

## 異常時に臨機応変に行動する力を 高める訓練手法の 開発と検証



小野寺 理\*



大石 昭雄\*\*\*



稲葉 緑\*



武田 祐一\*



楠神 健\*\*

東日本大震災では、社員一人ひとりが現地で直面する多様な状況の中で危険を予測して、臨機応変に判断し、避難誘導した結果、お客さまの被害はなかった。一方、震災のような災害に限らず、重大事故や危険な事象を経験する機会が減り、異常時が発生した際の社員の対応力低下が危惧される。

そこで、異常時の詳細な状況等が提示されないシナリオを用い、参加者にとるべき行動をイメージさせた後にグループ討議を行うことにより、「参加者に具体的な危険を予測させ、何をすればよいか判断する力」を高められる訓練手法を開発した。現業機関で検証を重ねた結果、本手法において「訓練内容が訓練参加者の記憶に残ること」「訓練参加者が訓練以降、異常時を想起するようになったこと」等の訓練効果が示唆された。

●キーワード：レジリエンス、教育・訓練、防災、図上演習、異常時、危険感受性

### 1. はじめに

2011年3月の東日本大震災では、JR東日本の駅や列車においてお客さまの避難誘導が行われた。その後、災害等の異常時における安全性をさらに高めるため、お客さまへの被害を回避できた要因の把握を目的に、48箇所の現業機関等で避難誘導に携わった社員にインタビュー調査を行った。

その結果、ルールやマニュアルをしっかり遵守し行動できたことに加え、社員一人ひとりの臨機応変な行動がポイントであると考えられた。

そこで本研究では、訓練時にあらかじめ事故・災害が発生した際の行動をイメージしておくことを通して、事故・災害時に臨機応変に判断・行動できる力を高められる訓練手法を検討した。2011年度はこの訓練手法を現業機関で評価を行い、一定の効果が確認できたので、社内での展開準備を行った。2012年度はその後の実施段階で生じた課題を改修するとともに、本訓練手法の効果の定着等についてさらに検証を行ったので、その結果も報告する。

### 2. 異常時に適切に対応するために必要な能力

#### 2.1 異常時における2つの場面と必要な訓練

上記のインタビュー内容を分析した結果、今回の地震発生後の対応について「やるべきことや手順が決まっている場面」と「状況に応じて対応や優先順位が変わる場面」の2つに分けられた。

前者は「緊急時にはまず列車を止めること」や「駅間停車時にハシゴを用いたお客さまの降車誘導方法」等が挙げられる。一方、後者は今回の地震発生後の対応のように、「避

難箇所が、マニュアルと異なった場合」「指令や関係箇所と連絡が取れず適切な指示や情報が得られず、行動を自分で判断する場合」等が挙げられる。

現状、当社内では、前者に対する訓練としては実際の車両を使用した現車訓練やシミュレータ施設を用いた訓練等で、「手順を体で覚える」訓練として定着しており、社員の習熟度を上げているところである。

一方、前述のインタビューにより、当社内では後者に対する訓練として確立した手法が少なく、このような場面での対応力を向上することの必要性が示された。そこで、本研究ではこの点を問題意識として、震災に限らず、事故や災害において起こりえる危険を予測し、柔軟に対処できる力を高める訓練手法を開発することとした。

#### 2.2 異常時に必要な能力の整理

上述の「事故・災害時に危険を予測し、状況に応じて臨機応変に行動できる力」として必要になる能力を整理する。異常時に必要な柔軟性についてJames Reason<sup>1)</sup>は「不愉快な不意打ちを予測するという発想と、状況にすぐに適応できる柔軟性」と述べており、「緊急時に適切に対処できるか否かは、多種多様な危機を予測する能力で決まる」としている。

