

# 不適合事象の組織・直接要因分析手法(ATOP)の開発

## Development of “Analysis Tool for Organizational and direct causes of Problems (ATOP)”

曾根 美美子 (Fumiko Sone)\* 前田 典幸 (Noriyuki Maeda)\*

**要約** 原子力安全・保安院による「事業者の根本原因分析実施内容を規制当局が評価するガイドライン」が制定され、事業者による根本原因分析に一定の要求事項が定められた。本研究では、これらの要求事項、特に、これまで強調されてこなかった組織要因の抽出に関して、現状の把握および現行の手法を基にした手法の開発を行った。インタビューおよび過去の分析の再検討を行ったところ、現行の手法は、組織要因の抽出をはじめとする分析の目標を果たす機能をもちながら、フォーマットや用語の関係などからその機能を十分に発揮できていない可能性が示唆された。こういった現状に基づき、よりガイドラインの要求を満たすような手法を開発した。今後は、手法の有効性について理論的に検討を行い、必要に応じて改善を重ねる。

**キーワード** 根本原因分析, ヒューマンファクター, 組織要因

**Abstract** A guideline was established by Nuclear and Industrial Safety Agency to evaluate processes and outputs of root cause analysis (RCA) conducted by electric companies. It requires them higher accuracy especially on extraction of organizational causes. In this study, we developed a new technique for RCA based on the existing technique. To do that, we referred the present situation by interviewing analyst in the field and reviewing the outcomes of the RCA that have conducted in the past.

As a result of these surveys, we found that the current technique has been kept from reaching its potential to accomplish its purpose including extracting organizational causes because of some issues like its format and terms. Then, we developed a new technique by remediating these issues to bring out the potential of the technique to fulfill the demand of the guideline.

We will refer theoretical availability of the technique and improve it for the better analyses.

**Keywords** root cause analysis, human factors, organizational cause

## 1. 序論

### 1.1 はじめに

2007年12月、経済産業省 原子力安全・保安院(以下NISA)による「事業者の根本原因分析実施内容を規制当局が評価するガイドライン」(以下ガイドライン)が、文書として正式に制定された。これにより、それまで各事業者が自主的に行ってきた根本原因分析(以下RCA)が、事実上義務化された。事業者にとっては、RCAの有効性・必要性が公に認められると同時に、その活動にこれまで存在しなかった基準や制限が加えられたことになる。

日本の原子力発電事業者によって開発された主なRCA手法のほとんどは、1990年代以前にその基本が確立されている。SAFER(東京電力)が現在の形で定着したのは2003年であり(古濱, 2007)、開発年代が確認できた国内の原子力関連組織による手法の中ではこれが最も新しい。一方、NISAにおいてガイドラインの制定に向けた検討が始まったのは2006年である。したがって、ガイドラインは現在国内で用いられているRCA手法がひとつより完成した後に制定されたものである。これは、国内で用いられているRCA手法には、ガイドラインが制定された時点でその要求内容を満足しているかという観点で見直しを行う必要があるということを示してい

\* 原子力安全システム研究所 社会システム研究所

る。

RCAの手法は、ヒューマンファクター（以下HF）の考え方の変遷を追う形で、それぞれ確立されてきた。SAFERの原型であるH2-SAFERが作られたのは1997年であり、これをSAFERの確立と捉えれば、現行の手法のほとんどは1980年代～1990年代に確立されたものである。当時は、HFを個人-環境のかかわりの中で捉えようとする考え方が主流であった。対して、ガイドラインの検討会が始まった2006年現在、HFは組織の問題として捉えられており、「組織要因の分析」が要求事項として挙げられている。したがって、原子力業界において現在使われているRCA手法の多くが確立された時点において前提としていた視点は、ガイドラインに組み込まれている視点の一部を含んでいないといえる。この事実を受け、ガイドラインの作成段階から、各事業者においてはその要求を満たすようさまざまな工夫が行われてきた。一方、人間には、要求水準を高く設定し、自己のレベルを高く保とうとする性質がある。よって、ガイドラインの要求水準を満たすような工夫が行われている現状において、分析者には、より高い完成度の分析を成功させようとする要求があると考えられる。

