

JANSI Annual Conference 2026

カンファレンスの概要

- 会期：2026年3月17日(火) 13:30-17:00
- 会場：東京国際フォーラム ホールD7
- 開催形式：ハイブリッド開催 (Webexにて配信)
- 参加者数：約500名



基調講演の様子



パネルディスカッションの様子

開会挨拶



原子力安全推進協会 会長

ウィリアム・エドワード・ウェブスター・ジュニア

今年で13回目の開催となるこのAnnual Conferenceは、毎年3月に開催され東日本大震災および福島第一原子力発電所事故の教訓を改めて思い起こすとともに、原子力産業界が一堂に会し、原子力安全の最高水準を真摯に追求するという産業界としての決意を再確認する場でもある。

本日は、JANSI会員事業者、国内の原子力関連組織、JANSIの国内・国際アドバイザー委員会、また海外組織や政府当局からも参加者をお迎えして、会場に約100名、オンラインで約400名のご参加をいただいている。心から皆さまのご参加に感謝を申し上げる。

日本国内では現在9発電所で15基の原子炉が再稼働している。特筆すべきは、長期停止中の能力の維持等、難しい課題があったが、再稼働した全ての発電所が大きな問題なく運転している点である。今年初めには、東京電力柏崎刈羽6号機が再稼働し運転を開始した。一方で、浜岡原子力発電所の基準地震動策定における不適切事案が発覚し、産業界も中部電力も大きな痛手を受けた。これは深刻な問題であり、この不適切事案から学び、再発防止のための適切な対応を取っていかなければならない。

本年は東日本大震災と福島第一原子力発電所事故から15年の節目に当たり、この機会にJANSIおよび産業界の歩みを振り返り、将来について考えたい。この1年間で、JANSIはWANOおよび日本の事業者と緊密に連携し、運転中の発電所のパフォーマンスモニタリングと継続的改善のためのプログラムを構築し、ピアレビューの品質向上に取り組み、ピアレビュープログラムのWANO同等性*を継続するために必要な現場での審査を完了した。また、労働安全および集団被ばく線量の改善のための検討会を設置した。この二つの分野は日本の事業者が世界と比較してパフォーマンスが劣る分野であり、WANOの「Action for Excellence」の取り組みと整合性を取る活動でもある。

開会挨拶

今年のAnnual Conferenceのテーマはリスク管理である。特に期待事項を現場の第一線の作業者にいかに浸透させるか、その管理監督をどう行うかが原子力産業界共通の重要課題となっている。リスク管理とは、存在するリスクを認識し、現実的に可能な範囲で低減し、残存リスクを管理することである。これはシンプルではあるが、我々の全ての活動の根底にあるもので、今日の会議が、原子力産業界がリスク管理意識を現場に浸透させるための更なる努力の契機になることを期待している。今日議論に参加し、他産業界から学び、世界最高水準の安全性と信頼性を目指すために貴重な知見を得る機会としたい。

JANSIが自主規制組織として大きく前進してこられたのは、皆さまの支援と参画、関与のおかげであり、引き続き更なる改善と改革を進めていく所存である。産業界による自主的な安全性向上の取り組みとNRAによる実効性のある規制が相乗効果を生み出し、原子力事業者の安全性向上につながる。「エクセレンスは足元から」をモットーに、会員企業との共通目標の達成に向け前進し、自主規制活動の有効性を向上させていく。JANSIの取り組みに対し、引き続き皆さまのご理解とご協力をお願い申し上げます。

※ JANSIが実施するピアレビューが、評価手法・プロセス・品質の全てにおいてWANOピアレビューと同一水準であることをWANOが公式に認定し、WANOピアレビューの代替として行使できること。

来賓挨拶



原子力規制委員会 委員

杉山 智之 氏

この1年の国内原子力発電の状況を振り返りつつJANSIへの期待について、まずは厳しい話題から始める。ご承知のとおり、中部電力浜岡原子力発電所の新規制基準適合性審査において、基準地震動の策定が不正に行われた。この事案が原子力に対する国民の信頼を著しく損ねたことは残念ながら事実である。規制委員会に対しては、不正を見抜けなかったことへの批判や、今後の審査における監視やクロスチェックを求める声が出ている。対応はまだ議論していないが、申請内容に虚偽があることを想定した審査は現実的でない。審査では、申請者と規制当局が互いの技術力とモラルを認識し、信頼関係を構築して初めて有効な議論が成立するものだからである。とは言え、今回のような事案が現実起こってしまった以上、実施可能かつ実効性を備えた対応が必須である。

事業者に対しては、申請情報のピアレビューのようなものは実現困難だとしても、トレーサビリティの確保を徹底し、必要に応じて規制委員会や第三者が検証可能な資料を用意することが期待される。これらは規制委員会の指示で行うのではなく、事業者の自衛策として自発的に行われることが望ましい。

そして、JANSIには、主要な活動の一つであるピアレビューの対象範囲を審査資料作成に係る品質マネジメントまで広げるとともに、10年戦略重要成功要因の一つである「健全な安全文化の醸成」を一層推進していただきたい。東京電力福島第一原子力発電所事故から15年が経過した現在も、私たちは依然として国民の信頼回復の途上にある。規制委員会、事業者、メーカー、そしてJANSIのような支援組織がそれぞれの役割を果たすことで、私たちは前進できると信じている。

来賓挨拶

規制の観点から、我が国の原子力が前進したと言えるトピックが四つある。第一に、発電用原子炉の審査及び再稼働である。特にBWRに注目が集まり、2024年暮れに女川2号機、2025年初頭に島根2号機が運転を再開し、大きなトラブルもなく今日に至っている。今年に入って柏崎刈羽6号機も運転を再開した。原子炉起動前後に多少の問題が生じ、更に新たに見つかった問題の解決のため本日時点では再び原子炉を停止しているものの、規制委員会はこれら一連の対応を慎重かつ適切なものと受け止めている。また、島根3号機と大間の適合性審査が順調に進んでいる。PWRでは新規の再稼働はないものの、泊3号機が長い審査期間を経て昨年7月に許可に至った。本件を含むいくつかの審査案件で自然ハザード評価に長い時間を要した状況を踏まえ、規制委員会では自然ハザードとプラント審査を分離することによる審査プロセスの改善を検討中である。

第二に、長期施設管理計画である。2025年6月に本格施行に移行したこの制度は、30年を経過したプラントに対し、最長10年の評価及び計画を認可する仕組みで、評価項目の追加や強制力を伴う認可制度への格上げ加え、60年超える長期運転においても安全を確保していく、と国民に対して事業者と規制当局が共に決意を示したという点で大変重要な節目であった。

