

事例分析を中心としたヒューマンファクター研修の設計と試行

Design and trial of human factors training focused on case analysis

松井 裕子 (Yuko Matsui) *¹

金山 正樹 (Masaki Kanayama) *²

要約 近年、教育ニーズに合わせた体系的な教育プログラム開発の重要性が認識されるようになってきている。本研究では、ある企業を対象に、事例分析やインタビューに基づく教育ニーズの把握を行ったうえで、ヒューマンファクター研修プログラムの開発、実施、質問紙による評価を行った。研修後の質問紙調査の結果から、受講者は研修を通じてヒューマンファクターの基本的な考え方について理解し、研修プログラムの意図に沿った気づきを得たと考えられた。一方で、体系的な教育計画法のモデルの観点から、改善点も見出された。

キーワード ヒューマンファクター研修, インストラクショナルデザイン, ADDIEモデル

Abstract Recently, the importance of systematic instructional program development tailored to educational needs has come to be recognized. In this study, we identified educational needs through case analyses and interviews, then developed the instructional program, implemented it, and evaluated it using a questionnaire for a certain company. From the results of the questionnaire after the training, it was considered that the participants understood the basic concept of human factors and gained awareness through their training in accordance with the intention of the training program. On the other hand, some points for improvement were identified from the viewpoint of the instructional system design model.

Keywords human factors training, instructional design, ADDIE model

1. はじめに

ヒューマンエラーの低減は、多くの産業界で長く取り組まれている課題であり、様々な企業でヒューマンエラー防止・低減を目的としたヒューマンファクター教育が行われている（例えば、畑岡・和田（2015）、濱崎（2013）、吉村（2004））。

一般に、特に企業内教育では、限られた時間で必要な事柄を効果的に学ぶことが求められる。近年、教育プログラムを体系的に開発するための教育計画法^{*3}の代表的なモデルである「ADDIE（エディー）モデル」を活用した教育プログラム開発が行われるようになってきている（例えば、梅野・浅田（2015）、田中（2007））。

「ADDIEモデル」は、教育プログラムを体系的に開発するためのモデルであり、「ADDIE」は5

つの開発段階、すなわち、分析（Analysis）、設計（Design）、開発（Development）、実施（Implementation）、評価（Evaluation）を指す。それぞれのステップの概要は以下の通りである。まず、分析段階では研修ニーズや受講者の知識レベル、制約条件などを把握する。次に、設計段階では学習目標と評価基準を設定し、目標達成に必要な研修の流れなどを検討する。開発段階では、研修で使用する教材を開発する。そして、実施段階として実際に研修を実施し、評価段階では目標達成状況を評価し、必要に応じて改善する（鈴木、2014；Gagné, Wager, Golas, & Keller, 2005 鈴木・岩崎監訳 2007）。

研修実施後の評価には、研修の効果測定モデルとして、カークパトリックの4段階評価モデル（Kirkpatrick, D. L., 1975）がよく用いられる（Gagné et al., 2005 鈴木・岩崎監訳 2007）。このモデルでは、

*1 (株)原子力安全システム研究所 社会システム研究所

*2 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

*3 インストラクショナル・デザイン(ID)あるいはインストラクショナル・システム・デザイン(ISD)と呼ばれる。ISDは、IDよりも広く教育システム全体のデザインを指すが、本邦ではIDがISDと同義の用語として用いられることも多い(鈴木, 2014)。

評価の視点を①反応：参加者のプログラムに対する評価，②学習結果：学習内容の習得度，③行動変容：参加者のプログラム終了後の行動の変化，④結果：参加者の行動の変化がもたらす組織への影響，の4段階に分けている。このうち，①②は研修直後に評価可能で，研修の質の保証にしばしば用いられる。研修内容が実務によい影響を及ぼしたかどうかは，③または④のレベルでの測定が必要となる。この測定は，研修後，数週間～3か月程度期間を置いて実施されることとなる。本研修では継続調査が困難であるため，①反応および②学習結果の評価にとどめる。

本報告では，ある企業の2つの事業所（以下，それぞれをA, B事業所と記す）を対象に計画，実施したヒューマンファクター研修について報告する。研修の一連の実施にあたっては，上記のADDIEモデルの考え方を参考にした。また，ADDIEモデルの観点から，今後，同様の研修の実践にあたっての改善点について検討する。