RCA手法の多くは、分析の枠組みや手順は確立されているが、その記載内容や停止基準は分析者の裁量に任されている。これは、分析対象となる事象は多様であり、手法にも必然的に柔軟性が求められることが背景にあると考えられる。このような柔軟性は、手法を多様な事象に適用することを可能にする一方で、その結果が個人の分析経験や考え方に左右されるという側面をもつ。ガイドラインが正式に文書として制定されたことにより、これまで公的な基準が定められていなかった事業者の根本原因分析結果にも、正確さや深さに関する共通の基準が定められた。したがって、RCAの結果は個人特性によって変動するものではあるが、その変動幅を最小限に抑えた手法が今後のRCAには欠かせない。

## 1.2 本研究の目的

これらの現状を踏まえ、本研究では、分析者の個人特性による結果の変動幅が既存のものより小さく、かつ、これまでの結果の深さや正確さを担保しながらより全体の完成度が高い結果を残すことができる分析手法を開発することを目的とした。

開発にあたっては原子力発電所の分析担当者を分析者として想定し、そのサンプルとしてK電力の社員に協力を依頼した。その際、以下の理由により、K電力における現行の手法を新手法の下敷きとして用いた。

まず、Doggett (2004) において、RCAの結果は事象と手法の特性や手法に対する習熟度により強く影響されるという結果が得られている。したがって、Doggett (2004) の考える最良のRCA手法とは、1) 分析対象となる事象の性質を捉えやすい、2) 分析者がより習熟している、の2点を満たすものであるといえる。当該手法は、原子力分野におけるRCAを前提としている。これは、当該手法が原子力プラントにおける事象を捉えやすいものであることを示す。さらに、当該手法はK電力が1986年に開発し現在も使用しているものであり、使用実績は20年に及ぶ。よって、当該手法は、K電力における分析者が教育・実践の両面において習熟しているものであるといえる。したがって、当該手法は、K電力におけるDoggett (2004) による「最良のRCA手法」の条件を満たしているといえる。

## 1.3 用語の定義

本研究で用いる用語には、ガイドライン等における定義が非常に抽象的なものが含まれる。これは、用語の定義が読み手の解釈によってある程度の範囲内ではあるが変動することを示している。

一方、実施者や研究者がガイドラインをその活動に利用する際には、実施グループ内、研究グループ内において共通したより具体的な定義が必要となる。ここでは、活用にあたって定義が具体的である方が望ましい用語について、本研究における定義を行う。

- ・根本原因

根本原因は、英語の“Root Cause”を日本語に翻訳したものである。国際原子力機関による定義は「もし修正することができれば、その再発を防ぐことができる起因事象の根本的な原因」であり、具体的ではあるが非常に曖昧で解釈によってその意味が変化する可能性がある。なお、国内のガイドラインにおいては、定義は行われていない。

一方、Nelms (1997) は、Root CauseをLatent Causeの代替概念であるとしている。Latent Causeとは、不適合事象へとつながる現象(Physical Cause)の引き金となった人間の行動(Human

Cause)を招いた要因である (Latino and Latino, 1999). しかし, Nelms (1997)によると, Latent Causeは「たまねぎの皮のように」際限がなく, しかも漠然とした概念である. そこで, Nelms (1997)は, Latent Causeを可能な限り掘り下げた結果がRoot Causeであるとした. 彼の定義に従うと, Root Causeの深さのレベルは, 分析に用いた手法により異なるということになる. これは, 各分野における過去の事例分析で根本原因であるとされた要因の, 事象に対する直接性が一定していない理由を説明するものである.

よって, 本研究では, 根本原因を「もし修正することができればその再発を防ぐことができる, 用いた分析手法でそれ以上掘り下げられない要因」と定義する.

#### ・根本原因分析

不適合事象が発生すると, まず事実関係を把握し, 次に根本原因を特定し, 最後に対策を立案・検討する. ガイドラインにおけるRCAは, これらの段階すべてを含む概念である. 一方, 事例研究においては, 根本原因を特定する段階のみをRCAと呼ぶことが多い. さまざまなRCA手法を実験によって比較検討したDoggett (2004)においても, 根本原因の正確さや深さをもって比較すべき分析結果としていたことから, RCAは根本原因の特定と同義であることがうかがえる. また, 医療分野においては, RCAを分析手法の名称とすることもある (飯田・柳川, 2006).