第三に、オンラインメンテナンスの実証試験である。伊方3号機や大飯3号機で実施された実証試験を通じて多くの知見が得られたと認識しており、従来は「やむをえない場合」のみに容認されてきたが、今後は、炉心損傷頻度以外の要素も併せた総合的な判断に基づいて実施する保全活動として定着させたいと考えている。

第四に、革新炉に関する議論である。革新炉の設計方針と現行の規制基準との整合性に関する検討が進められており、現行の規制基準は既設炉を対象としているため具体的な仕様で規定されている部分が多いが、新設計に対してはそれらを性能要求に置き換えることが可能と思われる。しかし、事故の教訓を踏まえ、敢えて仕様で規定する部分も必要だと感じており、今後さらに議論を深めていきたいと思う。

最後に、改めてJANSIに対する期待として、ピアレビューの厳格な実施と対象範囲の拡大を求めたい。規制庁より先に問題点を抽出し、規制検査による指摘事項がゼロになることをJANSIの成功と位置付けて欲しい。また、事業者の取組みにおける良好事例を抽出し、褒めることで事業者のモチベーションを高めて欲しい。そして、規制委員会とのコミュニケーション強化を考えて欲しい。規制側と事業者側の立場の違いは役割分担の違いであり、目指すところは同じだと認識している。双方にメリットをもたらす協力の形を共に模索したい。



経済産業省 資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 原子力基盤室長
宮下 誠一 氏

先週の3月11日、東日本大震災・東京電力 福島第一原子力発電所事故から15年を迎えた。この事故の経験と反省と教訓を肝に銘じ、安全神話に陥って悲惨な事態を防げなかったという痛切な反省を一時たりとも忘れず、安全性確保を常に最優先として取り組んでいく必要がある。更に、福島復興は政府の最重要課題であり、原子力に関係する者として最後まで



来賓挨拶

しっかりと取り組んでいくことを私自身胸に刻んでいるところ。

他方で、我が国を取り巻くエネルギー情勢はダイナミックに変化している。今後、DXやGXの進展により電力需要の増加が見込まれ、生成AIの登場により拡大が見込まれるデータセンター、重要な戦略物質である半導体、鉄鋼や化学などの素材産業といった将来の成長産業は、価格・供給ともに安定した脱炭素電源を必要としている。世界的にも、再生可能エネルギーの確保に加え、既設原子力発電所の活用や次世代革新炉建設への投資が拡大している。こうした情勢を踏まえ、昨年閣議決定した第7次エネルギー基本計画では、再生可能エネルギーとともに原子力を最大限活用する方針を示している。その一方で、中東情勢の不安定化は世界のエネルギー安定供給の大きな懸念となっており、今後、原子力への期待の声は更に高まることが見込まれ、我々にはその期待に応えていく責任があると考えている。その責任とは、一つ目は安全性の確保、そして、二つ目は安全性を確保した上で更に安全性の向上を目指していくという取組みである。経済産業省としても、原子力規制委員会が新規規制基準に適合すると認めた原子力発電所については、前面に立ち、立地自治体等関係者の理解と協力を得ながら再稼働に向けて取り組んでいく所存である。事業者においても安全最優先で取り組んでいただくようお願いする。

今年度は、原子力政策において重要な進展が相次いだ。本年2月の東京電力・柏崎刈羽原子力発電所6号機の再稼働は、電力需給の安定や電気料金の抑制、脱炭素電源確保の観点から極めて重大な意味を持ち、エネルギー政策全体にとって大きな一歩である。そして、昨年7月には、北海道電力・泊発電所3号機の設置変更許可が下され、一昨年の女川2号機に続く東日本のプラント再稼働の動きが進展している。また、昨年7月、関西電力は美浜発電所における後継機設置の検討に向けた自主的な現地調査の再開を公表し、11月に調査を開始するなど、次世代革新炉に向けた動きも進展している。国としても原子炉の建て替えの必要性を丁寧に説明し、投資促進に向け事業環境の整備を進めていきたいと考えている。

一方で、本年1月に中部電力・浜岡原子力発電所の基準地震動の策定に係る不正事案が発覚したことは、原子力利用の大前提である安全性に対する国民の信頼を大きく損なう、あってはならない事案であり、極めて重く受け止めている。資源エネルギー庁として、徹底した原因究明と実効的な再発防止策の検討および実施を事業者に求めており、その結果を踏まえ厳正に対応していく。

こうした局面で改めて重要性を増しているのが、規制の充足にとどまらない事業者の自主的安全性向上の取り組みである。その中核を担うJANSIの、事業者間の学び合いや外部の知見の取り込みを通じ、自らの課題を客観的に見つめ直すプラットフォームとしての役割は極めて大きい。再稼働の進展に伴い、運転段階における安全文化の維持・向上、次世代技術への対応、国際的な安全基準や知見の反映、人材の確保・育成といった課題も重要性を増している。

原子力発電所の安全性に対する国民の信頼は、制度や規制だけで築かれるものではなく、現場に根付いた安全文化と事業者の継続的な改善の姿勢によって、日々積み重ねられていくものである。このことは、JANSIの進める取組み、そして、JANSIの目指す姿そのものだと考える。本会合が参加者にとって新たな気づきの場となり、それぞれの現場での具体的な示唆に満ちたものとなることを心より期待している。

来賓挨拶



電気事業連合会 会長

森 望 氏

本年1月5日に中部電力が公表した浜岡原子力発電所の基準地震動策定における不適切事案は、原子力事業に対する社会の信頼を失墜させる重大な事案であり、事業の根幹を揺るがしかねない深刻な問題として、業界として極めて深刻に受け止めている。

電気事業連合会からも各事業者に対し、一つの不適切事案が原子力事業全体に対する信頼を揺るがすことになり、事業全体に影響を及ぼすことを肝に銘じ、適切な事業に努めるよう改めて依頼している。原子力エネルギー協議会（ATENA）が各社に確認を行った結果、同様の事例は確認されなかったものの、中部電力での原因究明と再発防止策の検討の進捗を注視しつつ、電気事業連合会としても対応すべきことがあればしっかり責務を果たしていきたいと考えている。

