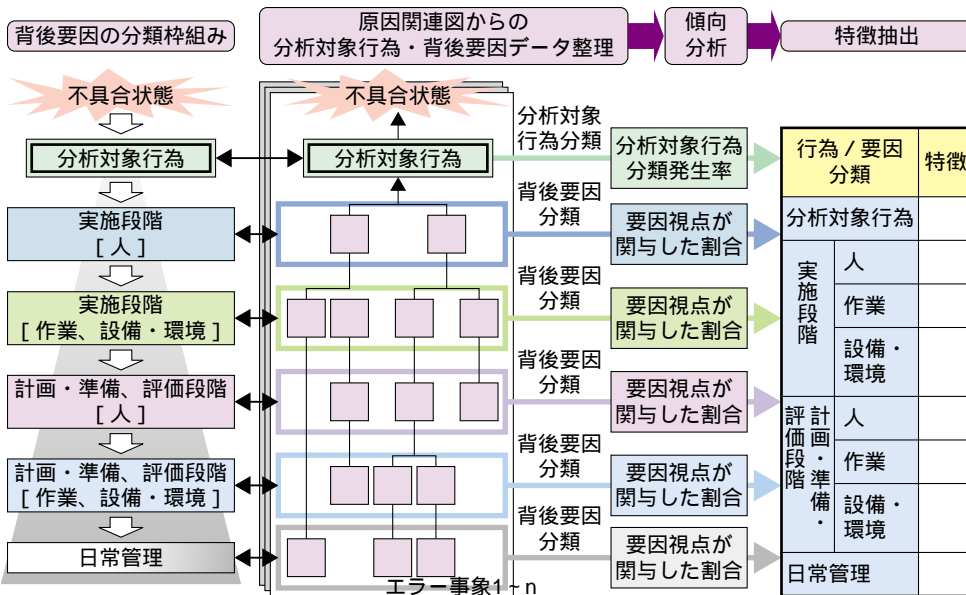


ヒューマンファクターを学ぶ
オペレータートレーニングQ&A
異常の見逃しの特徴的な背後要因
監視・確認・手順書について考えよう
PWR事例



ヒューマンエラー防止の新手法を考案

体系的な傾向分析でトラブル情報を効果的に活用

エラー発生 の背後にあるものは？
潜在的な問題点を診断し改善
管理層を含む全階層で取り組む
ひとつこと

社会経済研究所 ヒューマンファクター研究センター 主任研究員 弘津 祐子

エラー発生 の 背後にあるものは？

近年さまざまな業界の事業所において、ヒューマンエラーによって引き起こされた軽微なトラブルの情報を、再発防止のために共有しつつあります。しかし、体系だった分析や全体傾向の把握、分析結果の活用などに効果的な手法が確立されていないため、これらの情報をいかしきれていない状況も見受けられます。電力中央研究所は、事業所ごとの業務推進形態への適用性や使いやすさの観点から、ヒューマンファクター事象の分析評価手法「J-HPES*」に改良を加え、さらに効果的に活用いただける手法を考案しました。

*Japanese Version of Human Performance Enhancement System 1990年に当研究所が開発。

事象分析の基本的な考え方

ヒューマンエラーやヒヤリハットに関する情報を共有し、体系的に原因を分析することは、日常管理や職場風土の問題点を洗い出すことにつながります。これら問題点に適切に対処し、作業の管理方法や業務の仕組みを根本的に改善することができれば、同じタイプのエラー再発を防ぐだけでなく、異なるタイプ、さらには重大事故も未然に防ぐことができます。そこで、設備トラブルなどの引き金となった行為（分析対象行為）の発生要因を探るにあたり、事業所での作業・業務の進め方を念頭におき、図1の赤枠内に示す5段階ごとに検討することとしました。このようにエラーに直接関与したことから、品質管理や教育などの日常管理業務や、ヒューマンエラー防止に関する組織風土にいたるまで範囲を広げて分析していくことは、事業所全体の問題点をあぶりだすことにつながります。

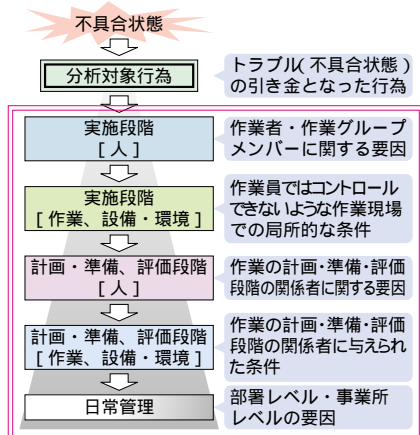


図1 背後要因の分類枠組み

“なぜ・なぜ”で容易に分析

ヒューマンファクターの専門知識や分析経験が豊富でない実務者でも、容易に要因を分析でき、かつ結果を対策に結び付けやすくするため、前述の5段階をJ-HPESに反映させ、分析手順を見直しました。