日本の原子力事業者が独自に開発し実施しているRCA手法は, 明文化・様式化の有無に関らず, 対策立案までをその手順に含んでいるものが多い. また, アメリカ合衆国エネルギー省 (DOE)によるRCAのガイドラインでは, RCAの手順として, 根本原因を特定した後に行動の修正・情報の提供・追跡調査を要求している.

したがって, 本研究では, 根本原因分析を「事象が生じた後に行う, 再発防止または同様の要因による事象の未然防止を目的とした, 生起事象を把握し, 根本原因を特定し, 対策を決定する一連の作業」と定義する. ガイドラインには技術的要因の分析について言及する記述があるが, 根本原因分析という用語自体が技術的要因を引き起こした人的要因およびその背後にある要因を前提としたものであるため, 本研究では言及しないものとした.

なお, 本研究における定義では, 根本原因という

用語がガイドラインにおける直接要因・組織要因の両概念を含むものとされている. したがって, 根本原因の特定には組織要因の特定も含まれるため, 上記の定義はガイドラインにおける定義と意味上の相違はないものと考えられる.

#### ・個人特性

RCAの重要なプロセスのひとつとして, 分析グループを組織して話し合い, 根本原因や対策を考えることが挙げられる. この際, RCAという活動の性格上, 個々のグループ構成員の発言がこのプロセスにおいて果たす役割は小さくない.

個人の発言には, 対象への評価・感情などの社会的態度が大きな影響を与えている. 本研究では, この社会的態度の背後にある要因のうち, 個人間における違いが比較的大きいものを個人特性とした. 具体的な例としては, 経験などによる分析能力, 分析に関するさまざまなものに対する考え方や知識, 組織内での分析者の立場などが挙げられる.

## 2. 調査および手法の開発

本研究は, 大きく現状の把握および手法の開発の2段階からなる. 現状の把握では, 現行のRCA手法がガイドラインによる要求をどの程度満足しているのか, および現行の手法で改善すべき点などについて, 分析担当者の主観と客観的な分析結果の両面から検証を行った. 手法の開発では, これらの検証の結果を基に, より目的に沿ったRCA手法の開発を行った.

なお, ガイドラインでは, 特に「組織要因の抽出」が強く要求されている. よって, 本研究では, ガイドラインによる要求として, 組織要因の抽出について質問した.

### 2.1 現状の把握

#### 2.1.1 目的および方法

目的: 現在用いられているRCA手法がどの程度ガイドラインによる要求を満たしているのか, また, その改善の余地についての現状を把握する

方法: 分析担当者へのインタビュー調査および過去の分析結果の検証

各調査の目的及び対象は以下の通りである.

#### ・インタビュー調査

目的 現行のRCA手法について、その現状に対する実務者の主観的な評価を把握する

対象 K電力原子力事業本部及びM・T・Oの各原子力発電所のRCA担当者（計8名:事業本部3名、M1名、T2名、O2名）

・過去の分析結果の検証

目的 現行のRCA手法について、現状を客観的に把握する

対象 M・T・Oの各発電所における過去の事例計7件（詳細3件・概要4件）

## 2.1.2 結果および考察

・インタビュー調査

関係各所へのインタビューの結果を整理したところ、各項目について以下のような評価が得られた。

<ガイドラインの要求満足度>

「現行の手法がガイドラインの求める組織要因をどの程度抽出できていると考えるか」という質問項目に対する回答を要約すると、以下のようになる。

組織要因の抽出については、「手法の仕組み上は可能であるが容易ではない」という意見が得られた。その要因として、記載方法などの制限があり事象によっては要因の表現が困難な場合もあるため、手法に精通していなくては組織要因を抽出できても記述できないことがあるという意見が出された。

一方、抽出する対象である組織要因については、はっきりとした定義が行われていないことを示す意見が多くみられた。

<現行手法の長所・短所>

「現行手法の長所と短所をどのように捉えているか」という質問に対する回答を要約すると、以下のようになる。なお、本研究においては、長所および短所という単語を、現行手法の改善に当たって残していく特徴および何らかの対応が必要な特徴として用いている。