原子力事業者として、改めて安全最優先の姿勢と緊張感を持った事業運営を徹底し、最大限の努力を積み重ねることで、社会の皆様へ信頼される事業運営に努めてまいります。

国内外のエネルギー情勢に目を向けると、米国では自国の利益優先の政策が進められ、ロシアや中国との対立が鮮明になるなど国際秩序の不安から安全保障体制や自由貿易、脱炭素などの先行きが不透明になっている。欧州では原子力回帰やLNGの維持・開発など、各国による自国の産業発展のためのエネルギー確保の動きが顕著になっている。資源に乏しい我が国においても、他国の取り組みに後塵を拝することなく、将来の発展を見据えた柔軟な発想で取り組みを進めることが求められる。

国内では、今年1月に東京電力ホールディングスがBWRプラントである柏崎刈羽原子力発電所6号機の原子炉を起動した。また、北海道電力・泊発電所3号機は昨年、再稼働に向けて地元のご理解が進み着実に進捗が見えている。今夏も足元の電力需給は厳しい見通しが示されており、将来の電力需要増加も見込まれる中、各原子力発電所が再稼働を果たすことは、電力の安定供給確保や脱炭素化の実現の観点でも大きな効果をもたらす。各社には引き続き更なる安全性の追求と共に、地元の皆様のご理解をいただくための丁寧な取り組みを求めたい。

原子力の最大限の活用には安全性の確保が大前提であり、世界最高水準の安全性と信頼性を達成し、その状態を維持し、継続を目指す必要がある。JANSIには原子力産業界の自主規制組織としてピアレビューによる評価や支援により改善を促し、事業者の安全性向上への取り組みを牽引していただいている。「世界のエクセレンスの権威として、独立した立場から事業者を牽引している」という将来ビジョンの達成に向け引き続きご尽力をお願いしたい。

最後に、このようなカンファレンスでの議論を通じ国内外や他業界の取り組みなどについて学びを得ることは、原子力の安全性を更に向上させるための貴重な機会である。原子力事業者として、本日の学びや気づきを今後の活動に生かし、引き続き安全性向上に邁進していく所存である。

活動報告



JANSI活動の振返りと今後の取組みについて

原子力安全推進協会 理事長

加藤 功

2011年3月11日14時46分、宮城県牡鹿半島東南東130kmの海域でマグニチュード9.0の巨大地震が発生した。このとき、太平洋岸の四つの原子力発電所（女川、福島第一、福島第二、東海第二）を強い地震動と津波が襲い、福島第一原子力発電所で過酷事故が発生した。各発電所の津波リスクへの事前の備えの差が、結果に甚大な影響を与えた。原子炉の崩壊熱除去機能が維持されていたかという観点から、これら四つの発電所を振り返りたい。

震源から最も近かった女川原子力発電所では、建設時から過去の三陸津波を重視し、敷地高さ約15mを確保したこと、海岸に原子炉冷却に関係する重要設備を設置せず、敷地高さから掘削したピットの中に海水ポンプを設置したことにより、3基の原子炉を冷温停止することができた。

福島第一の1～5号機は、津波による浸水により、全交流電源喪失の状態となり崩壊熱除去機能は失われた。当時運転中であった1～3号機は炉心損傷に至った。

福島第二は、海水ポンプが津波によって損傷し原子炉からの除熱ができなくなったが、仮設ケーブルの敷設など賢明な作業により、海水ポンプによる崩壊熱除去機能を復旧させ、炉心損傷に至ることなく全号機の冷温停止を達成した。

東海第二は、震災当時定格熱出力運転中で、非常用ディーゼル発電機3台が自動起動し必要な電源を確保したが、その後1台が津波の影響を受け使用不可となった。しかし、震災前から津波対策として建設を始めていた防護壁が残りの機器を守り、原子炉を冷温停止させることができた。この防護壁は、日本原子力発電が2007年の茨城県の津波高さ評価見直しを受けて、海水ポンプを防護するとの経営判断により工事を進めていたものであった。

これら四つの原子力発電所では、いずれも法規制は満足していたものの、津波リスクの対応に違いがあった。想定を超える自然の脅威から発電所を守ったのは、過去や他社に学び自らを継続的に改善する姿勢と、過酷な状況でのレジリエントな復旧力であった。原子力事業者は、不適合対応をはじめ既に起きたことに対しては適切な対応が行われている一方で、まだ起きていないこと、リスク想定への対応は今後も継続的な改善の取組みが必要である。

15年前、二度と同様の事故を起こさないためには、規制の枠組みにとらわれず常に国内外の最新の知見や他社の良好事例に学び、世界最高水準の安全性を自ら追求し続ける自主規制が必要であるとの認識の下、原子力事業者を牽引する独立した組織としてJANSIが2012年に設立された。

世界の原子力業界における自主規制の歴史は長く、1979年のスリーマイルアイランド原子力発電所2号機の事故に遡る。この事故を受け、米国原子力発電運転協会（INPO）が設立された。1986年には、旧ソ連チョルノービリ原子力発電所で過酷事故が発生し東欧や北欧まで放射性物質が拡散した。この事故を受け、1989年に世界原子力発電事業者協会（WANO）が設立された。日本でも、1999年の東海村核燃料加工施設での臨界事故を受け、原子力の安全文化の共有を目的にNSネットが設立された。その後2005年に設立のJANTIを経て、福島第一原子力発電所事故後の2012年には発展的ではあるがJANSIが設立されている。加えて2014年には原子力



活動報告

スク研究センター（NRRC）、2018年には原子力エネルギー協議会（ATENA）が設立されている。JANSIは、これらの組織と連携して原子力発電所の安全性向上の継続的改善を続けて参る。

JANSIは、世界最高水準の安全性の追求を使命として活動を開始したが、その歩みは決して順風満帆ではなかった。2015年、INPOとの協定に基づき実施されたギャップアセスメントでは極めて厳しい指摘を受け、自主規制実現のために目指す姿の策定、JANSIの権限強化とガバナンスの再構築などの改革を進めてきた。現在は独立した立場と強い指導力を持ち、エクセレンスの設定、評価、支援のサイクルを回しながら活動している。

JANSIの主要な取り組みとして、評価に関しては質の高いピアレビューの効果的・効率的実施が挙げられる。支援の面では、①PMCMを通じた日常的な発電所パフォーマンスの監視、②安全文化醸成活動の支援、③組織が重視すべき組織運営上の特徴についてのガイドライン策定、④国内外の運転経験情報の収集・分析と対策の提示、⑤リーダーシップ研修・セミナー等の充実、⑥再稼働した発電所の知見を次につなげる活動を行っている。

