

分析論文 

- プラント保全のヒューマンファクター シリーズ3 -

## 安全文化研究への取り組み - 官民での研究状況 -

独立行政法人 原子力安全基盤機構 規格基準部 システム評価グループ・牧野 眞臣  
Maomi MAKINO財団法人 電力中央研究所 社会経済研究所 ヒューマンファクター研究センター・高野 研一  
Kenichi TAKANO

## 1. はじめに

21世紀の幕開けと相前後して、原子力産業を含む様々な産業界において、組織としての安全性向上への取り組みの実効性に疑問を投げかけるように、いわゆる「組織事故」が多発した。すなわち、1999年2月の横浜市大の患者取り違え事故に始まり、核燃料転換工場(JCO)臨界事故、H2ロケット打ち上げ失敗と続き、2000年には雪印乳業の食中毒事件、京福電鉄の列車衝突、三菱自工リコール隠しが発生し、最近になっても、三重県廃棄物発電(RDF)火災事故、新日鉄名古屋での高炉爆発、ブリジストン栃木工場火災、出光北海道製油所火災などと相次いで重大事故が発生している。また、原子力産業界においては、最近の事例を個々に分析すると、重大事象には至らなかったものの、国際機関OECD/NEAが脆弱な安全文化に起因する原子力発電所の安全実績低下の兆しとする出来事が国内外の原子力発電所で発生している。また、JCO事故や東京電力問題など、成熟期に達したはずの日本の原子力事業で、組織要因に起因する問題が相次いで起っており、これらが社会に与える影響の大きさから考えると放置できない状態にある。これらの事故や事件は、直接的には、個人の不安全行為、ヒューマンエラーや違反行為が引き金となっているものの、その背景には経営層・管理層が進めた安全体制の緩慢な後退、工程管理・手順管理の形骸化、安全教育の欠如、スケジュール優先の職場風土など、組織全般に及ぶ安全文化に問題点があったとされる<sup>[1]</sup>。本稿では、多くの重大事故に共通して見られる組織要因について言及し、これを克服することが、安全文化の醸成の本質であると捉え、このための官民の取り組みについて紹介する。

官側として、独立行政法人原子力安全基盤機構

JNESでは、継続的に、国内外のトラブル事象等において、人的・組織的問題点等に関し調査、分析を行い、併せてこれらの対策に係る評価手法の検討・開発を行っている。こうした背景の下に、平成15年8月に報告した「原子力安全文化の在り方に関する検討会報告書」の中で、規制行政当局、原子力事業者(企業、研究開発組織)、マスメディア、行政、一般国民において考慮されるべき課題をまとめ、それらの課題に対応して、JNESでは、安全文化を総合的にモニタリングし評価するシステムを開発しており、ここでこれら課題に対する取り組みについて報告する。

一方、民側として財団法人電力中央研究所では、これまで発電所などの事業所現場を対象に、安全文化の醸成に向けた取り組みを実施している。具体的には、過去事例の分析・評価とデータベース化、安全文化醸成教材の開発およびセミナーの実施を継続的に実施するとともに、より一層の安全文化の定着を目指して、組織要因を考慮した安全診断の実施とそれによる安全性向上策の提案を行い、現場での対話やヒアリングなど実践的なコンサルテーションを行っており、これら課題に対する取り組みについても紹介する。

具体的には、安全文化研究の必要性、取り組むべき課題の抽出、およびこれらの課題の概要について述べる。

## 2. 安全文化研究の必要性

## 2-1) 最近の組織事故からみた安全文化の重要性

## 2-1-1) 各種産業界の事例

ここでは、近年、様々な産業界で発生した重大事故を紹介し、その共通要因と考えられる事項について述べる<sup>[2]</sup>。

## (1) 医療業界

医療事故が注目されるきっかけとなった事故が横浜

市大患者取り違え事故であり、不十分な確認、スケジュール優先の風土などが関係していたとされる。その後、東京女子医大のカルテ改竄、富士見産婦人科事件、慈恵医大事件など組織的な隠蔽・改竄が発覚している。

(2) 航空宇宙業界

大きな衝撃を与えた日航機御巣鷹山事故は、不完全な保守に原因があったとされる。また、焼津沖ニアミスでは、過密な航空管制の問題、コミュニケーションの問題が指摘されている。また、H2ロケットの失敗など潜在リスクの予見に絡む問題が発生している。

(3) 食品業界

雪印乳業の毒素混入事故では、汚染原乳の使用判断、発覚後の対応のまずさが指摘されている。その後、協和香料やミスタードーナツなどの不許可物質使用、日本ハム、雪印食品のBSE牛肉偽装など法令順守などの問題が発生している。

(4) 鉄道業界

10年以上前の信楽高原鉄道事故は500名を越える死傷者を出しているが、この事故は、信号機の不備に絡む不備放置、赤信号での発進など組織事故の典型である。近年では、JR西日本の新幹線側壁崩落、京福電鉄の2度に渡る衝突、中央線工事遅延などが発生しており、いずれも組織の管理に関連した問題点が指摘されている。