短所として多く挙げられたのは、潜在的な要因が表現できないことや言葉の難しさであった。このことから、分析者がまずフォーマット上に並べられた項目に戸惑いや限界を感じていると予測される。また、当該手法において分析の対象となるのは、事象発生までに生じた問題点のうち事象に最も深く関連しているものであるが、「最も深く関連している」

の基準が抽象的であり分析者の考え方によって変動することを懸念する意見もみられた。

長所については、すべてのインタビューにおいて、理論性や説明の道具としての有効性が挙げられた。

<現行手法の使用方法>

表1は、インタビュー結果のうち、現行手法をどのように使っているかについて要約したものである。

実際に分析を行っている対象者からは、事前に分析を行った結果を学術的な理論に沿って可視化するためのツールとして利用しているという回答が共通して得られた。これは、現行手法が、分析に理論を与える手段と解釈されていることを示すと考えられる。

これらの結果を総合すると、K電力における現行の手法は、その理論性は高く評価されているものの、組織要因の抽出を含む分析能力については分析者の個人特性による差が大きいといえる。また、言葉の遣い方などに違和感を覚えるといった理由で使いにくさを感じている分析者も多いと考えられる。

表1

		回 答 内 容
事業本部	原子力	・整理ツールとして利用できるならそれはそれでよい
M所	発電	・情報整理のためのツール ・ある程度理解している人が情報収集をするための手がかり
T所	発電	・分析の道標 ・考える道筋を立てるための道具
O所	発電	・フリーディスカッションの結果を整理するためのフォーマット

・過去の分析事例の検証

対象とした7事例がガイドラインによる要求事項を満たしているかどうかについて検証を行った結果を要約すると、以下のようになる。なお、7事例のうち5事例は、同一の発電所における分析の結果である。

理論性確保の観点からは、すべての分析結果において基準を満たしているという結果が得られた。これは、分析者が挙げた「現行手法の長所は理論性」という意見を支持するものであり、この点については分析者の認識は正確であるといえる。

客観性確保という観点からは、全体の流れが理解できるように工夫されている一方で、事項間の個々のつながりが理解しづらい場合があるという点が指摘された。

これら7事例のうち分析者の特性が与える影響を考慮し各発電所の分析例から1事例ずつを抜き出して、詳細な分析を行った。表2はその結果であり、抽出された直接原因と組織要因の数を一覧にしたものである。

組織要因の視点はJEAG4121-2005によるが、設定された視点の内訳は事例の性質に依拠するものであるため、表2では、総数のみを記述する。

表2

	手法	直接原因	組織要因
事例1	現行手法	6	15
事例2	なぜなぜ分析	4	12
事例7	現行手法	14	13

3事例とも組織要因の抽出が行われており、ガイドラインの求める「組織要因の抽出」は、現行手法・なぜなぜ分析ともに可能であるといえる。また、事例1および事例7では分析シート単位で計数を行い最後に加算している。このため、他の分析シートで抽出された要因を問題点として展開した結果には、事象全体における位置づけは組織要因に近いがフォーマット上は直接要因となっているものもある。よって、現行手法は、結果として紙面に表現される深さ以上に組織要因を深く掘り下げている可能性もある。

一方、分析結果の記述や内容には、無理な推論や対策を前提とした要因が書き込まれる、事項間のつながりがやや飛躍しているといった指摘が行えるものもあった。これは、現行のRCA手法が分析者の意図や考え方に大きく影響されるというインタビュー結果と一致し、分析者自身も認識している問題点であるといえる。

## 2.2 新手法の開発

インタビュー調査および過去の調査結果の検討で得られた現行の手法の短所は、以下の通りである。

- ・分析経験の多少や分析者の個人特性などにより、結果に大きな差が出る（どのような手法であっても同様の短所はある。個人特性による結果の変動

幅を小さくしていく努力が必要であることはK電力の現行の手法を含む全ての手法についていえることである)

- ・項目や言葉がわかり辛い
  - ・問題点、対策、要因などが同じシートに現れるものであればすべて同じ重み・深さで扱われるためそのつながりや重要度の判定が難しい
  - ・分析の段階で同一のシートを2枚以上用いる場合もあるため、より深い要因が直接原因のように読み手の側で解釈され、実際よりも浅い段階で分析が終わっているように受け取られる可能性がある
  - ・考えられる要因を示す内容が既存の項目に含まれていなかった際の対応が明文化されていない。そのため、柔軟な対応ができる人と困難な人の変動幅が大きくなり、本来手法がもっている柔軟性が活かされない場合がある
- また、ガイドラインにおける組織要因の定義が曖昧でわからないという意見も得られた。

