

「たいかん訓練」の現場による自主運営に関する調査

On-site Survey on the Self-management of ECOTEC (Taikan Training)

彦野 賢 (Masaru Hikono) *1, 松井 裕子 (Yuko Matsui) *2

要約 INSSでは2020年に、発電所の緊急時対策本部に参集する指揮者クラスの要員に、緊急時の対応に要求されるリーダーシップ能力を付与する訓練(たいかん訓練³⁾)を開発した。本調査では、開発した訓練の現場実践状況について調査・観察し、訓練開発者としての気づきを以下の4つの観点(障害の投入方法、訓練設定、評価、振り返り)から整理した。結果として、①既存訓練との統合をさらに深化させる、②事業所間で情報交換を行う、の2点が重要と考えられた。緊急時のリーダーシップ能力向上のためには、たいかん訓練の本質を押さえながらも、訓練の形式にこだわることなく、状況に応じて訓練スタイルを柔軟に変化させ、改善するプロセスのなかで、継続的に訓練を実施することが望ましいと考えられる。

キーワード 緊急時対応訓練, ノンテクニカルスキル, 自主的安全性向上

Abstract In 2020, INSS developed a training course (ECOTEC) to impart the leadership skills required for emergency response to command-level personnel who would be present at an emergency headquarters within power stations. In this study, we investigated and observed the field practice of the developed training course and organized our findings as training developers from the following four perspectives: ways of feeding obstacles to the training participants; the training settings; evaluation of the observed behaviors; and the post-training review. As a result, two points were considered important: further deepening the integration with existing training; and exchanging information held by command-level personnel at different power stations. In order to improve leadership capacity in emergency situations, it is desirable to keep the essence of ECOTEC but not to stick to the training format, but to conduct training on a continuous basis, flexibly changing and improving the training style according to the situation and regulatory requirements.

Keywords Emergency response training, Non-technical skills, Voluntary safety improvement activities

1. はじめに

日本の原子力産業界は、2011年に国内の原子力発電所において過酷事故(シビアアクシデント)を経験した。これにより、新たな基準を満足した設備的な対応を行うことが最低限必要となるとともに、原子力発電所の運営に携わる組織とその職員は、いついかなる事態においてもマニュアル・想定を超えるような過酷事故は起こりえるという基本的前提に立って、日常的に緊急時対応の訓練を行うことが強く求められることとなった(日本原子力学会ヒューマンマシンシステム研究部会、2015)。

そのため、従来からあるようなマニュアルに定められたことをそのまま確実に遂行することを鍛える訓練から一歩進めて、マニュアルには書かれていない稀有な事態へのチーム対応や、極度のストレスがかかる緊張状況でも平

時と変わらないパフォーマンスの発揮を可能にするための訓練カリキュラムの開発が求められるようになった(久郷、2015)。そこでINSSでは、2014年に公開された内閣官房東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会の聴取結果(吉田調査)に着目した。現実の場面で緊急時対応を指揮した福島第一原子力発電所の幹部が、思いもよらない状況や心の葛藤やストレスに直面しながらも、職員の技術的知識や能力を如何なく発揮させるために実践したこと、また実践すればよかったと思えたことを抽出、整理した(彦野他、2016)。その結果、Flin(1996)が示した緊急時対応に求められるノンテクニカルスキルと同様の8つのスキルが得られた:「コミュニケーション」「ストレス下の意思決定」「ストレス下の人間特性」「権限委譲」「状況把握」「状況評価(認識)」「組織管理」「非常事態への事前準備」(彦野他、2016)。これらのスキルを向上させ

*1 元(株)原子力安全システム研究所 社会システム研究所 現(一社)原子力安全推進協会

*2 (株)原子力安全システム研究所 社会システム研究所

*3 「たいかん訓練」(登録商標第6462440号)

るための訓練カリキュラムとして、現場の緊急時対策本部で初期対応にあたる現場幹部を対象としたシナリオブラインドの演習方式の「たいかん訓練」を開発し、試行期間として実施支援を行ってきた（彦野他，2017，2019）。各事業所の現場が主体的に運営するためのマニュアル「たいかん訓練ガイドブック」も整備し（彦野他，2020），2021年度からは現場で自主的な活動として訓練を計画・運営していくフェーズとなっている。しかし、これまでなじみのないノンテクニカルスキルに焦点を当てたものであるため、この訓練を現場が主体となって運営するには困難を伴うことも予想された。