国内の原子力発電所は、福島第一原子力発電所事故以前には原子炉54基が稼働し電力需要の30%を担っていたが、事故後に全てが停止した。その後、各原子力事業者及び関係企業の皆様の努力と地元のご理解、国の支援により、現在15基が再稼働し、原子炉の計画外停止の発生頻度は減少している。これは、各原子力事業者のパフォーマンス向上の取り組みに加え、ピアレビューによる評価、再稼働支援などが効果的に機能した結果と考えられる。

こうした中、JANSIは2019年に原子力事業者と共に10年戦略を制定、その後5年目を迎えた2024年には環境変化を反映して改正を行った。新10年戦略で掲げる将来ビジョンは、世界最高水準の安全性・信頼性の達成と維持である。2017年のJANSIピアレビュー開始以降、発電所のパフォーマンスは継続的に改善しているものの、2033年に半数以上の発電所が最高評価を得るという目標を達成するには、現在の改善ペースを加速する必要がある。また、WANOのパフォーマンス指標について、2033年までに日本の各原発の全ての指標が世界の上位4分の1に入るという目標を達成するには、人的安全に係る二つの指標、被ばく線量と労働災害についてさらなる改善が必要である。そこで、2025年に放射線防護検討会、作業安全検討会を新たに設置し、改善の取り組みを進めている。

浜岡原子力発電所の新規規制基準適合性審査における不適切事案は、原子力産業界の自主的安全性向上の基盤を揺るがす重大な事案である。JANSIは、安全文化等の観点から中部電力の再発防止対策の取り組みを全力で支援するとともに、本事案から得られた教訓を速やかにJANSIの活動に反映し、国内原子力事業者に展開する方針である。

福島原発事故以降、国の規制が強化され、安全に関する設備も追加・強化され、緊急時の訓練も増えた。一方、この間に日本の原子力事業者が多くの運転経験の機会を失ったことも事実である。15年の失われた経験を補いパフォーマンス向上を加速させるためには、三つの力の改善が必要となる。一つ目は基礎、単なる知識ではなく実践的な学びを強化することである。産業界全体の運転経験を共有し、互いに学び合うことで失った経験を補うことができる。二つ目は変化、リスクに気付く力の強化である。自らの業務や能力を批判的に顧みて、自ら課題やリスクに気付く力を養う必要がある。三つ目は緩和、リスク緩和措置の強化である。掘り起こしたリスクに対して緩和措置を検討し、自分事としてやり切る強い意志とその浸透が必要である。我々は、同じ船に乗り合う同志として、原子力産業界全体でエクセレンスに向かって進んでいきたい。

基調講演



航空業界における安全対策 －TEMの実践とレジリエンス－

ANA ウイングス株式会社 取締役会長

亀田 清重 氏

ANAグループは、次のとおり安全理念を掲げている。「安全は経営の基盤であり社会への責務である。私たちはお互いの理解と信頼のもと確かなしくみで安全を高めていきます。私たちは一人ひとりの責任ある誠実な行動により安全を追求します」。公共交通機関として社会に責任を持つ私たちは、安全を最も強く意識しており、一人一人の誠実な行動がその基盤となっている。

2005年は、JR西日本福知山線事故をはじめ、全運輸モードで事故や不安全事象が多発した。ANAにおいても複数の飛行中の管制指示違反、誤った高度計指示に従い飛行を継続した事象、客室乗務員による必要なドア操作の失念など、不安全事象を多発させ、国より行政指導を受けるに至った。これらのことを背景に安全管理システム（SMS）導入を義務化する航空法改正が行われ、ANAも2006年にSMSを導入した。

世界の航空事故発生率は、航空機の信頼性向上や管制レーダー網の整備といった運航環境の発展により、1975年頃までに急激に減少した。近年も緩やかではあるものの着実に低減している。これは、航空機のさらなる信頼性の向上やGPWS（対地接近警報装置）やTCAS（衝突防止装置）などの装備品の向上、また航空会社によるCRM（Crew Resource Management）の訓練やSMS導入といった様々な方面からの対策の結果だと考えている。特に国際安全監査プログラム（IOSA）登録社は平均より低い水準を維持しており、直近では100万便当たり1件を切っている。残念ながら航空業界にはJANSIのようにエクセレンスを追求する自主規制組織は存在しないが、IOSAのような国際標準の監査が世界水準の安全を担保していると考えている。

SMSの構築は、経営者、全従業員、安全部門が一体となって、自分事として行うことが重要である。ANAのオペレーション部門は、パイロット、キャビンアテンダント、グランドハンドリング、整備、ディスパッチャー、空港といった縦割りの組織で構成されているが、これらが横連携してオペレーションや安全対策を行うことが大変重要である。そこで、週1回オペレーションレビューを実施し、各部門長とエアライン社長が一堂に会して1週間の振り返りを必ず行っている。今後も継続して「未然防止の強化」を中心に、さらなる高みを目指したい。

事象の再発・未然防止に向けては、以下のサイクルを回し続け、標準化することが重要である。まず、事象発生時に機長報告書、自発報告、飛行データから情報収集を行う。次いで要因分析とリスク評価を行い、必要に応じて現場への情報共有やマニュアルへの反映、教育・訓練の実施などの対策を実施する。安全指標（SPI）による状況分析やSAM（Safety & Monitor）フライトによる確認等により効果測定を行い、パイロットにフィードバックする。標準化とは、リスクマネジメントの現場への浸透である。そのためには、自発報告をする環境が整っているか、心理的安全性が確保されているか、改訂した手順に無理はないか、情報のフィードバックがパイロットに届いているかといったことについて、経営や部門長が常に気を配り、対応する必要がある。

運航現場におけるリスクマネジメント手法は、エラー自体の根絶から、エラーの結果を管理し事故につなげないということに変化してきている。

基調講演

まず、運航現場におけるリスクマネジメント手法の変遷を見てみると、1960～1970年代はHF（Human Factors）、すなわちエラーを起こす人の行動特性に着目が集まったが、エラー自体を無くすことを目的としたため、効果は限定的であった。1980年代には、エラーは起こり得るとの前提に立ち、チームとして安全を確保する手法としてCRMが開発され、今も航空業界で定着している。1990年代以降は、CRMを活用してエラーを引き起こす脅威に着目した手法としてTEM（Threat and Error Management）が開発された。この手法では、曖昧であった「いつ」「何を」すべきかが明確化され、現代における安全運航の核となる考え方とされている。