また、異常時への対応力については、「危機発生の前に、相当量の準備を行った人や組織だけが、危機に対処できるであろう」と述べている。以上の知見と今回のインタビュー内容から、「臨機応変な行動に必要な力」を媒介にして、「異常時に必要な能力」を抽出したものが図1である。この図には、異常時に必要な能力を「事故・災害時に危険を予測し、状況に応じて臨機応変に行動できる力」とし、その構成要素を

「知識・技量」「想像力」「危険感受性」「判断力」「行動力」としてまとめた。このうち、「知識・技量」については「やるべきことや手順が決まっている場面」においても必要となる能力であり、社内での訓練手法はすでに確立していると考えられており、更に「行動力」は「異常時に必要な能力」の総合的な能力になるので、本研究では、「想像力」「危険感受性」「判断力」の能力の向上を目的とした。

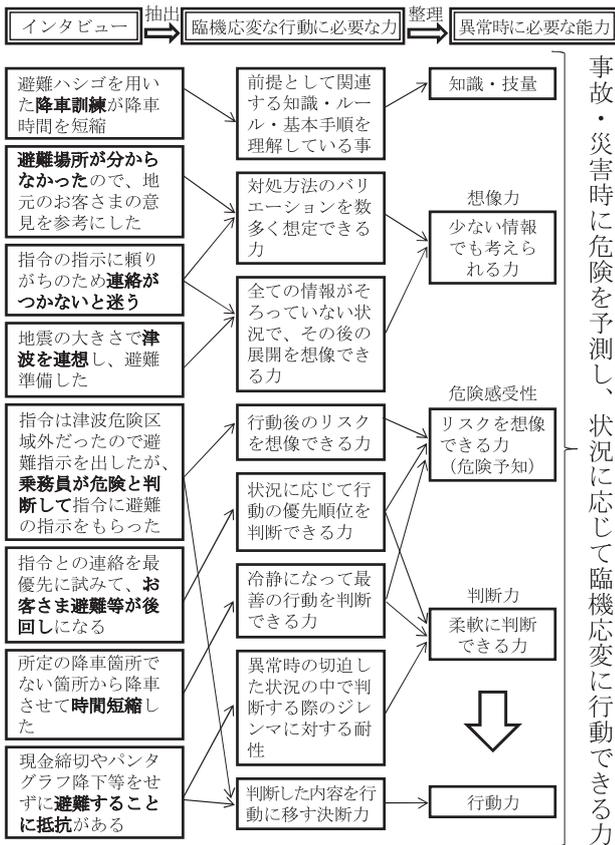


図1 異常時に必要な能力

### 3.1.2 開発する手法の構成

本研究では上述の例を参考に鉄道版の訓練手法を構築することとした。具体的な災害や異常時において、発生する多様な状況に応じた対応を考えさせることが必要であると考えられるので、机上訓練方式として構成を検討した。

具体的には、考えられる危険をイメージし、状況に応じた行動のバリエーションを平時から考えておくために、図2に示すように「事例シート」を用いて、グループ討議を行う訓練方法を検討した。

以下に図2に沿って、本訓練の特徴について述べる。

### 3.1.3 異常時の対応力向上につながるシナリオの工夫

現業機関で試行した「事例」については、図2の事例シートに示すように、異常時の発生直後で詳細な状況はわからない抽象的な場面を提示して、その後の展開を頭の中でシミュレーションすることで、想像力の向上が期待できる内容としている。また、あえて結末を示さないシナリオで危険感受性の向上をねらうほか、切迫した状況を模擬したシナリオを用いることで、判断力向上の訓練となるように、工夫を行った。

### 3.1.4 とっさの判断力を高める意思表示の方法

また、参加者が意思表示をする方法として、「あなたはどうか?」というように、とるべき行動をオープンに問う方法のほか、防災ゲーム「クロスロード」<sup>9)</sup> で使われているように「Yes/Noカード」を用いて二者択一で判断を迫る手法がある。オープン方式は、行動の選択肢そのものを想像する力を高める訓練ができる利点がある。一方、Yes/No方式は行動の選択肢を絞り、究極の判断をする機会を与えることで、グループ討議に不慣れた社員でも発言のきっかけを得やすい方法と考えられる。本訓練手法は、社内では初めての試みのため、異常時の切迫感や判断時のジレンマの体験が可能である後者で試行した。