まず表1の要因整理表を用い、関係者に対する聞き取りや現場調査などにより情報を収集します。そして“なぜ・なぜ”と考えながら、図2のフォールトツリー型の原因関連図を作成します。この時、分析対象行為を基にして、前述の5段階に沿って、原因を可能な限り掘り下げていきます。そうすることで、従来の分析では着目されなかった要因に気づき、結果が充実するほか、日常管理における潜在的問題点の特定が容易になると期待できます。

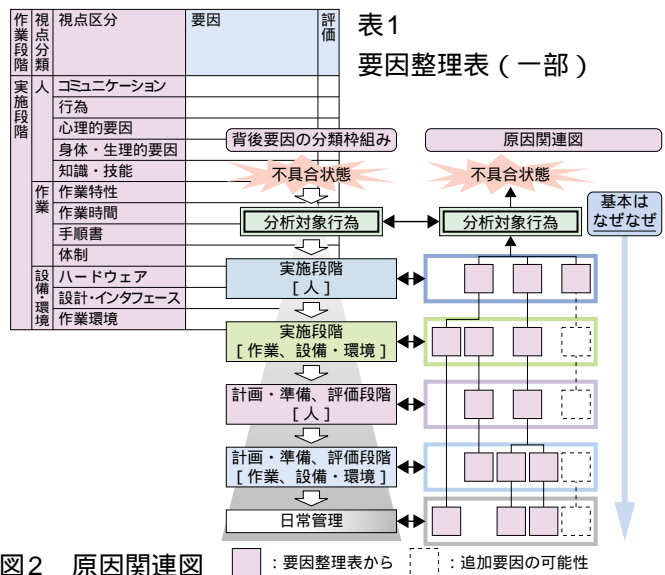


図2 原因関連図

潜在的問題点を診断し改善

トラブル間に共通する特徴

ヒューマンエラーを未然に防ぐには、その傾向から見つけだされた特徴を事業所全体の問題点としてとらえ、対処することが欠かせません。特徴を特定するにあたり、これまでは背後にあった要因全体に占める割合から判断していましたが、情報収集量や原因関連図の作成方法などで偏りが生じるといった問題がありました。そこで、エラー発生総数における検出頻度で傾向づけるといった新たな手法をとりいれました。「10件のトラブルのうち4件に操作量の誤りが関与していたとしたら、“トラブル総数の40%に共通する事業所の特徴だ”と傾向づける」ということです。

この手法のメリットは、個々のトラブル情報では重要視されなかった原因でも繰り返し発生していることが明らかになることから、問題点として認識される可能性が高まることです。また、これらを事業所の特徴と位置づけ、積極的に対処すれば、事業所全体のヒューマンエラーへの抵抗力を向上させ、発生件数の減少や重大事故の未然防止につなげることが可能です。

背後要因分類				共通的な特徴
作業段階	視点分類	視点区分	視点	
実施段階	人	コミュニケーション	作業中コミュニケーション	<ul style="list-style-type: none"> ● 当直長が異常対応時に必要な指示を出していない / 不適切な指示を出している ● 当直長が異常対応状況を監視・監督していない ● 運転員が操作方針に懸念を持ったり、不安を感じても問題提起をしていない
			心理的要素	記憶
	心理的要因	判断	<ul style="list-style-type: none"> ● 操作方法を判断する場合に影響に関して十分に想定していない ● 系統・設備の状況について誤判断している 	
	知識・技能	知識	<ul style="list-style-type: none"> ● 操作・試験の手順や基準値についての理解が不十分である ● 操作が設備に与える影響を理解していない 	

表2 本手法にて行った米国原子力発電所の運転業務に関する特徴分析例

ひとりひとりに認識させる

明らかとなった問題点の克服には、従業員にわかりやすく周知し、自分の業務における同じような問題に置き換え対応を考えさせることが有効です。そのためヒューマンエラー教育を進めるにあたっては、「傾向分析の結果を基に問題点を認識させる」、「問題点に関連する事象を紹介し、エラー発生までの流れを理解させる」、「問いかけにより、類似の状況への対処能力をつけさせる」ことが効果的でしょう。

ヒューマンファクター研究センターではこれまで、国内外原子力発電所の事象を分析・評価し(表2) それらを教訓化したものを『Catch the Point』や『オペレータートレーニングQ&A(図3)』といった安全啓発資料として提供してきました。この作成ノウハウをいかしつつ、本手法を用いた事業所独自の教材の作成や、業務別に活用するエラー防止用チェックポイントを集約する方法なども提案しています。

事例(PWR)