HFに関連する事故事例としては、テネリフェの悲劇といわれる史上最悪の衝突事故がある。1977年スペイン領カナリア諸島で2機のジャンボ機が衝突し、583名が犠牲となった事故で、濃霧による視界不良、通信の混信、管制指示の誤認、心理的焦り等が原因と言われている。また、1978年のユナイテッド173便事故である。この事故では、着陸前、車輪が下りていることを示すグリーンライトの一部が点灯せず、着陸装置の故障を疑い旋回待機を選択したが、機長が故障対応に没頭し、燃料残量への注意を喪失。副操縦士は燃料切れを危惧するも、機長に強く進言できず、結果として燃料は枯渇、全エンジンが停止し住宅街に墜落した。過大な上下関係（権威勾配）によるコミュニケーション不全が原因と言われている。これら二つの事故が契機となり、チームとして安全を守るCRMの確立と義務化に繋がった。

一方、2009年のUSエア-1549便事故では、離陸直後の高度約900mで大量の鳥に衝突し、全エンジンが停止した。サレンバーガー機長は、高度不足から空港への帰還は不可能と判断し、ハドソン川への不時着水を決断した。離陸から5分後、鳥衝突からはわずか3分28秒と言われているが、全エンジン停止や不時着水のチェックリストを確実に実施した上でハドソン川に無事着水、付近を航行するフェリー等の迅速な救助もあり、乗員乗客155名全員が生還した。この事故は別名「ハドソン川の奇跡」と呼ばれ、レジリエンスを発揮しTEMが実践された好事例と言われている。

TEMは、運航に影響する脅威を事前に抽出し対抗策を講じることで、未然にエラーを防止するとともに、発生したエラーの連鎖を断ち切り、事故・インシデントに至る前に適切に対処することで安全を確保するための概念的枠組みであり、Threat（脅威）、Error（エラー）、UAS（不安定状態）という三つの主要要素をマネジメントする。

Threatとは、悪天や機材故障といったパイロットがコントロールできない将来のリスクやエラーにつながる事象のことである。Errorとは、手順からの逸脱や経路・高度からの逸脱等、いわゆるパイロットエラーである。UASとは、ThreatやErrorの管理に失敗した結果、航空機が不適切な位置・高度・姿勢に置かれた状態を指し、速やかな回復操作を行い、安全マージンを確保する必要がある。事故に至る前に、三つの各要素に適切に対処し安全を確保することがTEMの目的である。

Threatは、「環境のThreat」と「組織のThreat」に大別される。前者には天候（霧、横風、降雪、雷雨、乱気流など）、管制（複雑な管制指示、管制エラー、着陸滑走路の急な変更など）、地形（傾斜、空港に迫る山、高地など）、空港（紛らわしい標識、飛行場内外工事、鳥類など）がある。特に鳥は対策の難しい脅威で、両エンジン停止という事故はハドソン川の事例以外にはないと思うが、ANAでも鳥を全エンジンが吸い込んだことにより、次の便が欠航するといった事象は発生している。これら「環境のThreat」は、パイロットが直接排除することはできない。一方で、「組織のThreat」に関しては、タイムプレッシャーにつながる運航ダイヤや空港の運航時間制限など、組織の努力や関係者との調整で軽減できるものもある。事前に予測できる脅威には事前に対抗策を講じ、予測できない脅威に対しては、発生時に自分の技倆（ぎりょう）を発揮して対応することが求められる。

基調講演

TEMの具体的な行動としては、まず対抗手段の計画の段階。パイロットは、出発60～90分前に空港に出頭し、出発前のブリーフィングを行う。この段階で、できるだけ多くの脅威を予測し、事前に備えることがTEMの肝である。例えば、目的地の悪天候を想定して燃料を積み増す等がこれに当たる。次に、対抗策の実行・確認の段階。飛行中は、予測した脅威や新たに発生した脅威、検知したエラーに対し、即座に修正を行う。計器のモニター&クロスチェックの徹底、SOP（標準業務手順）の遵守、コールアウトの確実な実施がこれに当たる。最後に、対抗手段の見直しの段階。対抗策を講じたらず見直しを行う。状況が変化し、望ましくない状態（UAS）に陥った場合、そこから直ちに回復する必要がある。ユナイテッド173便事故も、燃料枯渇というUASを検知し早期に着陸を試みていたら、最悪の事態は回避できたかもしれない。事故回避には、この見直しがとても重要になる。

ANAのマニュアルには、パイロットの仕事の最大70%は対抗策を講じる活動であると書かれており、パイロットはありとあらゆる対抗策を使いこなせるよう日頃から備えておく必要がある。また、計画の段階で脅威を予測し、自分がその対抗策を使いこなせるか自問することが自分自身の技倆管理、セルフアセスメントになると私は考えている。ANAでは、TEMの実践に必要なパイロットの技倆を「ANA Crew Competence」として、四つの要素で定義している。すなわち、プロフェッショナルリズムを中心とした姿勢、飛行機の操縦技倆やシステム管理などのテクニカルスキル、システムや運航に関する知識、そしてコミュニケーションやチームビルディング、ワークロードマネジメント、状況認識や意思決定といったCRMスキルである。TEMの実践には、このCRMスキルの発揮が不可欠である。

また、近年の事故教訓から、訓練の焦点は予期せぬ事態においても安全マージンを回復できるレジリエンス（復元力）の向上に移っている。レジリエンスを高め、いかなる状況下でもTEMを実践するには、専門的なテクニカルリスクだけでなく、判断力やコミュニケーション能力などのノンテクニカルスキル（CRMスキル）を磨くことが不可欠である。

現在、ANAでは、ノンテクニカルスキル醸成のために二つのことに取り組んでいる。一つは教育・訓練で、過去はできた・できなかったという科目型の訓練が主だったが、現在はプロセスを重要視する経験学習型の訓練を取り入れ、経験、内省、概念化、実践というサイクルを回すことで、ノンテクニカルスキルの定着に努めている。もう一つが指導者の役割の変化で、知識を一方向的に教えるティーチャー型から、内省・概念化を促すサポーター型へと転換している。

最後に、リスクマネジメントやTEMの実践といった安全の仕組みをいかに現場に浸透させるかという観点で、パイロットの組織についてお話ししたい。ANAブランドには、約3000名のパイロットが在籍し、乗務機種ごとの組織に所属している。ANAの最大組織であるB787乗員部には約1000名のパイロットがいて、部長は優秀で技倆も素晴らしい人だが、とても1000名もの人数を見ることはできない。そこで、この1000名を33課に分け、さらにその下に3～4の班をつくり、そこに副操縦士7名程度が所属している。指導者である班長は、班会といわれるミーティングを行い、対面での情報共有を行ったり、副操縦士の意見を聞き取ったりする。また、班フライトといわれる同乗フライトで副操縦士の技倆向上のサポートも行う。このように、一指導者が担当する人数を少人数にすることで顔が見える組織となり、信頼関係の構築にもつながっている。安全の仕組みの浸透には、こうした組織づくりが重要である。