### 3.1.5 異常時の多様性を体感させるための方法

グループ討議では、参加者の想像力や危険感受性の向上を図るため危険な状況を想像させたり、行動しようすると意外に難しいことを司会者の発問により気付かせることを狙いとした。具体的には、図2のように、司会者がタイミングよく発問できる「議論を深めるポイント」として①「共通の問いかけ」②「Yesと意思表示した方への問いかけ」③「Noと意思表示した方への問いかけ」をシート上に記載した。①は、オープン方式及びYes/No方式の両方に用い、②③はYes/No方式のときに用いる。必要に応じて、訓練参加者が見落としがちな状況を、司会者の発問で議論を広げイメージを深める、という手順であり、状況に応じた判断力の向上も期待できると考えた。

## 3. 訓練手法の検討

### 3.1 訓練手法の概要

#### 3.1.1 既存の訓練手法の調査

「状況を正しく把握し、それに応じて臨機応変に判断し行動できる力」の向上を目的とした訓練手法の検討にあたり、社外で行われている訓練手法の調査を行った。航空ではCRM訓練 (Crew Resource Management)、自衛隊・防災関係では図上演習<sup>2)</sup> 等が行われており、各々の手法とも「受講者に考えさせる機会」の提供方法に特徴がある。特に、図上演習においては、災害等を想定し行動をシミュレーションする手法が、異常時での想像力や危険感受性の向上、多人数参加型の点において、今回の訓練手法にも応用できると考えた。

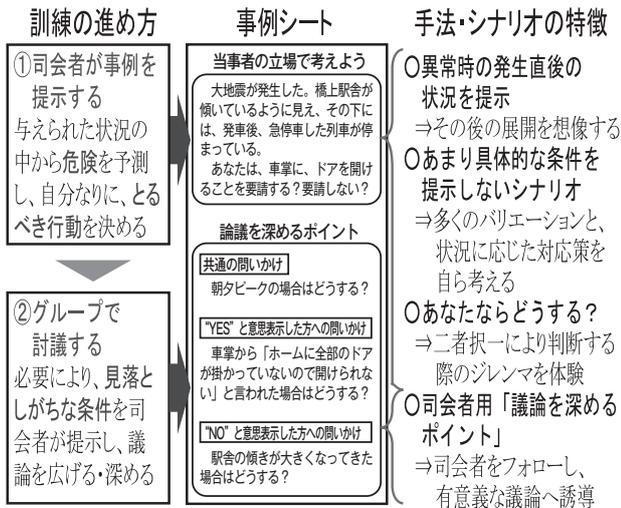


図2 事例シートと訓練の進め方及び特徴

## 4. 訓練手法の試行および結果の検証

### 4.1 試行方法

2011年度の試行においては、駅、乗務員、設備系の6現業機関で行った。参加者は1箇所あたり、職場で安全活動に携わっている一般社員等6名程度であり、司会者役には指導的立場の社員や安全を担当している社員を指定した。想定されるリスクは、系統ごとに異なるので、職種ごとにシナリオをあらかじめ作成し、各職種で1回の試行において3事例程度を試行した。所要時間は1事例あたり20～30分程度である。

試行では、事前に司会者役等に本手法の主旨を伝え、進行に関しては司会者が実施した。安全研究所は、手法の運営や議論の経過の観察等を行うことで、問題点・改善点の抽出や効果の検証を実施した。

### 4.2 グループ討議の観察

ここでは、実際のグループ討議の一例を示しながら、「事故・災害時に危険を予測し、状況に応じて臨機応変に行動できる力」の向上と、前述の異常時に必要な能力との関係について、考察するとともに、本手法の効果について調査した。