2. 研修プログラムの設計

2.1 ニーズ分析

当該企業の研修に対する主たるニーズは、「ヒューマンエラー低減のために，社員が知っておくべきヒューマンファクターについて事例研修を通じて学ぶこと」であった。そこで，両事業所における過去の災害事例分析，組織風土調査の結果レビューおよび職員へのインタビューを通じて，研修のターゲットとすべきヒューマンファクターを特定することにした。

(1) 災害事例からの分析

両事業所から提供された6件（各事業所3件ずつ）の不適合報告書および是正処置計画書を4名のヒューマンファクターの研究者が分担し，ヒューマンファクターに関わる要素を抽出した。次に各々の結果を持ち寄り，議論を通じて共通するヒューマンファクターを特定した。その結果，①現場での要領書やチェックリストなどの使用，②要領書やチェックリストを効果的に活用させる仕組み，③「自分もミスをする」ということへの理解，④部署間の協力

関係，の4点に課題が見出された。

(2) 組織風土調査からの分析

当該企業内で実施された組織風土に関する質問紙調査の直近3年分の結果について，災害事例と同様に，4名の研究者の議論を通じて課題となるヒューマンファクターを特定した。

その結果，両事業所ともに「報告する文化」に関する評定値が低いことが見出された。「報告する文化」には安全に関するマイナス情報の報告のしやすさを問う項目が含まれており，ヒューマンエラーが発生した場合に失敗した個人を責める組織的傾向との関連がしばしば指摘されている（Reason, 1997 塩見監訳 1999）。加えて，B事業所は全体的に評定値が低く，中でも「上級管理者の明確な方針と実行」「作業管理」の評定値が低かった。このことから，現場を監督する立場にある管理職のマネジメントに課題があると推測された。

(3) インタビューからの分析

両事業所の実態を把握するため，両事業所6名ずつ，計12名の職員に対して，半構造化面接法^{*4}によるインタビューを行った。主な質問項目は，災害事例分析および組織風土調査結果に基づいて用意された。インタビューは，回答者1名に対して，調査者2名で約1時間ずつ行った。インタビュー開始時には，インタビューの目的と守秘義務事項を説明した。

インタビュー対象者の発言の中からヒューマンファクターと関連する発言を抜き出し，事業所ごとに，内容の類似性によってグループ化した。その結果，両事業所に共通する要素として，①自分で考える力，②コミュニケーション，③事例から学ぶ力，④現場重視の姿勢，⑤リスクアセスメント・リスク管理の視点の5つが抽出された。ただし，A事業所の①②④は，経験豊富な先輩職員の存在によって良好な現状にあり，課題の焦点は，むしろ今後の継続であった。また，各事業所特有の要素も見出され，A事業所では失敗経験から学ぶ力，B事業所では，マネジメント要因の役割や重要性の認識，個人を責めるマネジメント，設備や作業環境の複雑さ，が特徴的な課題として見出された。

*4 あらかじめ主な質問項目は用意しておきながら，被面接者の回答に応じて柔軟に質問項目や質問順序を変更する方法。

表1 ニーズ分析で抽出された研修ニーズ

研修ニーズ	事例分析	組織風土調査	インタビュー
①自分で考える 研修スタイル			・自分で考える力・事例から学ぶ力・失敗経験から学ぶ力
②ヒューマンファクター ズの基本的な考え方	・自分もミスをする ということへの 理解	・報告する文化 (個人を責める組織的傾向)*	・個人を責めるマネジメント* ・マネジメント要因の役割や重 要性の認識*
③ヒューマンファクター の基礎的な知識	・要領書やチェック リストなどの使用		・コミュニケーション・設備や 作業環境の複雑さ
④マネジメントの役割と 重要性の理解	・部署間の協力関係 ・要領書やチェック リストを効果的に 活用させる仕組み	・報告する文化 (個人を責める組織的傾向)* ・管理職が、現場の状況を把握した効果的なマネジメントを行えていない	・個人を責めるマネジメント* ・現場重視の姿勢・マネジメント要因の役割や重要性の認識* ・リスクアセスメント／リスク管理