これらの短所を改善することを目的とし、本研究では、現行の手法を土台とした新たなRCA手法の開発を行った。

- ・フォーマットの作成

### <理論>

現行の手法には、1)情報処理段階 2)意識フェーズ 3)4Mの理論が使われている。このうち、3)4Mは4M4Eの分析としての部分に当たるものであり対策を行う対象を特定するための分類という側面ももつ。また、問題点として4Mに関する部分は見出されなかったため、変更は加えなかった。

1) 情報処理段階は、人間の認知的処理をコンピュータのインプット・処理・アウトプットに置き換えたものである。それぞれ「知覚段階」「判断段階」「行動段階」と呼ばれており、全部で3段階からなる。一方、Norman and Rumelhart (1970)によると、人間が環境情報を受け取ってからそれを基に行動を決定するまでの認知的処理は大きく7段階に分けられる(大島(編), 1986より)。このように、人間の一連の認知的処理をどこで区切りどのように命名するかは、研究者によっても大きく異なっている。したがって、この理論を手法の中で利用するためには、用語や段階間の境界を統一して再定義する必要があった。本研究では、Staal (2004)において新奇性がストレッサーの一つとして位置づけられていたことから、段階数を現行の手法と同じく3とし、

「心理学辞典」(中島(監修), 1999, 有斐閣)の記述を基に境界を定めなおした。その際, 「判断」の一部が「知覚」に組み込まれたため, 「知覚」に替えてほぼ同義であるがより段階の進んだ処理まで含む概念である「認知」をカテゴリ名として用いた。

また, 現行のフォーマットでは情報処理段階により要因を区分している。しかし, 段階間で同義の要因も多いこと, また, 特定の要因が特定の情報処理段階に影響を及ぼすという心理学上の知見は確認できなかったことから, 4Mに含まれる要因に対しては情報処理段階を適用しないものとした。

2) 意識フェーズは, 橋本(1984)により提唱されたモデルであり, 大脳生理学に基づいて人間の覚醒レベルとパフォーマンスを5段階に分割する。それらの関係性は Yerkes-Dodson の法則に類似しており, 信頼性は高い。一方, 意識フェーズ理論において, フェーズ間を分ける基準は脳波である。よって, この意識のフェーズ理論は, 意識状態によって特徴的な脳波がみられることに注目したことで, Yerkes-Dodson の法則を生理学的に表現したものであるともいえる。しかし, 橋本(1984)は分類を行っただけであり, 実験による検討を行っていない。したがって, 基準の正しさを裏付けるデータは存在しない。さらに, 脳波の計測装置がない状況では, 意識フェーズの確認は非常に困難であるといえる。作業のほとんどは脳波の計測装置を装着して行うことはないと考えられるため, 不適合事象が発生しても事象当時の意識フェーズを確認することは非常に困難であるといえる。よって, 本研究では, 意識フェーズの理論を採用しない。

ただし, 疲労の蓄積による眠気が判断力の低下を引き起こしエラーにつながる可能性など, 意識のフェーズ理論の考え方自体が記述の助けになると考えられる場合も少なくない。そのため, 要因項目の見直しを行う際, 本理論が応用できると考えられるものについては項目の記述に利用することとした。

#### <項目>

実務分析者へのインタビューを行った結果, 現行の手法では項目や言葉がわかり辛いという意見が多く挙げられた。また, 外部要因とされている項目の中には, 情報処理段階は異なるが内容は同一と見なせるものも多くみられた。これは, 項目数を増やすことになり, フォーマットをより複雑にする。一方, 課題が複雑になることは, 分析者の認知的負荷を増

加させストレスの原因となる (Staal, 2004)。

そこで, 本研究では, 情報処理段階による項目の分類を撤廃するとともに, 項目内容の表記についても見直しを行った。

当該手法の項目は, 2002年から2003年にかけて検討を行った記録がある。その際, 項目の改訂には至らなかったものの, 提出された項目改定案は分析担当者がその選定に関与していた。本研究においては, 項目内容は分析者の使い勝手を最優先したため, 2002年・2003年の検討による項目案を採用した。