#### 4.2.1 想像力

今回は、抽象的なシナリオでのグループ討議で、異常時に関する想像力が向上すると仮定した。

乗務員系統での試行例では、「トンネル内を走行中に車内で発煙が発生、かつ、前方の停止信号で停車した。一方、お客さまは自分でドアを開けて車外に避難しようとしているが、これを制止するかどうか」という事例を扱った。あえて編成両数やトンネル長、お客さまの人数等を示していない抽象的なシナリオにすることで、とるべき避難誘導の行動のバリエーション（避難する方向を指示した上で、お客さまに自律的に

行動してもらい、初期消火を優先する、列車をトンネル外に移動させることを試みる等）が変わってくることで議論された。また、状況を正しく把握するための情報源として、列車長と火元の位置関係、単線か複線かの違い等により、その後の展開が変わってくること等が議論された。

また、「列車後方のトンネル入口の方が近ければ退行運転をする」という、殆どの参加者が思いつかなかった危険回避方法が一人の参加者から提案された。このように平時で大勢で議論をすることにより、他者の発言による「気づき」を得たり対処方法の幅を広げることで、異常時に遭遇した際の想像力の向上に繋がると考えられる。

#### 4.2.2 危険感受性

危険感受性を高める方法としては、結論を示していないシナリオと、司会者による発問を挙げた。

例えば、上記の例で「お客さまに自ら避難してもらい」を選択した場合に関して司会者が注意点を発問したところ、他の参加者より、混雑時の避難に要する時間を短縮するための方策や暗闇になる可能性、対向列車接近の危険性等について、話し合われた。このように、あえて結論を示していないシナリオと司会者による議論の掘り下げや、グループ討議が、諸々の対処法に伴うリスクを想像する機会として有用であることが認められた。

また、今回は安全研究所でシナリオを作成したが、本来であれば各職場に合ったシナリオを作成して議論することで、さらに日常業務に関する危険感受性の向上が期待できる。

#### 4.2.3 判断力

判断力の向上の方法としては、重大事故発生時等の切迫した状況での判断の訓練のほか、討議時に参加者には想起しにくい状況や、より厳しい場面設定を司会者が提示する方法を用いた。

前述の事例に対して最も適切な対処方法を討議した例では、トンネル外への脱出を試みる手段として前方の停止信号を超える手続きをとる運転方法が提案されたり、その場からの避難誘導、初期消火の優先等様々な対応が議論された。しかし、司会者から様々な具体的な状況や制約条件を示されることにより、結果としては、どの方法を採用するにしても何らかのリスクがあり、「最適な方法」は、トンネル長と停止位置の関係、お客さまの数や発煙の規模等などによってかわることが認められた。

つまり、社員が、異常時において適切に判断するためには、置かれた状況を正しく把握し、その状況に応じた対処法を迅速に選択することを理解させることが鍵になるといえる。本手法のような、重大事故、災害を疑似体験できる手法を用いる

ことにより、マニュアル等では網羅できない事例、日常では行わないような究極の判断の機会を提供することができた。判断するにあたって、行動の選択肢を広げておくことや、リスクを想像することの重要性はもとより、常に「安全」が判断の基軸となることを、本手法を用いて実感できたと考えられる。

また、このように自分で判断する訓練を継続することにより、それぞれの行動の選択肢に伴うリスクを同時に想起して、とるべき行動を適切に判断するスピードの向上にも寄与すると思われる。

#### 4.2.4 グループ討議のまとめ

4.2.1～4.2.3で述べたとおり、各系統ごとに沿ったシナリオの内容と訓練参加者の反応から多少の違いはあるが、前述の乗務員系統以外の箇所でもグループ討議の検証の結果は、ほぼ同様であった。これらにより、本手法を用いたグループ討議で、異常時に対する対処法の選択肢を増やすことができ、様々なリスクを想像する力や危険感受性や判断力及び行動力の向上に寄与すると考えられる。