*印は、複数の研修ニーズに含まれた要素を表す。

(4) 研修に含める要素

以上のニーズ分析から抽出された、研修に必要と思われる要素を分類し、表1に整理した。それぞれの要素について以下に述べる。

「①自分で考える研修スタイル」には、インタビューから得られた自分で考える力の育成に関する要素が含まれる。特に、過去の事例や失敗経験について自分なりに考え、学ぶことができるようになることが望まれていると思われた。そのため、事例からヒューマンファクターを見出すために必要な最低限の知識の付与と、受講者自身で、あるいは受講者相互で考えを深められるディスカッションやエラー体験を含む研修方法を採用することがふさわしいと考えた。

「②ヒューマンファクターズの基本的な考え方」には、自分も含め人間は誰でも失敗するということへの理解、失敗した個人を責める組織的傾向、およびヒューマンエラーは組織の弱点が現れたものと考えてマネジメントの重要性に目を向けることの3要素が含まれる。これらは、ヒューマンエラー低減に取り組む際に最低限理解されている必要がある項目である。

「③ヒューマンファクターの基礎的な知識」には、それぞれのニーズ分析で見出された要領書やチェックリストなどの使用、設備や作業環境の複雑さ、部署間の協力関係、コミュニケーションといったヒューマンエラーの発生に影響を与える要因が含まれる。これらがいずれもヒューマンエラーの要因であることを、ある程度体系づけられた知識(m-SHELモデルや4Mモデルなど)として理解しておくこと

は、ヒューマンエラーの低減にとって重要である。

「④マネジメントの役割と重要性の理解」には、ニーズ分析で見出されたマネジメントに関する課題が含まれる。この項目は、マネジメント層に対する研修をデザインする際に重要となると考えられる。

(5) 実施上の条件

研修の実施に当たっての前提条件は、それぞれの事業所において集合研修(小集団事例研修)として実施する事であった。研修時間は、現場の状況を考慮して半日(2.5時間)とした。基本的には課単位での受講を前提とした。

2.2 小集団事例研修の設計と開発

(1) 研修方法の設計

前述の研修の要素を反映するため、(1)座学、(2)ウォーミングアップ、(3)事例分析から成る研修を計画した。全体を通じて、上述の4つの要素に含まれる①自分で考える研修スタイルとなるようにした。

まず、(1)座学では、②ヒューマンファクターズの考え方、③ヒューマンファクターの基礎的な知識(マネジメント要因の重要性を含む)に関連して、事例分析に必要な基本的な項目を伝えることにした。具体的には、人間は誰でも失敗を避けられないこと、ヒューマンエラーが当事者を取り囲む様々な要因との関係性によって発生すること(m-SHELモデル)、当事者と要因の関係性を調整する役割としてのマネジメントの重要性、対策立案の考え方

(5Eモデル^{*5})を中心とした。知識付与の側面が大きいため講義形式としたが、失敗経験を通じて学ぶことを意識し、錯覚や思い込み、注意の特性と関連するエラー体験を交えた構成とした。

次の(2)ウォーミングアップは、事例分析での議論を活性化させるために、文字通り、頭と口の準備運動と意見を述べやすい場の雰囲気を作ることを意図して計画した。頭の準備運動では、クイズや講師からの問いかけを通して、柔軟に考えること、前向きで行動につながるように考えることの重要性への気づきを得られることを狙いとした。柔軟な発想で前向きに考えることは、実効性のある対策立案においても重要な要素である。口の準備運動では、コミュニケーションゲームを通じて、実際に発声し、事例分析でも発話しやすい場の雰囲気を作ることに主眼を置いた。更に、研修ニーズに含まれるコミュニケーションや現場重視の姿勢について考えるきっかけとするために、言葉だけで情報を伝えることの難しさ、双方向コミュニケーションの重要性、現物を見ながらの情報交換の重要性への気づきも得られる教材として、図形伝達ゲームを採用した。

続く(3)事例分析は、事例の分析を通じて、当事者の周囲の要因に広く目を向けること、管理要因まで掘り下げること、対策を柔軟に前向きに考えることを体験してもらうことを目的とした。事例の内容は、現場管理や現場確認、部署間のコミュニケーションが問題点として含まれる実際の事例を基に作成することにした。また、発言を促すために、ブレインストーミングのルール(どんな意見も批判しない、ささいなことでも発言する、アイデア同士を結合する)を議論のルールとして導入することとした。

