシナリオ・シミュレーションを実施しているが、本発表では富士山噴火のシナリオ・シミュレーションを紹介した（吉川ら、2007）。このシミュレーションは、全部で3つのセッションからなり、休憩を挟んで午後半日使うという時間割となっている。参加者は各グループ5-6名、グループ数はいくつあっても実施可能である。各グループは、「富士宮市の防災担当責任者」という役割を与えられ、セッションごとに与えられる問題について、各グループで意見をまとめていく。たとえば、「在京のテレビ局からテレビ出演を求められたときに、現状をどう説明するか」というような問題がセッションごとに複数呈示される。グループでディスカッションしたのち、短い発表を数グループが行う。この後セッションごとに状況は進行していき、最後のセッション終了後に、もとなつた事例やデータを専門家が解説し、質疑応答を受けて終了する。

引用文献

吉川肇子・中橋徹也・伊藤英之・小山真人・林信太郎・前嶋美紀（2007）. 火山危機対応シナリオシミュレーションの開発 日本地球惑星科学連合大会予稿集V238-P001（文部科学省科研費特定領域研究「火山爆発のダイナミクス」計画研究A05班 噴火シナリオシミュレーション開発チーム（代表：小山真人・静岡大学）の成果である）

ノンテクニカルスキルに着目した緊急時対応訓練 (たいかん訓練)

彦野 賢

1. まえがき

2011年3月に発生した東日本大震災では、有事の際に現場の緊急時対策本部で指揮命令をとりしきる幹部職員のリーダーシップ能力向上も課題とされた。彦野ら(2016)は、政府事故調聴取記録を過酷事故に遭遇した際の発電所指揮官の貴重な教訓と考え、元発電所長の聴取記録(以降、吉田調書と記す)から教訓となり得る箇所を気づき箇所として抽出し、対象者(主語)およびノンテクニカルスキル分類で整理した。これを踏まえて、知識・技量などを如何なく発揮するためのノンテクニカルスキル(NTS)を向上するための訓練「訓練名:たいかん訓練」を開発した(彦野ら, 2019)。本研究会ではこの「たいかん訓練」を紹介した。

2. たいかん訓練とは

「たいかん訓練」は大きく①事前学習(1週間前)、②事前情報付与(5分)、③演習(40分)、④振り返り(60分)の4段階の流れで構成される。まず、①訓練参加者(1チーム6名または4名)にNTSに関する学習と目標設定を求める。訓練当日は、②本部が発足するきっかけとなる初期事象(例えば、地震や火災など)と現場状況が知らされる。そして、演習エリア(緊急時対策室等)に訓練参加者が移動後、③初期事象への対応に加え、新たに電話で付与される様々な阻害(負傷者発生やプラント急変、住民からの問い合わせなど)への対応も求められる。演習終了後は、④演習におけるNTSの実践状況について議論を行い、自らの気づきを深める。

以上のように「たいかん訓練」はリアルタイムでの対応を求めるシミュレーション演習を採用している。訓練実施に際しては、発電所職員の協力(シナリオ検討、阻害付与)も得て、各発電所の固有事情を踏まえるなどのリアルさを高める工夫を行っている。

3. たいかん訓練の実績

過去3年間(2016～2018年度)で、3発電所の16チーム、延べ115名が受講した。訓練に参加した意義について5段階評価を求めた結果、評定平均値は4.59(SD=0.66)と高かった。参加者の属性(年度、シナリオ、発電所)による差は認められなかった。また、訓練を複数回経験した参加者の行動を動画に

よって比較したところ、いくつかの場面でNTSの向上が観察された。

4. まとめ

本報告では3か年の実践結果を紹介した。訓練に参加した意義は、訓練参加者の属性(役割、発電所など)およびシナリオに関わらず高く評価された。また、訓練に複数回参加することにより、訓練参加者は気づきを生かしてNTSを向上させた例が観察された。なお、本訓練は、発電所の「安全性向上に向けた自主的かつ継続的な取組みのさらなる充実」の一項目として位置付けられている(関西電力株式会社, 2020)。今後も現場との協働と改良を重ね、活動を支援したいと考えている。

引用文献

- 彦野ら(2016). 政府事故調聴取記録からのノンテクニカルスキル教訓の抽出INSS Journal, 23, 153-159.
- 彦野ら(2019). ノンテクニカルスキルに着目した緊急時対応訓練の開発(4)「たいかん訓練」実践報告INSS Journal, 26, 187-193.
- 関西電力株式会社(2020). 原子力発電の安全性向上に向けた自主的かつ継続的な取組みのさらなる充実(ロードマップ)の2019年度下期の進捗状況および2020年度の計画について. https://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2020/0522_1j.html. (2020年6月9日).