(5) 金融業界

バブル期の不良貸し付けによる不良債権問題は、組織的なリスク評価の問題を提起している。さらに、みずほ銀行のオンラインシステム混乱などは、合併組織間のコミュニケーションと経営判断に問題があったとされる。

このほか、昨年2003年には、三重県のRDF発電火災、新日鉄名古屋の高炉火災、エクソンモービル名古屋油槽所火災、ブリジストン栃木工場火災、出光北海道製油所タンク火災などが立て続けに発生し、設備の老朽化、管理者の希薄なリスク感覚などが指摘されている。このような事故・事件の背景を分析すると、表-1のような共通要因が浮かび上がってくる。

2-1-2) 国内外の原子力事例

日本の原子力発電所では、近年、図-1に示す様にトラブル件数が減少を続けており、90年代には世界でも優れた安全稼働の実績を誇り、安全上評価できる面がないではない<sup>[3]</sup>。一方において、もんじゅ事故、アスファルト固化施設火災爆発事故、焼鈍データ問題、輸送容器問題、JCO事故、東京電力問題等、旧来の設備故障やトラブル、人的過誤等に加えて、成熟期に達

表-1 各種産業界における過去の組織事故の共通要因

<ul style="list-style-type: none"> <li>・スケジュール(工程)優先</li> <li>・会社に損害を与えたくないという使命感</li> <li>・疑問を感じつつも(楽観し)、確認・再考しない</li> <li>・手順・標準通りしないことが日常的になっている</li> <li>・最大の潜在リスクに対する意識低下</li> <li>・個人・階層間・組織間のコミュニケーションが疎</li> <li>・チェックする立場の管理者の独断・多忙</li> <li>・安全バリアの緩慢な後退・無力化</li> <li>・通常とは違う状況(切迫感を与える状況)</li> <li>・過去のニアミスの教訓を学んでいない</li> <li>(間違った成功体験)</li> </ul>
---

したはずの日本の原子力事業で、組織に起因する問題が相次いで起っている。

海外においても、米国(デイベスベッセ発電所:組織管理問題による原子炉上蓋腐食問題)、仏国(ダンピエール発電所:1998年から2001年の長期にわたる管理者問題による労使関係悪化に起因するトラブル続出)、独国(ブランズビッテ発電所:経済優先策による配管漏洩箇所無修理での運転継続中に水素爆発による問題の拡大、フィリップスベルグ発電所:事故時ホウ酸濃度及び水位のタンク安全管理値違反運転)などの組織事故が報告されている。

最近、我が国の原子力発電所で発生している事象を分析すると、重大な事象に至っていないものの、反応度監視操作/燃料・制御棒(CR)取扱作業時等原子力特有の監視操作・作業において人的過誤及び運転当直チームとしての組織的過誤が発生している。(例1)原子炉起動のCR引抜き操作時中性子束高スクラム、(例2)ジャンパー復旧忘れによる2本CR誤引抜きの保安規定違反、(例3)セルへのCR未挿入状態での燃料装荷の保安規定違反等が報告されている。これら事例は、原力発電所の安全実績低下の兆しとして国際機関OECD/NEAが提示する事象に当てはまり、脆弱な安全文化に起因することを示唆している<sup>[4]</sup>。

2-2) 安全文化醸成に向けた官民の取り組み

2-2-1) 規制面での取り組み

脆弱な安全文化がある期間継続すると、安全実績の低下の兆しが現れてくる。この要因を発見し是正措置をとることを見逃していると、いつかは安全問題が現実のものとなって現れてくる。このため、規制者は、この安全実績の低下傾向を見つけ出すことが重要である。

安全に関しては、その実現の直接的主体は飽くまで

も事業者である。規制者は、事業者の安全文化の在り様について注意を怠るべきではなく、安全文化の向上を図ることが重要であり、規制当局の機能は、安全文化構築への事業者の努力を適切に支援することである。

原子力安全委員会、原子力安全・保安院及びJNESは、安全文化を国際的にも取り組むべき課題との認識から、IAEA、OECD/NEA等の国際会議、委員会に参画し、海外の良好事例を参考にするとともに、国際的なコンセンサスの形成に協力している。原子力安全委員会は、現場における意見交換の実施、冊子の作成、安全文化醸成モデルの検討等安全文化醸成に取り組んでいる。原子力安全・保安院の原子力安全・保安部会報告「原子力の安全基盤の確保について」(平成13年6月)は、安全管理のソフト面での規制充実、安全文化の涵養努力等ソフト面の監査の重視、事故故障情報収集・分析とデータベースの構築を提言している。平成14年に発覚した東京電力(株)の自主点検記録の不正問題をきっかけに、原子力安全・保安院が実施した様々な改善実施の一環として設置した「原子力安全文化の在り方に関する検討会」の報告書(平成15年8月)<sup>5)</sup>で、規制行政当局が考慮すべき課題、原子力事業者(企業、研究開発組織)が考慮すべき課題、マスメディア、行政、一般国民において考慮されるべき課題をまとめている。