#### <記述方法>

現行の手法に対する意見として, 「事項間の関係が見えない」を挙げた分析者が複数いたことを受けて, 本研究では, 記述方法や手順の変更も行っている。

事象と分析の関連を示すために, Latino and Latino (1999) のモデルを用いた。これまで問題点を記入していた欄に Latino et al. (1999) のモデルに沿って事象と要因を書き込む欄を設けた。これは, 事例から HE に繋がる連鎖が一目で理解できるようにするという目的に基づく。

また, 現状調査では, 抽出された要因が同じシート上で検出されたものであれば全て同じ深さや重みで扱われるという点が指摘された。分析者にとっては, 問題点とされたことに間接的に関係する要因は要因とし辛いと認識されていた。

そこで, 本研究では, 抽出された要因を直接要因と背後要因に分類し, 関連のある要因どうしは実線または点線でつなぐという手順を追加した。さらに, 例示されていない要因に対しては柔軟な対応ができる人と困難な人の変動幅が大きくなりがちという意見を受け, 例示されている項目に要因を適切に要約するものがなかった場合は新たに項目を作るとする規則を分析手順の基本的な流れに追加した。これは, 規則自体は以前から存在したにもかかわらず認識されていなかったという調査結果に基づくものである。また, 刺激の反復提示は記憶を促進するという知見がある。これまで認識されてこなかった手順を主な分析手順と位置づけ, 繰り返し参照すると考えられるページに組み込むことで, より当該の手順を記憶している可能性が高くなると考えられる。

#### ・組織要因抽出機能

インタビューの結果, 現行の手法は, 組織要因を抽出できる仕様になってはいるものの, その深さは分析者の個人特性に依存することが示唆された。そ

の理由として、組織要因が抽出できても、フォーマット上にそれが組織要因であることを示すことができないため、組織要因が抽出できないと認識されていることが予測される。

したがって、本研究では、図1のように、組織要因を抽出するためのフォーマットを自由記述による整理という形式に変更することで、組織要因を確実に抽出できるようにした。「組織要因の視点」の区分は、ガイドラインにも例として掲載されているJEAG4121-2005のものを用いた。

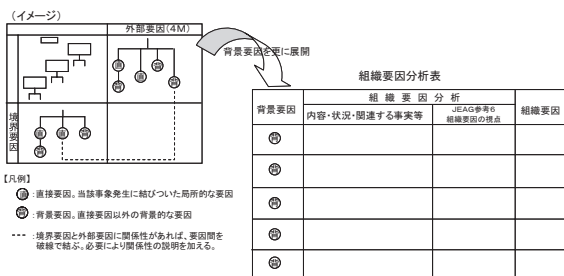


図1 組織要因展開イメージ

#### ・分析マニュアルの作成

インタビュー調査においては、現行の手法について、問題点を的確に認識している分析者が多い一方で、分析結果に合致する項目がなかった場合の判断など、明文化されていないルールについては分析の際の解釈がばらつく可能性が示唆された。また、分析手法や用語などについても「わかりにくい」という意見が少なくなかった。

そこで、本研究では、分析用のフォーマットに具体的な記入内容を記載すると同時に、分析の基本ルールをまとめた分析マニュアルを作成した。インタビューにおいては、分析者に求められる知識が中核的な人物とそうでない人物では異なるという意見が得られた。よって、本研究では、「リーダーズマニュアル」「クイックマニュアル」の2種類のマニュアルを作成した。

「リーダーズマニュアル」は、HFの考え方および手法に用いられる理論を含んだ詳細な手引書である。大きく「分析を理解するための基礎知識」「分析方法」からなる構成で、巻末に「分析フォーマット」を添付した。

「クイックマニュアル」には、分析方法のみを示した。これは、分析の際、基礎知識から書かれたものを参照する必要はないが確認のための手順書が必要

であるといった場合に参照することを想定したものである。

「リーダーズマニュアル」「クイックマニュアル」とともに、フォーマットの一部を用いた図表を掲載し、視覚的な理解を促す試みを行っている。また、用語の難しさを訴える分析者が多いという結果を基に、分類基準や項目の解釈を一覧として掲載した。