最後にまとめると、SMSにおいては、全経営者・全従業員がSMSを「自分事」として構築することが重要である。リスクマネジメントサイクルを標準化するには、リスクマネジメントの現場への浸透が大切である。ノンテクニカルスキルを含む「ANA Crew Competence」を発揮し、TEMを実践することがレジリエンスの向上に繋がる。

パネルディスカッション

テーマ：

「発電所の更なるパフォーマンス向上に向けて
～リスクマネジメントの現場への浸透～」

パネリスト：

杉本 孝信 氏	原子力規制庁 長官官房 審議官
亀田 清重 氏	ANA ウイングス株式会社 取締役会長
ホセ・アントニオ・ガーゴ・バデナス 氏	WANO議長、前ANAV社 CEO
松田 光司 氏	北陸電力株式会社 代表取締役社長 社長執行役員
平岡 洋一	原子力安全推進協会 常務執行役員

モデレータ：

黒崎 健 氏	京都大学 複合原子力科学研究所 所長・教授
--------	-----------------------

冒頭挨拶：



京都大学 複合原子力科学研究所 所長・教授

黒崎 健 氏

パネルディスカッションでは、モデレーターを務める。本日の進行方法としては、先ほど基調講演にご登壇いただいた亀田会長を除く4名の登壇者から、それぞれショートスピーチをいただき、これを踏まえながらパネルディスカッションに入っていく。全部で3つのお題を提示してディスカッションを行う。ディスカッションが一通り済んだところで、会場からの意見・質問を受け付ける予定である。

その後、各登壇者から一言いただくこととし、最後に私が総括する。以上の段取りで進めていきたいと思うので、よろしくお願い申し上げます。

パネルディスカッション

ショートスピーチ：（発表順）



原子力安全推進協会 常務執行役員

平岡 洋一

JANSIが設立後、事業者のCEOに対して最初に提言したのが、リスクマネジメント体制の構築に関するものであった。発電所ではPDCAサイクルによるパフォーマンス向上活動が行われており、その基盤として安全文化の醸成が位置付けられている。

計画段階でリスクを特定し、対応策を準備する。実行段階では国内外のトラブル情報やヒューマンエラー防止ツールを活用する。評価段階ではパフォーマンス指標や他社とのベンチマークの結果を用いて自己評価を行い改善策を導く。この一連の活動には是正措置プログラム（CAP）が活用されている。また、この活動をより強固なものにするために、安全文化醸成活動が行われている。

JANSIは、第三者の視点から発電所の取り組みを評価し、改善活動を支援しており、その代表的な活動としてピアレビューと安全文化診断がある。ピアレビューでは30名以上のレビューアが4年周期で現場を訪問し、2週間以上の観察と分析を通じてエクセレンスとのギャップを特定する。安全文化診断では、多様な階層の職員へのインタビューを通じて組織の特徴や課題を把握する。

これまでの事例から、リスク抽出や対策が不十分、あるいは一人ひとりが自分事として捉え、実践できていないという共通課題が浮かび上がっている。長期停止によるリスク感受性の低下、請負の多層構造による現場第一線への浸透不足、ルールの肥大化なども課題を深刻化させている。また、リーダーが期限に追われ、改善を促す余裕を失っていることも原因の一つである。

一方、米国では、高いパフォーマンスを維持するための取り組みや、知識・技能に加えてリスクを特定し対処する能力を重視する動きがあり、いずれも自ら気づき改善する姿勢が重要とされている。JANSIは、研修等を通じてこれらの好事例の活用・展開を図っている。

リスク感受性向上はJANSI自身の課題でもあり、新任レビューアの教育を行っている。現場での気づきの力を育てる教育だが、事業者にも一緒に受講してもらっている。今後はルールの棚卸しによる業務削減と、第一線のエンゲージメント向上が重要である。最終的には、第一線が主体的にリスクを捉え、組織のセルフアセスメントを強化して事前にリスクをつぶす文化を根付かせることが第一線への浸透につながるものと考える。



WANO議長、前ANAV社 CEO

ホセ・アントニオ・ガーゴ・バデナス氏

WANOでは、リスク管理の原則を「Principles」という文書にまとめている。WANOのいう総合リスク管理とは、商業用原子力発電所の操業に伴う固有のリスクを抽出し、軽減し、管理するために用いられる行動とプロセスの統合されたセットを指す。

これには、原子力組織の内外における原子力、放射線、人、環境、運転、発電、プロジェクト、業務上のリスクが含まれる。包括的リスク管理という場合には、重要なプロセスや状態におけるリスクや、稀にしか行わない活動、ある種の意思決定、外部事象や外部の影響に伴うリスクが含まれる。

パネルディスカッション

総合リスク管理は、五つの連続した要素からなる。まずリスクの検知の段階、評価の段階、緩和策の実施の段階があり、さらにリスク管理方針の実行、そしてリスク管理方針の評価と改善が続く。「Principles」ではこれら各段階に必要な要素が整理されており、付録Aは組織内の各階層に求められる行動、付録Bは効果的な総合リスク管理のための組織の特性、付録Cは総合リスク管理における警告フラッグを示している。

もう一つ重要なのが「SOER」という業界全体の重大運転経験を集約した報告書であり、共通課題や良好事例を共有し、各組織が自らの改善に活用することを目的としている。実際、年間約5000件報告されるWANOイベント・レポートの分析では、重大・要注意事象の約25%が既存提言の実施で回避可能とされ、さらに70～90%は意思決定の不備が根本原因とされている。

結論として、リスクは単なる数字や分類ではなく、状況に即して動的に評価すべきものである。リスク管理は日常業務を含む全てのプロセスに組み込まれていなければならない、その実行には人の強い行動や振る舞いが必要である。また、影響の大きさに応じた段階的対応、健全な安全文化、能力ある人材、現場への継続的関与が重要である。一方で、過信や時間的圧力、過去の成功体験はリスク管理を弱める要因となるため、これらを抑制することが総合リスク管理の鍵となる。