本調査の目的は、発電所が自主的に組織の安全性を向上させる訓練のひとつとしてのたいかん訓練が、現場にどのように導入され実施されているかについて現状を把握し、自主的かつ継続的な実施に向けた活動につながるポイントを示すことである。

2. 調査方法

2.1 調査対象

2023年度に関西電力の3事業所でそれぞれ実施された「たいかん訓練」を調査の対象とした。これらの訓練は、自主的な原子力の安全性向上（ロードマップ）の進捗報告（関西電力，2023）において、事業者が自らの重要課題として位置づけており、さらに、原子力規制庁への安全性向上評価届出書において自主的な追加措置の項目として挙げられている。

上述のように、「たいかん訓練」は2020年度までの試行段階を経て、2021年度からは、INSSの研究成果をまとめたガイドブックを活用しながら、各事業所が主体となって運営されている。本稿で対象とした2023年度には、自主的な活動としての「たいかん訓練」がある程度定着しつつあるものと予想される。

2.2 調査方法

(1) 訓練計画の確認

訓練実施前に提供された書面に基づき、訓練のタイムスケジュール、訓練対象者、発揮することを期待されるノンテクニカルスキル、阻害事項の内容と狙い、および付与タイミングを把握した。

(2) 訓練中の観察

2つの事業所では、観察者2名が現場に赴き、訓練中のプレイヤー（訓練対象者）およびコントローラー（訓練運

営者）（表1）を観察した。観察者は、訓練開始の5～10分前までに訓練が行われる緊急時対策所に入室した。訓練実施中は、観察者はコントローラー側（訓練運営側）とプレイヤー側（訓練対象者側）とに1名ずつ分かれ、訓練の状況を目視で観察した。観察した結果および得られた気づきは、訓練中にメモ書きし記録した。

コントローラー側の観察者はコントローラーのすぐ近くで発話内容まで確認することが可能であったが、プレイヤー側の観察者は、プレイヤーが観察されていることを気にしすぎないように、また、他の防災訓練関係者の動線の妨げにならないように観察位置を決定した結果、被調査者から5メートル程度離れた場所からの観察となった。さらに、他の訓練関係者の発話が多く環境音量も高かったため、プレイヤーの発話が聞き取れない状況での観察にならざるを得なかった。そのため、コントローラーの発話（復唱など）からもプレイヤーの発言を推定することも併せて行った。

残る1つの事業所については、現場での観察ができなかったため、訓練終了後にメールで確認を行った。

2.3 観察の視点

事前に把握した訓練計画に基づき、各阻害の狙いや発揮を期待されるノンテクニカルスキルを念頭に置いた上で、コントローラーが阻害をどのように伝えているか、逆にプレイヤーの状況から、効果的に阻害が投入され、狙ったノンテクニカルスキルが発揮されているかを観察した。

3. 結果

3.1 各事業所の訓練概要について

事前に入手した訓練計画と観察結果をもとに、2023年度に各事業所で実施された「たいかん訓練」の概要を表1に示す。

全ての事業所の訓練では、6名を基本的な実施単位とする「たいかん訓練」の基本設計に比べて、より規模の大きい事業者防災訓練の一部（約40分間）として実施していた。コントローラーは事業者防災訓練の運営チームの1～2名が務め、プレイヤーは事業者防災訓練の緊急時対策室内の要員（1～2名）であった。プレイヤーは、事業者防災訓練のシナリオに基づいた対応を行うのと並行して、たいかん訓練のコントローラーからの電話による阻害にも対応することが求められた。また、すべての事業所において、

訓練終了後には訓練を振り返り、気づきや自己評価を行っていた。表1に示した通り、具体的な実施方法は事業所によって若干異なっており、それぞれの工夫がみられた。例えばプレイヤーについては、A事業所では「たいかん訓練」の基本設計と同じ本部要員から選定し（現場調整者）、B事業所では総務班と広報班を、C事業所では広報班を選定した。総務班と広報班は、典型的な阻害事項である協力会社や上位組織、社外からの問い合わせに対応する可能性の高い班と言える。このようなプレイヤーの職責と訓練の狙いに応じて、コントローラーからの阻害の内容と数も異なっていた。