2-2-2) 事業者の取り組み

原子力業界では、最大の教訓となったチェルノブイリ事故をきっかけとして、「過去事象に学ぶ」、「情報交換の活発化」を促進するため、国内外で安全文化の問題への取り組みが開始された。国際レベルでは、事業者サイドとしてWANOによる原子力発電運用技術に関する情報交換、相互評価(ピアレビュー)、良好事例紹介など、情報ネットワークを駆使した活動を開始した。また、国内においても、ヒューマンファクターに関連する

研究を強化するため、東京電力、電力中央研究所、原子力安全システム研究所に専門部署が設置された。欧米諸国では、チェルノブイリ事故の反省から、安全性と組織要因(例えば、規則遵守の風土、コミュニケーションの重要性など)の関係に係わる研究が鋭意進められることとなった。我が国において、JCO事故が契機となり、組織要因の研究の重要性が深く認識され、組織における安全文化の醸成が急務であるとの認識が共有化された。そこで、原子力事業者が共同してNSネットを設置し、安全文化のセミナーや安全キャラバンなどによる啓蒙、会員間の相互評価(ピアレビュー)、インターネットを利用した安全に関する情報発信などを実施している。また、各事業者は、独自に技術訓練の体系化、安全性向上のための諸活動(経営層のコミットメント、ヒヤリハット事例収集、安全改善提案制度、潜在リスクの洗い出し)など実践的な側面での活動を強化し、潜在的リスクの顕在化を未然に防止する(reactiveからproactiveへ)ための様々な取組みを活性化させている。

3. 安全文化への課題

3-1) 安全規制面からみた課題

3-1-1) トラブル事象等の人的・組織要因分析結果に基づく課題

これまでに、法令及び通達に基づき国に報告されたトラブル事象に関する人的過誤件数の推移は図-1に示すとおりで、減少の傾向を示しており、近年では、0.1件/基数以下となっている。その過誤発生要因のうち管理特性に基づく要因では、「手順書・図面の不適切」が最も多い。この手順書・図面の不適切による過誤件数の推移を図-1に併記しているが、人的過誤件数の推移との間で相関係数が0.96と非常に高く<sup>[3]</sup>、手順書・図面を

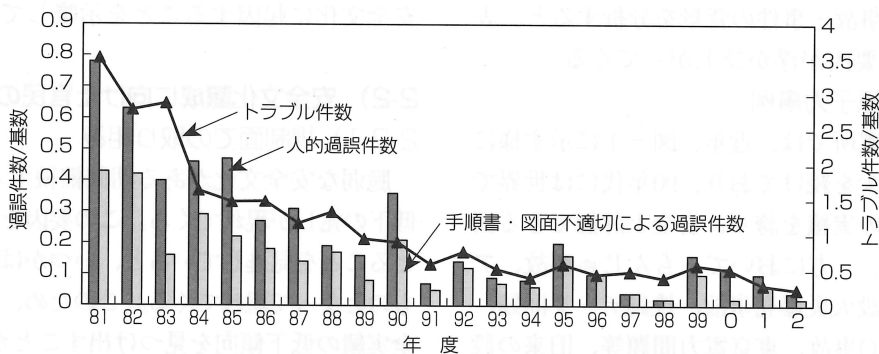


図-1 我が国のトラブル事象と人的過誤件数の推移<sup>[3]</sup>

整備することで人的過誤の発生を減らし得ることを示している。これを規制の視点で考えると、上流の安全規制要求を、規格基準あるいは検査・監査における判断・評価基準等として明確に示すことが、過誤発生を防止する上で重要であることを暗示していると考えられる。

一方、2-1-2) で示した例1は、CR操作の慣れと懸命行為による状況不検知といった操作員の個人特性要因と、運転当直チームの当直長他上位3層の責任者が日誌確認を行っており、操作員及び臨界接近中の原子炉に注意が向いていなかった事によるチーム内コミュニケーション不足等の職場環境要因が重なって発生した。例2では、急ぎから正規の手続きを取らずにジャンパー作業を実施したが、その復旧を忘れたために制御棒2本引抜阻止インターロック回路が機能せず、インターロック確認操作で2本目の制御棒を引抜いてしまった。例3では、燃料装荷作業時の途中で操作員が交代し、作業未完了にも拘わらずチェックシートに完了時間(予定)を記載して交代したため、交代後の操作員が制御棒一箇所未挿入のまま次の制御棒作業に移って行ってしまった。これらの事象は、原力発電所の安全実績低下の兆しとして国際機関OECD/NEAが提示している事象例<sup>[4]</sup>、①反応度監視操作/燃料・CR取扱作業でのエラー、②訓練不十分による運転員エラー、③運転手順書順守の不履行、④出力優先の意志決定、⑤保守作業の管理不適切、⑥保守手順書の順守不履行等に含まれており、脆弱な安全文化に起因していることを示唆している。また、これらの事例は、人間系における深層防護の脆弱さをあらためて示しており、人間系によるシステム運用管理における安全規制面の課題として今後の対応を検討している。