北陸電力株式会社 代表取締役社長 社長執行役員

松田 光司 氏



能登半島地震は2年前の1月1日16時10分に発生し、最大震度7を記録、奥能登4市町村では住宅の9割が全壊・半壊・一部損壊となる甚大な被害を残した。弊社は発災から約2時間後には全事業所をテレビ会議でつないだ第1回の会議を開き、原子力復旧班も含めた統合的な対応を開始した。地震により奥能登の98%で停電が発生し、その後

9月には豪雨災害も重なり、被害は長期化した。復旧に当たっては、移動経路の確認や資機材の供給、食料や宿泊の確保といった後方支援の重要性が強く認識された。

その中で、多くの課題が浮き彫りとなった。例えば、道路が寸断する中で状況把握のためにドローン活用を試みたが、災害時の飛行規制により許可取得に時間を要し、実際に運用できたのは2週間後であった。この経験を踏まえて制度改善が行われ、次の災害時には迅速な許可が可能となった。また、避難所への電力供給のために発電機車を運用する際、タンクローリーの代わりにドラム缶を多数並べることが消防法に抵触する問題も発生し、非常時における制度と実務のギャップが明らかになった。

こうした経験を一つ一つ洗い出し、予期しないことを予期できる事態へと転換する知見の蓄積が重要である。そのためには、平時から関係機関と調整し、実効性のある仕組みを整える必要がある。また、災害は複合的に発生するため、単一想定の実践的訓練では不十分であり、多様な事象を組み合わせた実践的訓練が不可欠である。実際、原子力関連では誤情報が拡散するなど、情報伝達の難しさも課題となった。

今後は「ここをひとつに能登」というスローガンの下、全社が一丸となり、協力会社との連携強化や知見整備を進め、災害で得た知見を北陸電力グループ内に定着させるとともに、全国の関係機関に展開し、北陸地域、そして全国のレジリエンス強化に貢献していきたい。

パネルディスカッション



原子力規制庁 長官官房 審議官

杉本 孝信 氏

福島第一原子力発電所事故以前には、原子力安全の確保に事業者が一義的責任を負っているということが不明確であったため、規制機関がお墨付きを与えるかのように受け取られ、事業者の主体的な安全向上が十分に機能しないという懸念があった。また、従来の検査はチェックリスト方式が中心で、安全上重要な事項に焦点を当てにくい体系となっていたきらいがある。これを踏まえ、2012年制定の原子力規制委員会設置法では、事業者が安全確保に第一義的責任を負うことが明確化され、2013年の原子炉等規制法の改正では施設の安全性向上や検査の適正かつ確実な実施、保安教育の充実などの必要な措置が原子力事業者の責務として位置付けられた。

さらに2020年には原子力規制検査制度が導入され、従来の手法からパフォーマンスベースかつリスクインフォームドな考え方へと転換した。この制度では、現地の検査官により日々行われる日常検査に加え、本庁専門家によるチーム検査や必要に応じて追加・特別検査を実施し、事業者の保安活動全般を監視する。現場での気付きや是正措置プログラム（CAP）、運転経験の反映といった事業者の継続的改善プロセスも対象とされ、問題点は安全上の重要度に応じて評価・通知される。年度ごとに総合的な評定を行い、次年度の検査計画に反映するという流れになっている。また、安全重要度の評価の結果、必要に応じて規制対応措置をとることになる。

現在はリスク情報を活用した規制を重視し、審査・検査の実績や国内外の知見を踏まえて制度や運用の改善が進められている。確率論的リスク評価（PRA）の活用やオンラインメンテナンスの現場実証など、事業者との対話を通じた制度の高度化も図られている。このように、リスクに応じて安全上重要な事項に規制資源を集中する「グレーデッドアプローチ」が推進されている。

一方で、人口減少に伴う人材制約の中、限られた人材でいかに安全を維持・向上させるかが大きな課題である。現行制度は一定の枠組みを備えているものの、重要なリスクや日常に潜む兆候をより早く捉えられるかについては継続的な検証が必要である。規制当局の役割は、事業者の保安活動を監視し、必要な改善を促すことにあり、現場の小さな気付きが組織全体の課題発見につながるよう、事業者の継続的な改善努力に強く期待している。

ディスカッション：



○黒崎氏 それでは、いよいよパネルディスカッションに入っていきたい。本日の皆さんのお話では、「現場」が一つの大きなキーワードになっていた。そこで、これを切り口に三つの論点を用意した。

一つ目が、現場にリスクマネジメントをどう浸透させていくかという課題に関して、他業種や世界との共通性があるかどうかということである。二つ目は、現場でいろいろな人が動くときに、自ら見つけ、自ら解決する「自分事」というところについて少し深掘りしていきたい。三つ目は、「日常に潜む兆候」や「現場の気付き」といったものが健全な安全文化にどう貢献するのかという点を掘り下げていきたい。

パネルディスカッション

まず一つ目の論点「リスクマネジメントの課題」、特に現場へ意識を浸透させていくにあたっての共通性について、亀田会長、平岡常務、ガーゴ議長からご意見を伺いたい。

○亀田氏 平岡常務とガーゴさんのお話を聞いていて、共通点が多いと感じた。ルールの大化というはパイロットの世界でも同じである。また、セルフアセスメント、能力不足、リーダーシップ、過去の成功事例からのリスクの過小評価、タイムプレッシャーなどは共通の課題である。

その中で、セルフアセスメントについてお話ししたい。パイロットの世界では自己技術管理というが、自らに求められるCompetence（技術）を知り、目標と自己の差異を正確に認識して、目標到達に向けて自己研鑽することを指す。そのために組織が何をすべきかという、まず、会社がパイロットに求める技術を明確にすることである。特に機長を目指す副操縦士、成長途中のパイロットに対しては、経験年数や習熟度に応じた技術レベルを明確に示すことが大変重要になってくる。

ANAでもウイングスでも、副操縦士は技術ごとに区分けして目標値を設定している。例えばステージ1、一般的には2年目ぐらいの副操縦士に対しては、基本業務を正確に行うことを求めている。例えば、管制の通信やモニタリング業務については完成させ、操縦に関しては、副操縦士の操縦要件の範囲内で確実にできることが最初の目標である。ステージ2、3年目以上の副操縦士に対しては、まずThreat（脅威）を抽出できるようにする。総合マネジメントはまだ難しいので、脅威の抽出と対応から始める。ステージ3、最後の段階の副操縦士については、ほぼほぼ機長と同様のCompetenceを要求している。すなわち、TEMの実践による運航マネジメントやCRM（ノンテクニカルスキル）を発揮して乗員の指揮監督ができることなどを設定している。