3.2 開発者としての気づき

3.2.1 阻害の投入のしかた

全体的に、コントローラーは親切でものわかりがよい印象であった。B事業所では、プレイヤーの回答に素朴な疑問を投げかけたり、追加で要望を伝えるなど、プレイヤーに考えさせるための工夫が見られたが、その場合も概ね落ち着いた話し方であった。実際には、緊急事態に遭遇した人は焦ったり、感情的になりやすかったり、理解力が低下したりすると考えられる。コントローラーは、それぞれの立場に立つと、どのような状態になり、それがどのような物言いや態度として現れるか想像しながら発話の仕方を考える必要があるように思われる。コントローラーにとってはある程度の演技が求められ難しい側面もあるが、コントローラーが落ち着いているとプレイヤーも落ち着いて対応しやすくなるので、負荷を高める場合には、話す速さや相手の発話を遮るなどの焦りによる行動、話が簡単には通じない状態などを表現することも必要であると考えられる。ただし、プレイヤーの負の感情も喚起されやすくなると予想されるので、コントローラーには、プレイヤーと同等以上の役職者が就くなどの配慮も必要と思われる。

3.2.2 訓練の設定

コントローラーが阻害を投入するための電話をかける場所を確保するのに苦労していたので、適当なよい場所を確保できるとよいと思われた。特に、ブリーフィング中の電話は、阻害投入のタイミングとしては大変効果的であるが、おそらく受話器を通じてプレイヤーにもブリーフィングの音声聞こえており、臨場感が損なわれるように思われる。あらかじめ、緊急時対策所に近い静かな場所（例えば別のフロアや会議室など）を阻害投入の電話をかける場所として確保しておく必要があるように思われた。そのような場所が確保できれば、あえて背景に騒音や雑音を流して聞き取りづらくするという方法も採れるかもしれない。いずれにしても、訓練の設定に応じて、少しでも臨場感を高めていくことが必要と考える。

3.2.3 訓練の評価

事前に入手した訓練計画によると、B事業所では、プレイヤーによる自己評価が採用されていた。各阻害事項に対して2~3個の評価項目が用意され、それらの項目についてチームで議論し評価する形式となっていた。C事業所では、1つの阻害事項に対して6~7個の評価項目が記載されていた。評価方法はコントローラーによるチェック式で、期待される行動をプレイヤーが「した/しなかった」の二値評価するものと見受けられた。

たいかん訓練はノンテクニカルスキルの向上を目的とするものであることから、「何をした/しなかったか」よりも「どのようにしたか」を重視する。例えば「チーム内で簡潔に情報共有した」という項目があった場合、そこには、他のメンバーの注意をどのように引いたのか、「簡潔に」するためにどのような表現や順序で伝えたのか、情報が共有されたことをどのように確認したのかなどの、より下位の具体的な行動が含まれる。従って、コントローラー

表1 各事業所のたいかん訓練の概要

	A事業所	B事業所	C事業所
実施日	2023年9月	2024年2月	2024年1月
プレイヤー	現場調整者	総務班, 広報班	広報班 (2名)
コントローラー	安防室 安全係員	安防室 安全係長他	安防室 安全係長他
阻害数と内容	2回. 給水要員, 運転支援要員が、現場から離れたい、帰宅したがっている。	5回 (同時阻害あり). 協力会社社員, 社員, 自治体, 協力会社, 自治体の立場で状況確認。	3回. 住民, 役所, 報道機関の立場で状況の問い合わせ。

の負荷は高まるが、より具体的な行動や発話もあわせて記録し、事後の振り返りの材料とするなどの工夫があるとよいと思われる。

また、プレイヤーが繰り返し訓練に参加する場合には、前回からの行動や考え方の変化や向上を踏まえた自己評価も実施するとよいように思われた。例えば、前回はある阻害に対しこのような対応をとったが、今回はそれとは異なる対応を行った、それによってプレイヤー本人の対応の引き出しが増えることとなった、もしくは、今回はこのような行動をとったが、その際の自身の反省をふまえ、電話応対では相手を落ち着かせるような発言ができた、などである。