#### 4.2.5 参加者へのインタビュー

本手法の参加者からは、「平時から、異常時を想定した事例を考えておくことにより、異常時の判断・行動が素早くでき、判断の選択肢も広がると思う」（判断力・行動力の向上）、「このような機会がなければ、異常時の状況をイメージすることが無い。状況により、最適な判断は変わることが実感できた」（想像力、判断力の向上）等、本手法により「状況を正しく把握し、それに応じて臨機応変に判断し行動できる力」の向上が示唆された。

また、指導的立場の社員からの意見では、「普段発言の少ない社員も、今回は前向きに討議に参加していた」のように、通常のグループ討議に比べ、参加者の当事者意識が向上することが伺えた。

以上の検証結果より、本手法を用いた訓練により「想像力」「危険感受性」「判断力」の向上の可能性が示唆され、災害や重大事故発生時において社員が自ら考え臨機応変に対応できる力を高める具体的な方法を提案できた。

## 5. 訓練手法の改修について

一方、前章の試行から、手順の細部については、いくつかの課題が明らかになったため、2012年度は数ヶ所の改修を行った。以下に、改修した内容について紹介する。

### 5.1 抽象的なシナリオに対して

シナリオの内容に関連して以下の意見が出た。

- (1) 訓練後のまとめが無く、疑問が残った。
- (2) 自分の想定した行動が、正しいか分からないので、実際場面にもどのように行動したらよいか迷った。
- (3) シナリオが漠然としており、具体的な議論にならなかった。

当社の訓練は、具体的な事象に対して、明確に答えがある作業をマニュアルに基づいてしっかり行う訓練が主体である。本訓練のように、抽象的なシナリオを用いて訓練を実施することは初めてであるため、参加者に戸惑いが見られた。戸惑いは、未経験であることに加えて、本訓練の目的、すなわち抽象的な状況から状況のバリエーションを増やしていくという目的が、参加者に十分に伝わっていないことも要因と考えられた。したがって、対策として、訓練開始時、「本訓練では、正解は1つではなく、状況により変化する」ことを参加者に十分説明して、参加者の理解を高めることにした。

### 5.2 意見を変えることの戸惑いに対して

本訓練では、まず訓練参加者がシナリオを聞いて、異常時をイメージして自分のとる行動を意思表示する。次に訓練参加者は、グループ討議を行うわけであるが、グループ討議の場において、はじめに自分が表明した意思を主張し続ける訓練参加者が見られた。

そもそも、本訓練は、異常時において、様々な状況に応じて臨機応変に判断し行動する力を高めるのが目的の訓練である。つまり、状況に応じて行動を変えなければならないことの理解が大切である。

2011年3月11日に発生した東日本大震災において、臨機応変に乗務員が行動できた実例を2件紹介する。1つ目の例では、乗務員は、列車からお客さまを降車させて、避難所まで移動した際、始めはマニュアルで指定されていた避難所に向かったが、地元住民の勧めにより、更に別の高い避難所に避難した。その後、津波が襲来して、マニュアルで指定された避難所は冠水したが、避難箇所をマニュアルの避難箇所より高いところに変更したので冠水を免れた。

もう1つの例では、乗務員は、指令より列車からの避難の指示を受けたが、地元住民のお客さまから、列車の停止箇所が周囲の中で一番高い箇所であるため、現地に留まった方が良いとアドバイスをもらい、現地地点に留まる判断をし、お客さま全員を津波から守った。

このように、当初決めた判断が、状況により変わることは十分にありえるため、訓練時のグループ討議において、議論を通して新たな気づきが生まれた場合には、はじめに表明した意思を変えることも大切であると参加者に説明することにした。