以上に基づき、表2のように研修の進め方を計画した。

(2) 研修ツールの開発

本研修のために作成したツールは、以下の通りであった。座学用パワーポイント資料、ウォーミングアップ用パワーポイント資料、コミュニケーションゲーム用のツール、事例分析の流れを説明するためのパワーポイント資料、事例分析用事例、事例分析用ツール(時系列整理表、背景要因表、背景要因整理表、対策立案シート)、研修後アンケート用紙。

2.3 研修の実施

A事業所では5班×5名、B事業所では4班×5名が参加した。当日の研修は表2に従って進められた。より具体的な研修内容は以下の通りであった。

①研修の目的と位置づけの説明

主催者から研修の趣旨を、講師から研修の目的と位置づけを説明した。

②ヒューマンファクターミニ講義

m-SHELモデルを中心に、ヒューマンファクターズの基本的考え方、基礎的知識を付与した。座学ではあるが、エラー体験を交えて体感させる講義とした。

③ウォーミングアップ

事例分析に先立って、前向きに柔軟に考える練習、積極的に発言できる場づくりのため、クイズと図形伝達ゲームを行った。

④事例分析

5人1グループとなり、実例をもとにした架空の

表2 研修の進め方

	内容	内容詳細	時間目安
(1)	ヒューマンファクターミニ講義(座学)	・ヒューマンファクターズの基本的考え方 ・ヒューマンエラーの要因(m-SHELモデル) ・対策検討のヒント(5Eモデル)	30分
(2)	ウォーミングアップ	・頭の体操(クイズ) ・コミュニケーションゲーム	25分
(3)	事例分析(グループワーク)	・時系列作成 ・背景要因の抽出 ・要因の深掘り ・対策立案	90分
(4)	まとめ	・質疑、アンケート	5分

*5 5Eモデルは、事故等の分析手法の1つである4M5E解析手法のうち、対策検討の枠組みである5E、すなわちEducation(教育・訓練)、Engineering(技術・工学)、Enforcement(強化・徹底)、Example(模範・事例)、Envirement(環境)(柘植他, 2009)を指す。

事例について、時系列作成、ヒューマンファクターの抽出とm-SHELモデルによる要因の整理、5Eモデルによる対策立案までを行った。分析開始前には、分析の流れと議論のルールを説明した。分析では、グループ内で司会と書記を決めて自主的に議論を進めたが、各グループに1名のヒューマンファクターの研究者がファシリテーターとして参加し、議論の偏りや停滞が生じた際にサポートした。また、演習の終わりに、各グループの対策発表および、分析過程に対する各ファシリテーターからのコメントが伝達された。

2.4 評価

研修終了後に質問紙による評価（無記名）を実施した。質問紙は研修終了後に会場で配布し、執務室に戻った後、事務局が全数回収した。質問紙は、①研修の有用度評価、②ヒューマンファクターに関する理解度評価、③印象に残った内容（自由記述）、④その他自由記述で構成された。①有用度評価は、カークパトリックの4段階評価モデルにおける反応レベル、②理解度評価は学習結果レベルの評価にあたる。行動変容レベル以降の評価は、今回は実施しなかった。

(1) 研修の有用度評価

問1。「研修は、あなたにとって役に立つものでしたか？」に対して、「役に立った」から「役に立たなかった」の5段階で回答を求めたところ、「役に

立った」34名（75.6%）、「やや役に立った」10名（22.2%）、「どちらともいえない」1名（2.2%）となった。97.8%が有用性を感じており、研修内容が的外れなものではなかったと言える。なお、「役に立った」を5点、「役に立たなかった」を1点とすると、平均評定値は4.7（標準偏差0.50）となった。

(2) 研修内容の理解度

問2. として、研修を通してヒューマンエラー防止においてヒューマンファクターの重要性の理解が進んだかどうかを5つの質問項目で尋ねた（図1）。質問項目(1)～(4)は、ヒューマンファクターの基本的な考え方であり、本研修で伝えようとした中心的な事柄である。(2)で1名が「どちらともいえない」と回答した他は、全員が「そう思う」「どちらかといえばそう思う」と回答した。一方、継続的な学習意欲について尋ねた(5)は、他の項目に比べると「そう思う」の回答が少なかった。研修をきっかけとして学習を継続してもらうためには、研修内容の理解の促進とは異なる工夫が必要と考えられる。