3.2.4 振り返り

振り返りについては書面での情報入手にとどまった。以下は、それらの書面に基づく記述となる。3事業所とも、何らかの形で振り返りを行っていた。振り返りの方法は事業所によって異なっていた。A事業所では、訓練直後の短時間にコントローラーからプレイヤーに対応の適切さに関するフィードバックが与えられた。B事業所では、前述のとおり、阻害ごとにプレイヤーに期待される2~3の行動が示され、それらに基づいて対応の適切さ、反省点や気づきが検討された。C事業所では、コントローラーからの対応の適切さに関するフィードバックとプレイヤー自身の気づきが述べられる機会があったようである。

表2は、訓練から得られたプレイヤーの気づきの概要である。B事業所では、対処に迷ったときに周囲の協力を得ることの重要性への気づき、訓練によって緊急時対応を考える機会となったことが述べられ、C事業所では、緊急時には注意の偏りが生じやすく注意配分が重要となること、周囲の環境によって状況把握が困難になりやすくなることへの気づきが述べられた。

「たいかん訓練」では、訓練終了後に訓練と同程度の時間をかけて振り返りを行うことを重要と考えている。

そして、プレイヤー単独での振り返りや反省だけでなく、他のプレイヤーの優れたスキルを認め、共有することによって各自が気づきを得、参加者全体のスキルを向上させることを目指している。今回観察した訓練では、振り返りの時間を十分にとることが難しかったり、プレイヤーが2名と少ないために、訓練中もコントローラーとの二者間でのやり取りにとどまってしまうたり、チームでの振り返りに比べて議論も深まりにくい側面があったと考えられる。また、対応の適切さについての振り返りにおいても、「どのように適切であったのか」「ほかにもやり方はないか」「少し状況が異なっていたらどうだったか」といったことを議論することによって、より多くの気づきにつながることを期待できる。

ノンテクニカルスキルの向上における振り返りの効果は実証されている (Savoldell et al., 2006 ; Thomas, 2018)。一方で、スキルが未熟な人は自分の能力を過大評価する傾向があることも知られている。ノンテクニカルなパフォーマンスに対する洞察は、テクニカルスキルとは異なるスキルを必要とするとされる (Thomas, 2018)。振り返りにおいて、ファシリテーターの問いかけについて考えたり、他のメンバーと議論するといったことは、ノンテクニカルスキルに対する洞察の深め方を知り、自分自身を客観的に見る機会となり、自己評価の効果を高めることにもつながる (Thomas, 2018)。したがって、ノンテクニカルスキル向上のためには、振り返りの時間も重視し、適切なファシリテーションの下、複数のメンバーで相応の時間をかけて議論することが必要である。

4. 継続的な訓練実施に向けての重要事項

4.1 「既存訓練との統合をさらに深化させること」

2021年度から各事業所で取り込まれてきた「たいかん訓練」は、事業者防災訓練という大きな枠組みの一部として計画・実施されていた。このように既存の訓練にノンテ

表2 プレイヤーの気づき

A 事業所	B 事業所	C 事業所
(未調査)	<ul style="list-style-type: none"> ・状況がわからず、問い合わせへの対処に迷ってしまった場合は、周り情報と共有し意見を聞くことも大事だと感じた。 ・訓練を行うことで、本当に事象が生じた際の対応方法について事前勉強ができるため有効だと思う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・災害時は事業所内の対応に注意が集中しやすいが、実際には外部からの問い合わせが殺到することもあり得るという事を考える機会となった。 ・周りがざわついている中では状況の把握が困難になりやすく、常に冷静に状況を見ておく必要があると感じた。

クニカルスキルの視点を組み入れることは、「たいかん訓練」をよりコンパクトで実施しやすいものとし、継続的な訓練の実施という観点から、基本的には好ましい運営方法といえる。