#### ・名称

人間は、内的・外的な基準に基づき目の前にある対象を認識・解釈する。その基準としての性質をもつもののひとつに、対象のタイトルが挙げられる(中島, 1995)。現行の手法は、人間エラー発生FT図手法と呼ばれている。この名称は、分析者が人間エラーという言葉に影響を受け、個人責任を追及する性質をもった分析を行う可能性があり、分析者自身からもその可能性を懸念する声がかかれた。

よって、本研究では、手法の名称として、より現在のHFの考え方に沿った解釈が行われるような言葉を用いた。また、HFの捉え方はこれまでに何度か変遷を繰り返していることから、今後、現在とは違ったHF観が主流になることも想定される。したがって、今後のHFに対する考え方の変遷に対応するため、HFの考え方に関らず普遍的に使用可能と考えられる略称を、同時に考案した。

本研究において考案した手法は、不適合事象の組織要因を分析することを目的としている。また、組織要因の分析には直接要因の抽出が不可欠である。

よって、本研究では、手法の目的や特徴をよく示すものとして、以下の名称を付けた。

#### 不適合事象の組織・直接要因分析手法

(Analysis Tool for Organizational and direct causes of Problems : ATOP)

略称のATOPは、「頂上へ」という意味をもつ副詞であり、HFの捉え方と直接の関連はない。

### 3. まとめと今後の展望

本研究では、2007年12月の「事業者の根本原因分析実施内容を規制当局が評価するガイドライン」制定を受け、特に組織要因の抽出について、個人特性による結果の変動がより小さいRCA手法の開発を試みた。その際、先行研究の報告から、協力を得られたK電力で現在使われている手法を新手法の基礎とした。

インタビューおよび事例検討から見出された改善

点を補う形でフォーマットの作成および追加を行い、分析マニュアルを作成した。また、人は対象を認識する際その認知は対象のタイトルに影響されるという先行知見に基づき名称の変更を行った。

本研究で開発した手法の信頼性や妥当性については、実際の分析を通じた理論的検討を行う必要がある。現在のところ、当該手法の有効性についての理論的検証は行っていない。したがって、今後は、実際に生じた事象の分析を用い、当該手法が有効な分析手法としての条件を満たしているかを確認し、必要に応じて改善を重ねる。その際、手法の開発以降に生じた事象のみならず、すでに分析が完了した事象であっても、インタビューや記録などから得られる手がかり情報の多いものについては、積極的に検討対象としていくことが必要といえる。

## 引用文献

- Doggett, A. M. (2004). A Statistical Comparison of Three Root Cause Analysis Tools. *Journal of Industrial Technology*, 20-2, 2-9.
- Furuhama, Y. (2007). Beyond Procedures: Improvement and Promotion of an Incident/Accident Analysis Method "SAFER" based on "Human Factors Engineering". *The International Symposium on Human Factors 2007 予稿集*.
- 原子力安全・保安院 (2007). 事業者の根本原因分析実施内容を規制当局が評価するガイドライン.
- 橋本邦衛 (1984). 人間安全工学. 中央労働災害防止協会.
- 飯田修平, 柳川達生 (2006). シリーズ医療安全確保の考え方と手法 1 RCAの基礎知識と活用事例 [演習問題付き]. 日本規格協会
- Latino, R. J., & Latino, K. C. (1999). *Root Cause Analysis: Improving Performance for Bottom-Line Results*. Plant Engineering Series. CRC PRESS.
- Nelms, C. R., (1997). The Latent Causes of Industrial Failure ...How to Identify Them, and What to Do about Them. *Human Factors and Power Plants*, 8-13, 1207-1212.
- 中島義明 (1995). 情報処理の心理学—認識と「基準」. 有斐閣
- 日本電気協会原子力企画委員会 (編) (2007). JEAG4121-2005 原子力発電所における安全のための品質保証規定 (JEAC 4111-2003) の運用指針—原子力発電所の運転段階—. オーム社
- 大島尚 (編) (1986). *ワードマップ 認知科学*. 新曜社.
- Staal, M. A. (2004). *Stress, Cognition, and Human Performance: A Literature Review and Conceptual Framework*. National Aeronautics and Space Administration.
- U.S. Department of Energy (1992). *DOE GUIDELINE ROOT CAUSE ANALYSIS GUIDANCE DOCUMENT*.