### 3-1-2) 原子力安全文化の在り方に関する検討会がまとめた課題

原子力安全文化の在り方に関する検討会報告書(平成15年8月)<sup>[5]</sup>から抜粋した課題を以下に示す。

- (1) 原子力事業者(企業、研究開発組織)が考慮すべき課題
  - ①安全最優先の明確なメッセージの組織末端までの浸透
  - ②品質保証が安全文化の基本
  - ③集団思考に陥らない注意
  - ④安全文化の評価のための現実的、科学的手法の開発、等
- (2) 規制行政当局が考慮すべき課題
  - ①合理的・効果的な規制への改革、仕組み及び実施

②検査・監査の合理的な判断・評価基準の整備と明確化

③安全文化に関する知見の活用

④規制者の意識改革、価値観転換

⑤規制者自身の研修・教育と自己評価、等

(3) マスメディア、行政、一般国民において考慮されるべき課題

①リスクコミュニケーション等社会科学的な観点からの研究の充実

②安全文化醸成に関し、安全文化モニタリングや自己チェックに関するより良いツールの開発への行政面からの支援、等

## 3-2) 事業者側からみた課題

### 3-2-1) 事業者としての取り組みの方向性

事業者全体としては、NSネットが具体的活動に取り組んでおり、安全文化の醸成については各事業者が独自に取り組んでいるため、全体として活動の俯瞰については、関連資料を参照されたい<sup>[6],[7]</sup>。ここでは、電力中央研究所の取り組みの方向性について述べる。

#### (1) 安全を目に見えるものとする

事業所において、組織要因を考慮した安全診断を行い、自分たちの安全レベルを把握し、弱点を補強する。安全レベルを目に見えるようにすることで、取り組みによる効果が確認できる。これを支援する安全診断システムの開発・適用・運用を行っている。

#### (2) 安全に関する技術・情報が蓄積されること

安全活動はマンネリ化や同じことの繰り返しになる傾向にあるが、これでは安全意識が低下してしまう。したがって、安全に関する知識・ノウハウ・対策が蓄積できるような安全情報データベースを構築し、様々な情報源(過去事例、ヒヤリハット、安全提案、エキスパート、パトロール、安全小集団活動)から潜在的リスクを抽出し、それらの情報を作業前に提供し、危険感知能力の向上を図ることが重要であるため、これを支援するフィードバック型リスクアセスメントシステムの開発・実践を行っている。

#### (3) 安全文化を身近なものとする

安全は身近なものであるという認識を持ってもらうことが安全文化醸成に向けた第一歩である。このため、教育・訓練に活用できる各種教材を提供するとともに、セミナー開催、講師派遣を通じて安全意識の普及を支援している。

(4) エキスパートの技術を効率的に伝承すること

すべての潜在リスクを手順書に記載することは事実上困難であることから、訓練センター、OJT、日常教育などで行われてきた教育を体系化し、紙面や言葉では伝えにくい技術上のノウハウ、カン、コツを効率的に伝承できるようにする。これにより、手順書への過度な依存を廃し、技術者としての誇りと自信を確保する。このため、技術伝承システムの構築を目指している。

3-2-2) 安全文化醸成に向けた戦略とその具体化

事業者の課題は、端的に言えば、安全文化の概念を如何に具体化して実際の業務に取り入れるかにかかっている。その意味で、実際に発生したトラブルに対する対策の実施と水平展開は、安全確保上、重要な課題である。トラブル情報の共有については、すでに述べたとおり、国内では電力中央研究所に設置された原子力情報センターに集められ、国際レベルでは、INPO、WANOとの情報交換が図られ、重要情報については対策の水平展開が図られている。このような不断の安全対策により、諸外国に比べても格段に良好な運転成績を取ってきたと考えられる。しかしながら、一方で、安全文化に係わる組織や管理に関する問題は、工学的なアプローチのみでは解決できない側面がある。そのため、作業者の単純なエラーや作業特有の要因ばかりでなく、それを取り巻く組織要因、組織風土、安全意識などが関与して発生する事故・トラブルを、組織事故と呼び、その発生過程を図-2のようにモデル化した。すなわち、社会情勢などの影響を受けやすい組織要因が、長い年月に渡り、潜在条件の抜け道(表-1参照)を通して、幾重もの防護層が弱体化した状態を作り出し、ある不安全行動が引き金と