(3) 印象に残った内容（自由記述）

研修全体を通じて一番印象に残ったことについて記述を求めたところ、45名のうち44名から回答が得られた。記述内容を、研修プログラムの項目（座学・ウォーミングアップ・分析）のそれぞれについて分類した（表3）。

まず、座学（ミニ講義）についての記述は5件あり、主に知覚や認知のエラー体験を通じた人間の

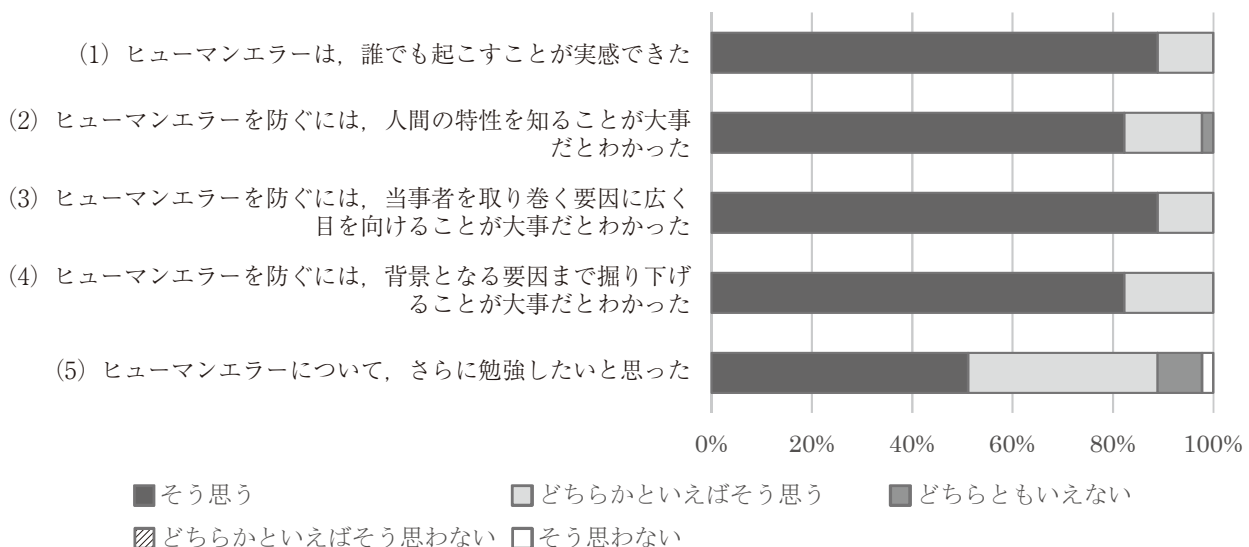


図1 研修後の評価結果

表3 印象に残った内容の分類

		記述数		
		全体	A事業所	B事業所
ミニ講義	人間の特性	2	2	0
	ヒューマンファクターズの考え方	2	0	2
	些細なことが事故につながる	1	0	1
	小計	5	2	3
ウォーミングアップ	口頭伝達の難しさ	6	2	4
	柔軟性	6	5	1
	双方向	3	1	2
	多様性	1	0	1
	ポジティブ	1	0	1
	現場の重要性	1	1	0
	ウォーミングアップの効果	1	1	0
小計	14	8	6	
事例分析	多様性	5	1	4
	分析方法	4	2	2
	分析、立案の難しさ	3	0	3
	柔軟性	2	2	0
	人間の特性	1	0	1
	マネジメント要因	1	0	1
	その他	5	2	3
小計	19	6	13	
研修全体	ヒューマンファクターズの考え方	3	2	1
	些細なことが事故につながる	1	0	1
	その他	3	3	0
	小計	7	5	2

記述内容が複数の項目にわたる回答が含まれるため、表中の数字の合計は回答者数とは一致しない。

特性への理解、当事者の周辺の要因に着目するというヒューマンエラー防止の基本的考え方の理解について記述されていた。前者はA事業所、後者はB事業所での回答が多かった。