危険感受性を高めるシナリオ描画課題

増田 貴之

危険感受性とは、事故発生の可能性を高めるような環境条件、事象、要因となる危険源を発見したり、事故の発生する可能性を評価したりするスキルである。危険感受性の高い社員の育成は、鉄道事業者が事故や労働災害を防ぐ上で重要である。本発表では、危険感受性の向上に重要な、作業現場の要注意箇所などの危険源に関する知識を獲得させる「シナリオ描画課題」について、開発コンセプトと実施概要を紹介した。また、シナリオ描画の効果を、運転士および施設社員を対象に検証した結果を紹介した。

シナリオ描画課題は、暗黙知を抽出する手法であるSIT(Scenario Invention Task)を応用している。SITでは、CDM(Critical Decision Method)とRP(Rich Picture)という2つの手法を用いている。

CDMは、プローブといわれる質問項目を用いてインタビューすることで、インタビューを受けた人の意思決定プロセスを、様々な観点から引き出す手法である。また、RPは、イラストや記号を用いて要因間の関係性を視覚化することで、状況を整理したり、理解したりしやすくする手法である。

SITを危険感受性訓練に応用することには、3つの利点がある。まず、作業状況を描画させることで、作業状況の記憶が活性化し、作業中に感じた危険源を明確化できるという利点である。次に、作業状況を描画させることで、時間、空間的な要因を含めて視覚的に整理できるため、危険源を同僚など他の人と共有しやすいという利点である。さらに、様々な視点（観点）から考えさせることで、より多く、より詳細に危険源を想定できるという利点がある。そこで、SITの実施時間の長さや手続きの複雑性を改良した、シナリオ描画課題を提案した。

シナリオ描画課題は、①基本フェーズ、②応用フェーズ、③共有フェーズから構成される。基本フェーズでは、題材とした作業場面で、事象発生に至る過程を描画しながら考える。これによって、作業状況の記憶が活性化し、作業中に感じた危険源を明確化できる。応用フェーズでは、作業時の天候や時間帯といった作業環境の影響や、思い込みといった経験の影響など、ヒューマンファクターの観点から、視点を広げて事象の発生過程を考えていく。これによって、より多く、より詳細に危険源を想定することを狙っている。

このシナリオ描画課題の効果を運転士および施設社員を対象としたフィールド実験で検証した。その結果、運転士では、描画しないで危険源を考えた場合と比較して、シナリオ描画課題を通じて危険源を考えた方が、より多く、様々な観点から危険源を見出せることを確認した。また、施設社員では、シナリオ描画課題の体験により、危険源をより多く、より様々な観点から見出せるようになることを確認した。最後に今後の課題として、現場での訓練の展開、持続的な訓練の実施と、その効果の長期的なトレースを挙げた。

指 定 討 論

細田 聡

今回の部門別研究会のテーマには、緊急時の想定

外の事象に対して、シミュレーション訓練として事前に想定されたシナリオを組み込む、といった相反性が背景にある。発表された内容はこの課題を克服することに挑戦され、今後のNTS研修の先鞭となると感じた。

三者三様の取り組み内容であるが、それぞれが強く主張されたことが「多様性」であった。「様々な視点」や「多様な意見」などを参加者自身が受け入れ、これを昇華させることの重要性を学ぶこと、これがNTSのポイントになろう。

吉川先生の開発されたシナリオ・シミュレーションは、既に多くの実績があることから完成度の高い手法であると感じた。参加者は、いわば危機管理対応側に位置づけられる人を対象として実施されることも明確化されていた。また、研修にあたっての注意点（たとえば、参加者からの課題への疑問をあらかじめ封じ込めておくことなど）は、十分な経験ならではの説得力があった。

彦野先生の発表の「たいかん訓練」では、あの吉田調書に基づいてNTS訓練に取り入れることは非常に興味深く、単に貴重な資料とするのではなく活きた教訓にするといった意気込みが伝わってきた。また、現場に外乱要因を発生させる事故対策本部の役割もサイト内の管理者に担わせているとのことであった。このことも、この訓練が成功する要因であると思われた。

増田先生の発表では、危険源に関する知識獲得を向上のためにはシナリオ描画手法が有効であることが紹介された。参加者に描画させること自体にハードルが高いのではないかと思っていたところ、意外と参加者の描画が的確に描かれていることに興味を抱いた。作業者の現場への認知像がまさしく視覚化され、それがその研修の場での教材ともなり得る。このことに今後の安全研修の発展性があると思われた。

それぞれ手法が異なろうとも、このように想定外に事象に対応するためのシナリオを事前に想定するために、研修のための事前準備の入念さも共通していた。こういった研修の事前準備や繰り返した研修の成果が、実際の緊急時に発露されることが期待される研究会であった。

ま と め

芳賀 繁

最初に細田先生の指定討論に応える形で各話題提供者から回答があり、さらに司会もまじえて突っ込んだ議論が交わされた。YouTube視聴者からもいくつかの質問が寄せられた。

今回、産業・組織心理学会としては初めて研究会をインターネット開催にした。視聴の申込みは研究会1週間前までとしたが、申込み人数は225人に上った。当日のYouTube動画再生回数は221回、平均視聴時間55分だったが、これには同一人が繰り返しア

クセスしたものが含まれている。配信中の同時視聴人数は110人から140人くらいの間で推移していた。Zoomでの発表とディスカッションはスムーズで、YouTube Liveへの配信も支障なく行われた。視聴者からは「映像も音声も明瞭だった」、「会場まで出かなくても聴講できてありがたかった」など、好意的な評価をいただいた。

研究会のインターネット開催について事前に多くのご教示くださった大阪大学の篠原一光先生と、当日YouTube Liveのオペレーションを担当してくださった目白大学の大嶋玲未先生に心から感謝します。

(文責：芳賀繁)