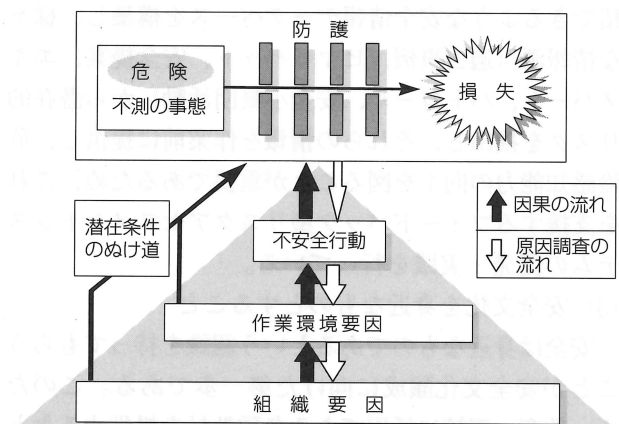


図-2 組織事故の発生過程-長年の組織要因が「潜在的抜け道」を通じて防護層を徐々に無力化し、不安全行為が引き金となって潜在的リスクが顕在化する<sup>[1]</sup>

なって事故が発生するという図式である<sup>[1]</sup>。このような組織事故を防止するにはどのようにすればよいのだろうか。一つの答えは、日頃から防護層の健全性を確認しておくことである。この防護層には、前述したとおり、設備や安全装置などのハードだけでなく、ヒューマンファクターや手順書、組織要因など幅広いソフト的な防護も視野に入れる必要がある。このように、防護層の健全性の確認を実践的な形で継続することが、安全文化の醸成そのものであると捉え、次章では、このための具体的アプローチとして当所が開発している「組織要因を含めた安全診断システム」について述べる。

4. 安全文化醸成のための具体的な研究の展開

4-1) JNESの取り組み

前述した安全文化に関する課題への取り組みとして、JNESは安全文化の総合的な評価システムの開発を進めている。安全文化の概念は、1986年、IAEAが行った報告「チェルノブイリ事故の事故後検討会議の概要報告」(INSAG-1)の中で初めて提唱され、INSAG-4(1991)<sup>[8]</sup>で安全文化を定義している。その後もさまざまな研究者が安全文化の定義を試みているが、これらをまとめると、安全文化は3つの要素から成り立つ概念であるといえる。これを安全文化の3要素と呼ぶ<sup>[3],[5],[9]</sup>。安全文化の3要素とモニタリングの枠組を図-3に示す。要素Ⅰは、安全を確保するために整えられた組織内の仕組みとしての「体制」「手段」「活動」であり、要素Ⅱは組織メンバーの安全態度・安全行動で、組織メンバーの安全に関わる考え方・信念・価値・認識の態度様式および行動様式であり、要素Ⅲは組織メンバーの安全態度・安全行動の共有性、すなわち、組織メンバーの安全に関わる態度や行動の様式が組織全体にわたって共有

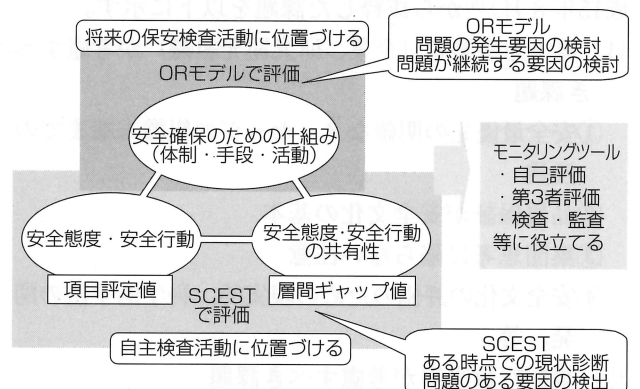


図-3 安全文化の3要素とモニタリングの枠組<sup>[3],[5],[9]</sup>

されている状態である。要素Ⅰについては、規制当局による保安活動の対象と位置づけて、対象組織の安全文化を評価するための安全文化評価項目（12評価カテゴリー、89下位カテゴリー、129項目から構成）を開発した<sup>[3]</sup>。要素Ⅱ、Ⅲについては、事業者による自主検査活動の対象と位置づけて標準的なツールとして開発した安全文化評価支援ツール（SCEST: Safety Culture Evaluation Support Tool；10の評価分野で36評価項目から構成する質問形式のツールで、管理者、責任者、作業者の3層に対する評定値と3層間のギャップ値から組織の総合評価及び脆弱点を確認し、評価MAP上に可視化する評価支援ツール）が有用である<sup>[9]、[11]</sup>。ここでは要素Ⅰの安全文化評価項目について概説する。

SCESTにより見出された「安全文化上の脆弱点（リスク事象）」が組織内に生み出され進展していくプロセスを、“リスク事象の発生プロセス”と“リスク事象の継続プロセス”の2段階に区別して捉える分析手法として、図-4に示す組織信頼性モデル（Organizational Reliability Model: ORモデル）を開発した<sup>[5]、[9]、[10]</sup>。このモデルを、JCOの事故、東京電力の不祥事、カナダのオンタリオ hidro社の組織事象等にあてはめて検証し、リスク事象の発生プロセスとリスク事象の継続プロセスに関与する組織内外要因が本モデルに包含されており妥当であることを検証した。この組織内外要因は、別の視点から精査すると、要素Ⅰの安全確保のための仕組みそのものの有無や善し悪しを直接的に評価する項目でもある。これに、SCESTの評価項目から安全確保のための仕組みに関連する項目を変換して整理統合し、安全文化評