ノンテクニカルスキルの訓練プログラムが、航空業界で行われている「CRM (Crew Resource Management) 訓練」のようにひとつの独立した訓練プログラムとして導入されている分野は多い。しかし今回調査対象とした事業所では、他にも数多くの訓練・活動が行われており、ノンテクニカルスキル訓練を単独で実施する時間を確保することが難しいように見受けられた。そのため「たいかん訓練」を、事業者防災訓練という大きな訓練の中に入れて実施する場合は、開発当初の訓練の設定と比べ、比較的規模の小さい計画となるのはやむを得ないものと思われた。一方で、今回の観察範囲の対象外ではあるが、事業者防災訓練において対策本部要員（本部長、ユニット指揮者などのチームリーダー）が行っている高度なテクニカル要素を伴う判断行動（意思決定、判断、伝達）にも、多くのノンテクニカルスキルが伴っている様子が見て取れた。まさにそのようなテクニカルな行動と一体となって見えづらいノンテクニカルスキルにも着目し訓練していくことが、今以上に高度なステージに到達するために重要になる。

ノンテクニカルスキルの向上には、自ら行動し、そして自らの限界に気づく「振り返り」の機会が何より有効である。今までの防災訓練は、緊急時にもテクニカルな対応が滞りなくできるかという観点で行われていたが、テクニカルスキルが成熟してくると、次のステップとして、同じ災害対応行動であってもより高度に実施できているかを求めていくべきであると考えられる。例えば、単に「指示する」だけでなく、相手や周囲の状況、どのような相手か等によって適切な指示の仕方は変わってくるはずである。このようなスキルの発揮は、一見簡単そうに見えて、臨機応変に実践しようとするとき意外と難しいものである。そして、3.2.4 で述べたように、その難しさを認識することにも難しさがある。今回の観察対象とした「たいかん訓練」の枠組みにとらわれず、事業者防災訓練等においても、すべての防災要員がテクニカルなスキルをより効果的に発揮するための鍵となるノンテクニカルスキルに着目した振り返りを行うなど、訓練を既存訓練と統合し、深化させていくことが望ましい。

4.2 「情報交換すること」

今回の調査の中で、ある事業所の担当者から障害や設定等について新たなアイデアやヒントが欲しいとの要望を

受けた。前述の3.1でも記述したように、今年の訓練計画では各事業所の特徴がみられたことから、対象とする人数や障害事項、運営方法などは事業所間で情報交換することを通じて、それぞれの訓練方法の改善に活かすことが可能であると考えられる。また、現場に提供した訓練ガイドブック（彦野他、2020）には、吉田調書から抽出した当時の困難な出来事など障害のヒントとなる項目が多く含まれている。「たいかん訓練」の枠組みにとどまらず、事業者防災訓練も含めてノンテクニカルスキルの向上を目指していく中で、これらのヒントも生かし改善を繰り返し継続的に実施していくことが必要である。

原子力規制委員会の会議体のひとつに、「原子力事業者防災訓練報告会」がある。公開されている資料（第15回2023年7月26日；原子力規制委員会、2023）をみると、臨機の対応を確認するため、II型訓練（現場の対応能力向上）でマルファンクションの付与試行を四国電力が、また、第三者によるノンテクニカルスキル評価の試行が中部電力から報告された。また、2024年に実施された報告会の資料（第16回2024年7月11日；原子力規制委員会、2024）では、その他の発電所でもマルファンクションを含むシナリオによる訓練が実施されたことが読み取れる。これらの試行は、「たいかん訓練」の目的とも共通する。試行の有効性の評価と実施範囲の拡大はこれから検討されるものとみられるが、今後、あらゆる形での緊急時対応能力向上が求められていくことから、会社の枠を超えた業界内での情報交換も積極的に行われることが必要である。

5. おわりに

緊急時対応では、特にリーダー（緊急時対策要員）としてノンテクニカルスキルを効果的に発揮することが求められるが、それにはノンテクニカルスキルに対する理解を深めることに加え、自分自身（強み、弱み）を客観的によく知ることが肝要である。自分自身をよく知るのに望ましい方法は、時には失敗も許容される訓練場面で自らやってみること、振り返りを通じて自分自身の行動や思考の特徴に自ら気づかせることである。このような方法を多忙な事業所現場で実践するひとつの形としてINSSでは「たいかん訓練」を提案してきた。本調査では、各事業所でのたいかん訓練の実施状況を観察し、それぞれの工夫を見ることができた。ただし、今回はプレイヤーの発話が十分聞き取れない状況での観察となった。可能であれば、今後はノイズキャンセリング式のマイク等を活用しながら、プレイヤーの発話をより明瞭に聞き取ることが好ましいと考える。