次のウォーミングアップについての記述は14件であった。全体として、コミュニケーションゲームを通じての口頭伝達の難しさの実感、クイズを通じての自らの思考の柔軟性の不足について、多く記述された。また、質問などを交えた双方向コミュニケーションの重要性についての記述も複数得られた。事業所別に見ると、思考の柔軟性についてはA事業所で、口頭伝達の難しさや双方向コミュニケーションについてはB事業所での回答が多い傾向にあった。

事例分析についての記述は19件であった。複数人で意見を出し合い多様な意見を聞くことの重要性および分析方法（m-SHEL）の学習、分析・立案の

難しさの再認識に関する記述が多く見られた。多様な意見、分析・立案の難しさの再認識に関する記述は、B事業所の参加者で多い傾向にあった。

これらの記述は、研修の企画意図とも一致しており、それぞれの事業所の参加者が、研修を通じて、普段あまり意識されていなかった事柄についての気づきを得たことを表すものと考えられる。

また、特定の項目ではなく研修全体に関する記述も7件あり、主に、ヒューマンエラー防止の基本的な考え方の理解について述べられていた。なお、表中の「その他」には、「事例検討」「議論」など研修で行った事柄の記述にとどまっているものや、「新鮮だった」「楽しかった」などの感想が含まれている。

(4) その他自由記述

表4 運営方法に関する記述

	記述数		
	全体	A事業所	B事業所
研修実施時間	15	7	8
(より長い日程の希望)	(5)	(2)	(3)
継続希望	7	3	4
研修方法	5	0	5
研修内容	2	1	1
講師の態度	2	1	1
今後の抱負	3	1	2
その他	4	4	0
計	29	12	17

記述内容が複数の項目にわたる回答が含まれるため、表中の数字の合計は回答者数とは一致しない。

問4として、研修全体についての意見などの自由記述を求めたところ、45名のうち29名から回答が得られた(A事業所12名、B事業所17名)(表4)。記述された内容を分類した結果、研修時間に対する回答が最も多かった。特に時間が短かったとの回答が多く、そのため事例分析が十分行えなかったと感じた参加者が多かったようであった。そのうち1/3の回答者は、1～2日程度のより長い日程での実施を希望していた。次に多かったのは、本研修のような形式の研修の継続を希望する記述であった。内容から、事例分析経験の蓄積、若手への教育、他課との意見交換などの観点から有用であるとの記述が見られた。また、ゲームや演習など体験型の研修方法に対する肯定的な意見も複数見られた。一方通行ではなく、自分で考えたり感じたりする機会を設けることによって、研修の効果が高まる可能性があると考えられる。

3. まとめ

ある企業の2事業所の災害事例および組織風土調査結果のレビュー、インタビューから見出されたヒューマンファクター教育のポイントに即して、小集団事例研修を設計・開発し、試行した。研修は、座学、ウォーミングアップ、事例分析で構成され、事例分析では、ファシリテーターが各グループの議論を支援した。研修後のアンケート調査から、研修はおおむね有用なものと受け止められ、ヒューマンファクターについての理解が進み、受講者は企画意図に沿った気づきを得たようであった。

自由記述の分類からは、事業所による違いが見て

取れた。B事業所は、ニーズ分析で課題として抽出されたコミュニケーションについての記述が相対的に多く、課題に対応した気づきを得られたように思われる。もう一方のA事業所では思考の柔軟性に関する記述が多かった。ニーズ分析では現場経験の豊富な先輩職員が職場の要となっているとの結果であったが、経験豊富である反面、経験に基づく定型化した発想に陥りやすくなっている可能性があるのかもしれない。

一方、質問紙による学習の継続意欲に関する評価から、研修後の行動変容を期待するには、研修内容の理解を促すことの促進とは異なるアプローチも必要であると考えられた。体系的な教育計画の観点からは、少なくとも2つのアプローチが考えられる。一つは、研修内での工夫である。例えば中村・パイク(2017)は、効果的な研修のクロージングとして、今後の実践に向けて、自分なりに研修内容を振り返り、何をどう実践するかをグループ内で発表することを勧めている。成人学習の原則には、自分の職業や暮らしに直接関係するテーマであること、問題中心であることが含まれており(Knowles, 1984)、ある程度は一般化せざるを得ない研修内容を、自分自身の日常業務と具体的に関連づける機会を研修内に設けることが必要と考えられる。