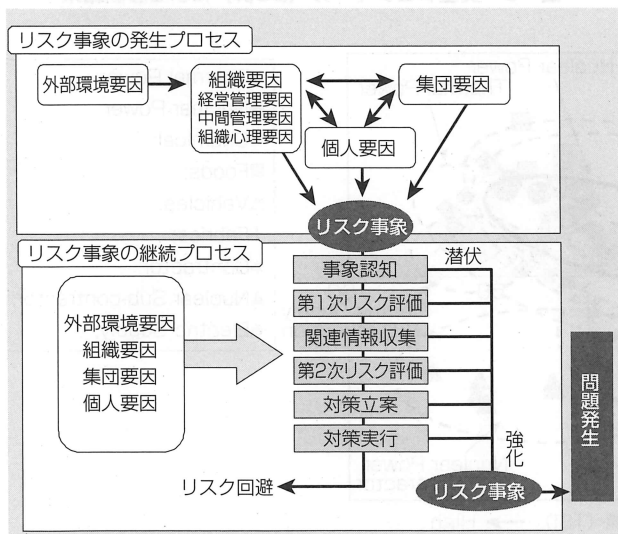


図-4 組織信頼性モデル (ORモデル)<sup>[5]、[9]</sup>

価項目を設定した。更に、先に述べた安全文化の在り方に関する検討会で示された「安全文化の基本となるものは品質保証である」とのことから、ISO 9001における品質要求項目との対応関係について併せて確認を行い、図-5に示す安全文化評価項目を特定した<sup>[3]</sup>。さらに、安全文化評価項目を用いて対象組織をチェックし、評価した結果を可視化して安全確保のための仕組みの状況が一目で判るように、安全文化評価マトリックスを開発した<sup>[3]</sup>。これは、縦軸に評価カテゴリー（例えば、組織間関係等）を示し、横軸にその評価カテゴリーに関して具体的に評価する項目、下位カテゴリー（例えば、協力会社の管理など）をマトリックスで示し、評価の結果、その組織の脆弱な項目を色別で可視化して示すものであり、組織の状況を判断するために有益な手法となっている。

## 4-2) 電力中央研究所の取り組み

### 4-2-1) 安全診断システム

安全診断システムは、図-6に示すように、診断対象とする事業所の従業員（サンプリングあるいは全数調査）に診断用のアンケート（質問紙）に回答してもらい、その結果を集約・分析することにより診断結果を提供するシステムである<sup>[12]</sup>。診断は、別途、当所が実施した様々な産業界における診断結果の業界毎のリファレンス（標準値：業界平均、標準偏差）と比較することによりなされる。現在までに、当所がこのリ

それぞれの項目について、次の3つの側面（体制・手段・活動）から、対象組織の「安全確保のための仕組み」を評価する。

- 体制（該当する仕組み作りの役割、もしくはその仕組みをレビューする役割を継続して担当する専属のスタッフが設定されているか）  
→設定されていれば○、設定されていなければ×を記載
- 手段（方法、手続き、および取り決めがあるか）  
→存在していれば○、存在していなければ×を記載
- 活動（それが実施あるいは適用された形跡があるか）  
→形跡があれば○、形跡がなければ×を記載

評価カテゴリー	下位カテゴリー	安全文化評価項目	チェック欄 (Or X)		
			体制	手段	活動
1. 組織間関係	1-1. 組織間関係 (第三者安全チェック機関の活用)	1. 第三者安全チェック機関に安全に関する調査・検討を定期的に依頼しているか			
	1-2. 組織間関係 (協力会社の管理)	2. 安全に関連する事項が協力会社との契約の中に盛り込まれており、それが適用されているか			
		3. 安全性の観点から、協力会社の選定、評価及び再評価の基準が定められており、それが適用されているか			
	1-3. 組織間関係 (地域住民や国民とのコミュニケーションシステム)	4. 地域住民や国民との双方向のコミュニケーションを図るための効果的な方法を確立し、それを実施しているか			
	1-4. 組織間関係 (協力会社とのコミュニケーションシステム)	5. 協力会社との双方向のコミュニケーションを図るための効果的な方法を確立し、それを実施しているか			
1-5. 外部組織・組織間関係のレビュー	6. 第三者安全チェック機関や協力会社など他組織との連携体制を定期的に見直しているか				
		7. 地域住民や国民が発電所の安全性をどのように受けとめているかについての情報を監視しているか。この情報の入手及び使用の方法を決めているか			