「たいかん訓練」は、緊急事態に対応する休日当番の初

期対応という場面を想定し、特に東日本大震災における会社を超えた各種教訓を踏まえてノンテクニカルスキルに着目し、ひとつの訓練パッケージという形に作り上げたものである。特に福島第一原子力発電所の事故は、稀にしか起きず、頭では理解している行動や技術的に十分に知っているスキルを、ストレスのかかる場面で、リソースも限られた状況の中でも、確実に発揮しなければならないという、緊急時対応訓練に対する発想の転換を我々に突き付けた。このような背景から生まれた「たいかん訓練」は、本質的に、常に訓練参加者の想像力を刺激し、新たなスキル獲得を促すために、継続的な変化と改善が求められる。「電話で投入された障害への対応」のような形式にとらわれず、テクニカルスキルをより効果的に発揮するために、ノンテクニカルスキルの観点からもできることをシナリオや評価、振り返りに取り入れ、参加者間でスキルの共有を図っていくことが重要である。

昨今では、社会の変化やテクノロジーの進展により軍事用語から広まった「VUCA (Volatility 変動性・Uncertainty 不確実性・Complexity 複雑性・Ambiguity 曖昧性) の時代」と称される社会環境の急激な変化への対応を念頭に、産業現場においてもシステムを継続的に機能させるためのノンテクニカルスキルの重要性の認識および育成への関心が高まってきている(例えば、化学工学会におけるノンテクニカルスキル研修など)。当初は原子力発電所の緊急時対応を想定して開発されたたいかん訓練も、より広い分野への応用が期待できるものと考えている。

引用文献

- Flin, R. (1996). *Sitting in the Hot Seat: Leaders and Teams for Critical Incident Management*. John Wiley & Sons.
- 原子力規制委員会 (2023). 第 15 回原子力事業者防災訓練報告会 別添資料第 1 部 Retrieved August 26, 2024, from <https://www.nra.go.jp/data/000443157.pdf>
- 原子力規制委員会 (2024). 第 16 回原子力事業者防災訓練報告会説明資料 Retrieved August 29, 2024, from <https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA100003529>
- 彦野 賢・作田 博・松井 裕子・後藤 学・金山 正樹 (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 ジャーナル, 23, 153-159.
- 彦野 賢・松井 裕子・金山 正樹 (2017). 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 (1) 「たいかん訓練」の開発と試行 INSS ジャーナル, 24, 32-41.
- 彦野 賢・松井 裕子・金山 正樹 (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 (英語名: ECOTEC)」実践報告 INSS ジャーナル, 26, 187-193.
- 彦野 賢・松井 裕子・岩崎 真理・森田 瑞穂 (2020). 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 (5) たいかん訓練ガイドブックの作成 INSS ジャーナル, 27, 242-246.
- 関西電力 (2023). 第 27 回原子力安全検証委員会説明資料 Retrieved August 26, 2024, from https://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2023/pdf/20231121_4j.pdf
- 久郷 明秀 (2015). 原子力発電におけるリーダーシップの必要性 火力原子力発電, 66, 451-460.
- 日本原子力学会ヒューマン・マシン・システム研究部会東京電力 (株) 福島第一原子力発電所事故調査検討小委員会 (2015). ヒューマンファクターの観点からの福島第一原子力発電所事故の調査・検討 Retrieved August 26, 2024, from http://www.aesj.or.jp/~hms/report/hms_report_1F_accident.pdf
- Savoldelli, G. L., Naik, V. N., Park, J., Joo, H. S., Chow, R., & Hamstra, S. J. (2006). Value of debriefing during simulated crisis management: Oral versus video-assisted oral feedback. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 105, 279-285.
- Thomas, M. J. W. (2018) *Training and assessing non-technical skills*. Tayler & Francis Group.
- (トーマス, M. 北村 正晴・小松原 明哲 (監訳) (2021). ノンテクニカルスキルの訓練と評価 - 実践的指針 - 海文堂出版)