具体的には、訓練の議論の途中で、自分の意思を変えることが可能であることを訓練マニュアルにも明記するとともに、司会者からも途中で意思が変わることもあり得ると、訓練参加

者に伝えるようにした。

### 5.3 ファシリテートの工夫について

本訓練の手法は、第3章で紹介したとおり、訓練参加者が異常時のシナリオを聞き、はじめに自分の意思を決定し、次にグループ討議の場において、他者の意見を聞く流れになっている。

多くの訓練実施状況を観察してきたが、グループ間で議論の到達度に違いが見られた。あるグループにおいては、活発な意見交換が行われたが、一方で意見があまり出ず、意見交換が停滞しているグループが散見された。考えられる理由として、訓練参加者が、5.1に記載したとおり、本訓練が当社の従前の訓練内容とまったく異なるため、戸惑いが生じていることが考えられた。もう一つの理由は、司会者のファシリテーション力に差があることが、考えられた。

本訓練でのグループ討議の司会者は、事前に定められておらず、グループ内での合議によりその場で指定される。従って、普段からグループ討議の議事進行に慣れていない参加者が、司会を行う場合もある。このため司会者の議論のリード法をサポートしていく必要があると考えて、次の2点の工夫を行った。

- (1) 図3に示すように事例シナリオの下部には、「議論を深めるポイント」の項目を設けているが、司会者になった場合、この活用方法について、Q&A集を作成して随時参照可能にした。
- (2) 本訓練のマニュアルに、司会者をサポートする項目を設けて、司会者がグループ討議において議論を進める時に、具体的な注意点（司会者の役割、司会者の姿勢、司会者の留意点）を示すことで、グループ内での関連な意見交換を促進できるように工夫した。

## 6. 時間経過後の訓練効果の検証

2011年度には、試行前後の「想像力」「危険感受性」や「異常時における判断基準」の調査により、訓練効果の定量的な測定も試みたが、統計上の有意な差を見出すまでには至らなかった。したがって、2012年度は評価方法を変更した上で、定量的な効果測定を検証した。その結果をここで述べる。

本訓練は、「事故・災害時に臨機応変に行動する力を高める」のが目的である。いざという時には、頭が真っ白にならずに判断し行動することが求められる。そのためには、訓練をとおして、頭の中に行動の選択肢を増やしていくことが大切である。

検証は、保線技術センターで行った。参加者は、一般社員・

管理者等31名である。同じ業務を担当するグループ毎に約5、6名のグループを作り、メンバーで司会者を選出して、訓練参加者に状況を想起させて訓練シートに記載させ、一定期間後に参加者が、「自分が冒頭で選んだ行動」や「グループ討議を通して考えた内容」を記憶しているかを確認するために、図3のオープン方式の事例を用いて実施した。訓練の所要時間はおよそ20分程度で訓練実施後の効果の検証を行った。

### 6.1 訓練実施後の記憶の定着度合いおよび訓練の有効性の認識に関する評価方法

訓練実施の2か月後に、実施した訓練の定着度を検証するために、訓練参加者31名に対し、訓練で想起した状況の定着度、および訓練に対する有効性の認識についてのアンケートを行った。

アンケートに、2か月前に実施した図3のシナリオを記載して、訓練参加者が内容を黙読し、以下の内容を記述して、訓練の効果を検証した。

- (1) 訓練参加者に、2ヶ月前に訓練で議論され、自分が記憶している内容を記載させることにより、訓練で想起した状況の定着度合いを測った。
- (2) 訓練の有効性の認識として、まず、訓練実施後、訓練参加者が何らかの異常時を想定して考えるようになったか、異常時のお客さまの避難誘導に関して多面から考えるようになったか質問した（これをここでは自発性という）。
- (3) 有効性のもう1つの指標として、本訓練を普段共同で作業をおこなう、グループ会社社員の訓練に活用したいかを質問した（ここでは波及性という）。