図-5 安全文化評価項目 (例)<sup>[3]</sup>

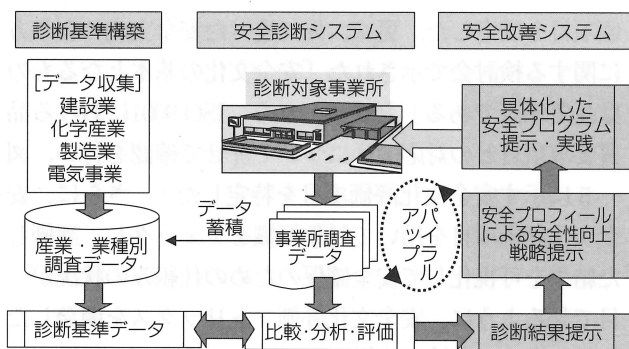


図-6 安全診断システムの全体構成と診断方式

ファレンスを有する産業界は、建設、化学、繊維、製造(自動車・機械)、食品、および電力(発電・電力輸送・配電)の各業界である。

この診断結果により、安全上の弱点が指摘され、これに基づき、それを補うための具体化した安全プログラムが呈示可能であり、各発電所および事業所において展開を図るためのコンサルテーションを実施している。アンケート結果を主成分分析にかけることにより、第一主成分には安全上重要な因子が集中して現れ、これを総合的安全指標と名付け、事業所の安全レベルを測る指標とすることができる。この診断システムを我が国の化学、食品、機械、電力(送配電部門、火力、原子力)の各種の業界に適用した結果について述べる。この調査は、2001年から2003年の3年間でを行い、その結果を図-7に示す。

また、安全上、重要な20因子を定義し、これが当該業界の標準値と比べ、どのような位置づけにあるかを比較した安全プロフィールを描くことが可能であり、

これを図-8に示す。これにより、自らの事業所の弱点を把握でき、具体的な安全活動や施策に結び付けることができる。電力中央研究所では、安全優良企業を訪問調査し、参考にできる安全活動や施策を収集し、データベースを開発し、実用に供している<sup>[8]</sup>。以上により、自主的に事業所の安全文化の向上を継続するための支援活動を強化している。

4-2-2) フィードバック型リスクアセスメントシステム

これまで、一過性かつ繰り返しの多かった安全活動に対し、安全活動の実施結果を蓄積することが絶えまない前進のためには必要不可欠である。様々な産業界の安全優良企業の実情を調査した結果、蓄積すべき情報は潜在的リスク情報であることが明らかとなった。このシステムでは、潜在的リスク情報に付帯させて安全に関する知識・ノウハウ・対策を蓄積できるような安全情報データベースを構築し、それを事業所の安全対策の優先順

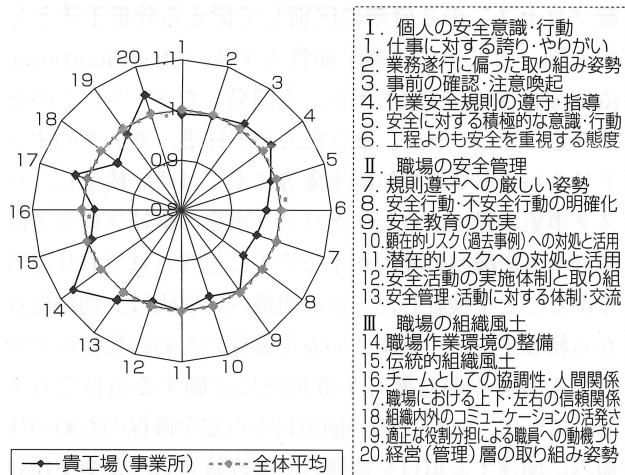


図-8 安全プロフィール(20群)による診断結果

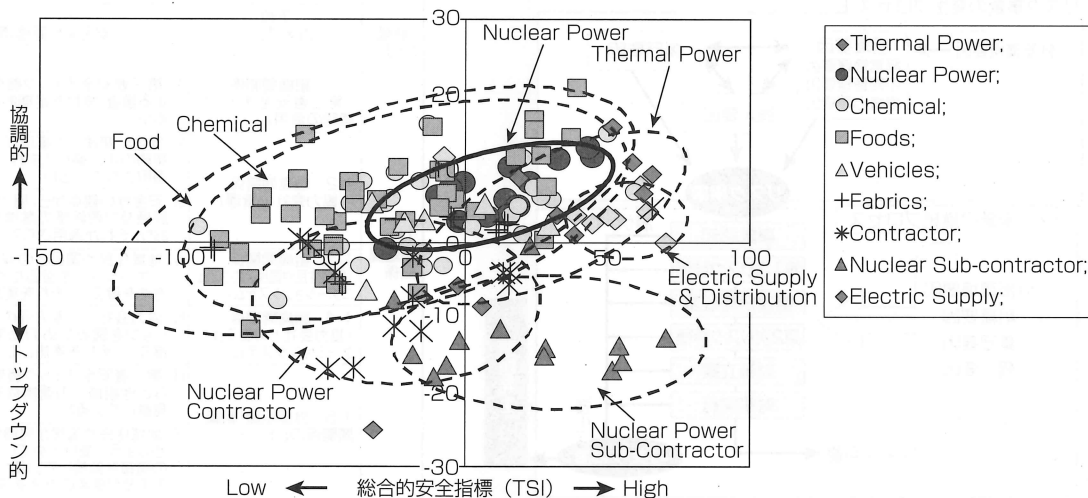


図-7 各種産業界での総合的安全指標による安全診断結果

位、作業計画時の安全対策仕様、日々のKY活動などにフィードバックさせることが可能であり、図-9にその概要を示す。これをフィードバック型リスクアセスメントと呼称し、リスク情報を蓄積するツールとして、データベースを活用することにより、必要なリスク情報を取り出すことが可能となり、起こる前にリスク情報を呈示し、対応策を考慮することにより、事故未然防止のための組織学習を実践できるというメリットがある<sup>[4]</sup>。