- ① 事象の概要 不適切なタンク水位監視に起因する充てんポンプキャビテーション
 原子炉冷却操作中、充てんポンプ2台がキャビテーションにより損傷した。充てんポンプの吸込源である体積制御タンクの水位計が、基準水柱圧縮管継手部からの漏洩により指示不良を起こしていたが、運転員はそれに気付かず原子炉の冷却を継続した。その結果、体積制御タンクが空の状態ですてんポンプを運転継続したためポンプ損傷に至った。

② 原因関連図 [エラー行為・背後要因]

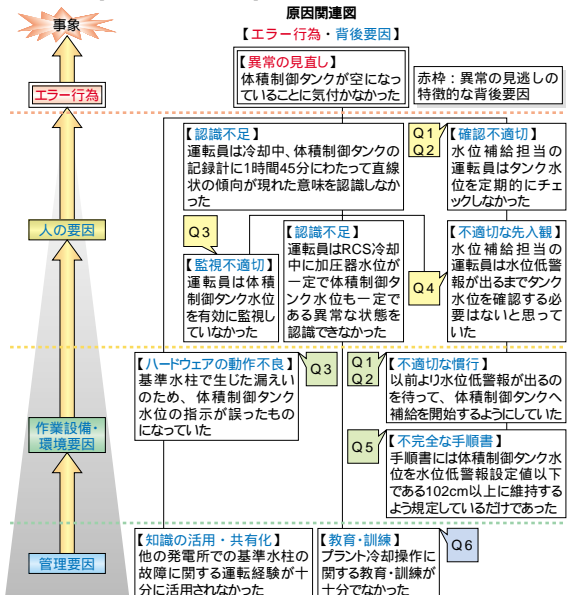


図3 オペレータートレーニングQ&A (一部)

管理層を含む全階層で取り組む

防止対策を形骸化させない

ヒューマンエラー防止のための特効薬はありません。品質管理・安全管理の観点で行われてきた活動を、着実かつ継続して実施することが重要です。ただ、継続するにつれ目的が忘れられ、形骸化する懸念もあります。その対策としては、マンネリ化を防ぐPDCAサイクル(図4)が有効だと考えられます。定常的に実施する基本活動と、それらのうち改善・定着のために短期的に重点展開する重点実施活動を設定し、後者を毎年変えていきます。方針などは事業所が決定し、具体的な実施方法などは各部署が各業務の特質をふまえて検討し実施します。そして本手法を用いた定期的な総合評価から、問題点が解決されてきているのかを確認していきます。

なお、重大なヒューマンエラーが発生したときには原因分析し、再発防止のための改善策を立案します。また、その際には重点実施活動の計画を見直し、次のサイクルのPLANに反映します。

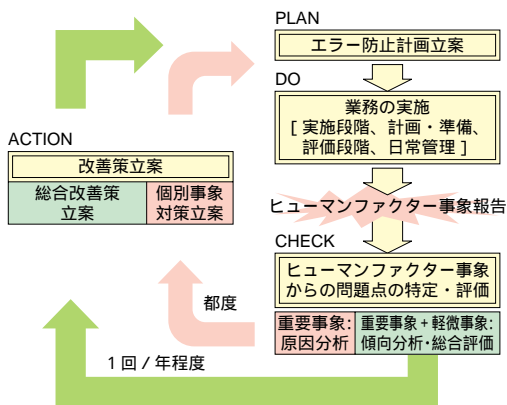


図4 エラーマネジメントのPDCAサイクル

目標は低減でなく弱点の克服

事業所の体質を改善し、ヒューマンエラーへの抵抗力を向上させるには、現場作業員だけでなく管理層を含む全階層が認識を強め、活動していかなければなりません。そして事業所が、複数の部署や階層の方向性を統一し、体系化しながら実施させ、評価していくことで、継続的な改善につながるのです。その戦略も、発生数を限りなく低減するといった漠然としたものではなく、問題点である弱点を克服していく内容でなければなりません。

本手法は、国内外原子力発電所での事例を基に検討してきたものですが、多少のアレンジを加えることで、他部門でも基本的に同じ考え方で活用できるでしょう。

ひとこと



社会経済研究所
ヒューマンファクター
研究センター
主任研究員

弘津 祐子

ヒューマンファクター事象の分析は、再発防止のためのものと考えがちです。しかし、痛みが伴う貴重な経験を無駄にしたいくないという思いもあり、未然防止に向けたさまざまな分析・活用の可能性を検討してきました。ヒューマンファクター研究センターでは、今回紹介した考えに基づいた分析支援システム「HINT-HFC」を開発しました。また事象分析は、ヒューマンエラー発生に至るプロセスを理解するのに役立つことから、ヒューマンファクター教育のカリキュラムにも積極的に取り入れられています。

既刊「電中研ニュース」ご案内

No.431 電中研、知的財産報告書を公開
No.430 排水中のホウ素を15分で自動計測

No.429 ヒートアイランド抑制対策の効果を予測
No.428 CRIEPIのうごき 2006.7夏