### 6.2 訓練2ヶ月後の評価結果

上記の評価結果を示す。

- (1) 訓練で想起した状況の定着化について

訓練参加者に、前回の訓練内容を具体的にアンケート用紙に記載させたところ、31人中28人の訓練参加者が2か月前の内容を記憶していた。

このことから、訓練で想起した判断の選択肢が頭の中に残っていると考えられ、記憶として定着されていることが分かった。

- (2) 訓練者の訓練への自発性について

また、訓練参加者のアンケートでは、31人中24人の訓練参加者が、普段めったに発生しない異常時にどのように行動するか、考えるようになったと、回答している。

更に、31人中23人の訓練参加者が、異常時のお客さまの誘導について様々なケースを想定して、考えるようになったと

回答している。

以上の結果から、訓練者参加者は訓練後、異常時をイメージして自発的に考えるようになったといえる。

### (3) 訓練の他者への波及性について

31人中30人の訓練参加者が、自分達の職場以外のグループ会社及びパートナー会社等へ本訓練を紹介して、異常時に対する訓練を行いたいと回答している。

この結果から、波及性もある程度確認することができた。

以上から、災害等異常時において臨機応変に判断し行動するための本訓練の有効性が、一定程度確認された。

### 当事者の立場で考えよう

制服にて駅構内を歩行中、大規模な地震が発生し、ホームの屋根が崩れ落ちてきた。ホーム上では、お客さまが線路に降りようとしている。  
あなたは、どのように行動する？

### 議論を深めるポイント

#### 共通

- ・周りに自分以外の社員がいない場合はどうする？
- ・上司と連絡が取れない場合はどうする？

#### Yes

「線路に降りるのを制止する」等の意思表示した方への問いかけ

- ・帰省のお客さまが大勢いて、ホーム上に逃げのスペースが無い場合はどうする？
- ・余震が続いている場合はどうする？

#### No

「線路に降りることもやむを得ない」等の意思表示した方への問いかけ

- ・列車が接近してきたらどうする？
- ・どのような方法で線路に降りるのか？
- ・夜間の停電で、線路の状態がよくわからない場合はどうするのか？

図3 訓練実施後の評価に用いた事例シート

## 7. おわりに

JR東日本において異常時の際、「危険を予測し状況に応じて臨機応変に行動できる力」を高めるための訓練手法を2011年に開発した。第4章に示したとおり、2011年では開発した訓練手法の試行を行い、観察とインタビューから本訓練手法が、異常時に必要な能力である「想像力」「危険感受性」「判断力」を高めるのに有効で、訓練手法として機能することを確認した。一方、上記の観察及びインタビューの結果をもとに2012年度では訓練手法の細部の改修を行い、訓練の効果について、「定着化」「自発性」「波及性」の

点から検証を重ねて、有効性を確認した。

本訓練手法は、現在までに、①導入の背景、②訓練の概要、③具体的な実施方法、④自分でシナリオを作る方法等を記載した導入推進者用のマニュアルと各系統・職種に合った事例のシナリオを作成し、社内誌等で社員に紹介し、社内での各種安全講習会・研修および各現業機関での訓練に活用されてきている。

当社社員に向けては、社内の情報ポータルサイトの1つである安全ポータルにおいて、訓練マニュアルやシナリオ等を公開して、社内の端末からマニュアルやシナリオをダウンロードできるように、本訓練を現業機関でも実施しやすい環境を整えてきた。

今後は、各現業機関が各々の職場の特徴に沿ってシナリオを自ら作成して、訓練が実施できるように支援しつつ、研究を継続していく予定である。

### 参考文献

- 1) James Reason；組織事故とレジリエンス、日科技連出版社、2010.6.
- 2) 図上演習研究会編；図上演習入門、内外出版、2011.7.
- 3) 吉川肇子、矢守克也、杉浦淳吉；クロスロード・ネットワーク、ナカニシヤ出版、2009.7.