## 5. おわりに

原子力の安全基盤の確保として、安全管理のソフト面の規制の充実、安全文化の涵養努力等ソフト面の監査の重視が提言されている。また、原子力安全文化の在り方に関する検討会報告書（平成15年8月9日）では、検査・監査の合理的な判断・評価基準の整備と明確化及び安全文化醸成に関し、安全文化モニタリングや自己チェックに関するツールの開発を課題として提示している。これら課題に対する取組みとして、JNESは、組織の安全文化を自己評価する手法として安全文化評価支援ツール（SCEST）を開発し、脆弱な安全文化が、組織内に生み出され継続するプロセスを分析する手法として組織信頼性モデル（ORモデル）を開発した。さらにこれらの成果に基づき、保安活動を対象とした組織の安全文化を評価するための安全文化評価項目と、その結果を可視化する安全文化評価マトリックスの開発を進めている。一方、電力中央研究所では、事業者側の自主的な取り組みが安全文化の醸成には必要であるとの認識に立ち、NSネットなどとの協力関係を保ちながら、安全診断やリスクアセスメントなどの方法論を提供し、現場での実践の支援およびコンサルテーション活動を続けている。

今後は、官民それぞれに成果を具体化し、規制面での活用および事業者の自主努力としての活用を継続していく。

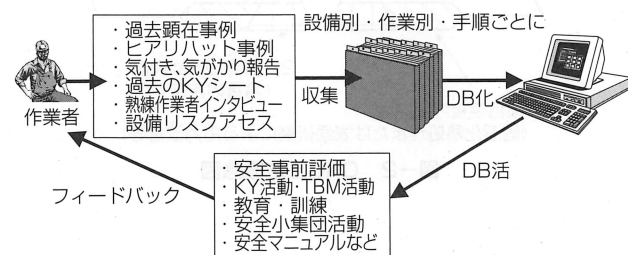


図-9 統合・フィードバック型リスクアセスメント手法の流れ  
—労働災害・設備災害・環境災害・業務災害（倫理コンプライアンス関連）に適用—

## 参考文献

- [1] Reason, J. "Managing the risk of organizational accidents.", Ashgate, Aldershot, (1997) (邦訳：組織事故、塩見監修、高野・佐相訳、日科技連出版社、(1999)).
- [2] 高野研一、"装置産業界におけるヒューマンエラーの実相"、Human Interface誌、Vol.4, No.1(2002).
- [3]"平成15年度人間・組織等安全解析調査等に関する報告書04基シ報-0001"、(独)原子力安全基盤機構(2004).
- [4]"The Role of the Nuclear Regulator in Promoting and Evaluating Safety Culture.", OECD/NEA(1999).
- [5]"平成15年度人間・組織等安全解析調査に関する報告書IHF/302"、(財)原子力発電技術機構(2003).
- [6]月刊エネルギー、"特集電力各社の安全文化(上)" Vol.33, No.8,(2000).
- [7]月刊エネルギー、"特集電力各社の安全文化(下)" Vol.33, No.9,(2000).
- [8]"Safety Culture.", INSAG-4, IAEA (1991).
- [9]"平成14年度人間・組織等安全解析調査に関する報告書IHF/301"、(財)原子力発電技術機構(2003).
- [10]"平成13年度人間・組織等安全解析調査に関する報告書IHF/201"、(財)原子力発電技術機構(2002).
- [11]M.Makino,et al, "Toward a Safety Culture Evaluation Tool.", Emerging Demand For Safety, Taylor & Francis, (2004).
- [12]Takano,K., Tsuge,T., Hasegawa,N., Hirose, A. Chapter 5, "Development of a safety assessment system for promoting safe organizational climate and culture." "In Emerging demands for the safety of nuclear power operations-Challenge and response.", Eds. N. Itoigawa, B. Wilpert, and B. Fahlbruch, CRC Press, London, UK. (2004).
- [13]廣瀬文子、蛭子光洋、長谷川尚子、早瀬賢一、津下忠史、高野研一、"佐相邦英.意識面・組織面からみた安全診断システムの構築(その7)-安全性向上プログラム作成のための企業訪問調査-"、電力中央研究所、研究報告、S03008,(2004).
- [14]長坂彰彦、高野研一、蛭子光洋、淡川威、早瀬賢一、"リスクアセスメント情報活用システム"、電力中央研究所、研究報告、S03005,(2004).

(平成16年8月23日)