もう一つは、研修と日常業務との関連づけをより強固にするために、研修内容だけでなく、研修に送り出す上司による意識づけや受講後の職場でのフォローアップなど、研修受講の前後も含めて教育プログラムの一環であると捉えて対応研修を設計することである。例えば、研修ニーズの決定に上司を巻き込む、研修に送り出す際に上司に意識づけを行ってもらい、受講後も上司に声かけや試行錯誤への支援を依頼するなど、様々な方法が提案されている(鈴木, 2015; 中村・パイク, 2017)。また内容に見合った十分な研修時間の確保、研修に集中できる会場設営なども、組織が研修を重視する程度を受講生が感じ取る要因となるだろう。

このような研修後の行動変容を重視する体系的な教育計画の観点からは、本研修の学習目標の立て方や評価の方法についても、改善すべき点があるといえる。体系的な教育計画では、学習目標を観察可能な行動レベルで設定し、それに応じた評価を行うことが求められる。それに対し、本研修では「理解する」というレベルでの学習目標設定となっており、アンケートによる評価もそれに従った項目となって

いる。実際に業務中の行動に研修内容が影響を及ぼしているかどうかを知るためには、行動レベルでの評価を実施する必要があるだろう。その結果、行動変容に至っていない場合には、研修内容や受講者を取り巻く環境を見直していくことも必要と考える。

今回の研修は、受講者による有用度評価が高く、事業所ごとの特徴やニーズを踏まえた研修開発の効果が示されたといえる。現場において効果的なヒューマンエラー低減を図るためには、このような研修開発プロセスに関する知見も積極的に取り入れていくことが重要であると考ええる。

謝 辞

本研修の実施にあたりご協力いただきました事務局の皆様、ならびに、ファシリテーターとして参加いただきました作田 博 氏、彦野 賢 氏に感謝申し上げます。

引用文献

- Gagné, R. M., Wager, W.W., Golas, K.C., & Keller, J. M. (2005) . Principles of instructional design (5th ed.) . Belmont: Cengage Learning.
(ガニエ, R. M.・ウェイジャー, W. W.・ゴラス, K. C.・ケラー, J. M. 鈴木克明・岩崎 信 (監訳) (2007). インストラクショナルデザインの原理 北大路書房).
- 濱崎賢一 (2006). 原子力発電所要因に対するヒューマンファクター教育の効果測定 INSS Journal, 13, 2-11.
- 畑岡真紀子・和田一成 (2015). ヒューマンファクター教育における教育内容の理解度と安全意識・態度の向上 日本応用心理学会第82回大会発表論文集, 79.
- Kirkpatrick, D. L. & Kirkpatrick, J. D. (2006) . *Evaluating Training Programs - The Four Levels* (3rd ed.) . Oakland: Berrett-Koehler.
- Knowles, M. (1984) . *The Adult Learner: A Neglected Species* (3rd ed.) . Houston, TX: Gulf Publishing.
- 中村文子・ボブ パイク (2017) . 講師・インストラクターハンドブック 日本能率協会マネジメントセンター.
- Reason, J. (1997) . Managing the risks of

organizational accidents. England: Ashgate.
(リーズン, J. 塩見 弘 (監訳) (1999) . 組織事故－起こるべくして起こる事故からの脱出－ 日科技連)

- 田中信也 (2007). 企業内教育におけるインストラクショナルデザインの適用と実践 Unisys Technology Review, 91, 360-377.
- 柘植義文・井内謙輔・和田有司 (2009) . 化学プラントの事故事例の有効活用に向けて — 事故解析から4M5Eへの展開 — 化学工学会第41回秋季大会研究発表講演要旨集, 567.
- 鈴木克明 (2014). Instructional System Design 医学教育白書2014年版 178-183.
- 梅野晶子・浅田義和 (2015). インストラクショナルデザインを用いた大規模災害訓練の改善検討 日本職業・災害医学会会誌, 63, 378-384.
- 吉村誠一 (2004). 各種設備産業におけるヒューマンファクター教育 安全工学, 43 (2), 76-81.