日本のパイロットはプロのライセンスなので、自ら技術管理をして自己研鑽してほしいのだが、何千名というパイロットを抱える組織の責任として、訓練・審査でCompetenceを与えて保証する。そして、班長である機長がそれをサポートするという体制を取っている。

○平岡 亀田さんが講演の中で強調されていた「全従業員が関与する」「お互いの理解と信頼」という点は、心理的安全性をいかに高めていくか、第一線がいかに安全管理を自分事としてやっていくかという点で、共通した課題であると感じた。

また、ガーゴさんから「過去の成功による慢心」という話があったが、福島第一原子力発電所事故の最大の反省が、まさに慢心だったと私は思っている。過去の成功にとらわれて、「これで大丈夫だろう」という慢心こそがリスクマネジメントを阻害している。これはまさに世界と日本で共通のポイントだと感じた。

ただし、少し異なる点として、日本の原子力発電所はなかなか年間を通じてメンテナンスを平準化できない。従って、全ての作業を社員直営で行うのは非常に難しく、請負作業になる。さらには、ピーク対応のために下請けや孫請けを使っていくことで、多層構造になってしまう。社員の担当者レベルまで浸透させるだけでも難しい中で、異なる会社間で心理的安全性を高めることは、並大抵のことではない。これは、航空業界や世界と比べても、日本の原子力産業が抱える特徴なのではないか。

○ガーゴ氏 リスクの特定、影響評価、緩和という点で共通項はいくつかあるが、日本の産業界特有のこととして、やはり下請け構造がある。また、リスクの特定と緩和が協力会社に委ねられるという点もあると思う。ただし、プラントで起きることはすべて事業者の責任である。協力会社が何社いるかに関わらず、リスクを評価し、特定し、適切な緩和措置を取る責任はすべて事業者にあ



パネルディスカッション

る。ただ、特殊な作業については、それを専門としているような協力会社がそのリスクを全部負っていて、事業者がそのリスクの特定や評価、緩和に関わっていない場合もあると思う。それから、書類上は非常に良い状況なのだが、現場での実際の振る舞いとしてのリスク特定・評価が十分でないということもあるかと思う。

○黒崎氏 非常に良い話を聞くことができた。次のテーマに移りたい。現場で働く人がリスクマネジメントを自分事として自ら考え、自ら動くためには、どのような取り組みが有効か、まずは松田CEOに特にお聞きしたい。というのも、地震の際などはまさに現場が自ら動いて、自ら判断しなければ事態が収束しない。そうした状況を経験された松田CEOが思うところをお聞かせいただきたい。



○松田氏 現場のエンゲージメント向上に関しては、経営が現場に対して強い関心を持ち、安全やリスクマネジメントに関心を持っていることを現場に伝えることが重要である。そのため、私は原則毎月1回現場に行き、10人ほどで膝詰めの対話をしている。若い人たちに話をするときには、最初に必ず「今日の話は所属長には絶対に言わないので、忌憚のない話をしてください」と言って、困っていることを聞いたり、会社全体の話をしたりしている。現場の社員からは、会社の全体像が見えて、原子力の位置付けがよく分かったという声も聞いており、引き続きこの取り組みを続けていきたい。また、新しい

取り組みとして、全従業員が一度は発電所を見に行くという取り組みを始めている。

また、「安全と公正と誠実を誓う日」を制定して、毎年1回、静かに鐘（鰐口）を鳴らし、改めて安全、そして公正・誠実を誓うということを行っている。こうした取り組みをしっかりとやることで、各人の意識を高め、組織の一体感の中でリスクマネジメントを自分事にしていきたいと考えている。

○黒崎氏 その鐘は私も鳴らさせていただいた。鐘の部屋の周りに、過去のトラブルや事象に関する新聞記事などが貼られていて、それを見ながら安全について自分なりに考え、鐘を鳴らすということで、非常に心に残っている。現場に我々の気持ちを伝えるという意味で、非常に良い取り組みだと思う。

それでは、これまでのお話をすべて含めて、杉本審議官から感想を伺いたい。

○杉本氏 規制庁では、管理職が現場の検査官の振る舞いを見る「マネジメントオブザバージョン」というのを行っており、私も含めて管理職が定期的に各規制事務所を回っている。せっかく行ったのだから、発電所長を含めたマネジメント層とも意見交換をし、問題・課題の共有を行っている。検査官に「担当の事業者はどうですか」と聞くと、大体は非常に真面目に答えてくれると言うものの、例えば不適合と思われる事案について質問すると、本来は安全に関する本質的なことを聞きたいと思って質問しているのに、返ってくる答えが対症療法的なものであったり、指摘事項にならないようその場しのぎの回答をされることもよくあるようだ。

そういうことを聞くと、まだまだ現場のリスク感受性は高くないのだと思わざるを得ない。規制庁はあくまで監視する立場なので、規制庁の検査官がいても全く気にする必要はなく、それぞれの事象や現場の対応を、運転員や作業員が感じて注力してもらえれば良いと思っている。

一方で、そうした機会に発電所長と意見交換すると、やはり意識が非常に高く、様々なことを苦労しながらもやっていることを聞く。したがって、現場はしっかりやっている方が多いが、よりリスク感受性を高めるための安全文化をどう現場に浸透させていくかが肝なのだとつくづく思った。

パネルディスカッション

○黒崎氏 私自身も京都大学の複合原子力科学研究所で所長を務めている。大学ではあるが二つの原子炉を持っている原子力事業者で、その所長として自分なりに意識を高く持っているつもりだが、その意識がそこで働いている人にどこまで伝わっているのか自問自答していた。

さて、続いては多層構造の話である。平岡常務によると、これは日本特有の課題で、どちらかという海外と異なる点というお話だった。まずは亀田会長、日本の原子力業界が協力会社と事業者との多層構造になっているという話を聞いて、航空業界との違い等があればぜひ聞かせていただきたい。ガーゴ議長にも、これは日本独特の話なのかお伺いしたい。

○亀田氏 航空業界でも、多層構造に起因する課題は存在する。例えばグラウンドハンドリング（地上作業）は、整備部門が安全上の責任を持つ部分があるが、チェックリストの重要性が現場作業者に伝わっておらず、確認漏れが発生し、最終確認もされないまま作業が進んでしまう事例が発生していた。逆に、ランプエリアで飛行機が動くとき非常に危険であるにもかかわらず、トーイングトラクターを外している最中に、管制との連絡ミスや手順のずれなどで、パイロットが誤って飛行機を動かしてしまう事例も発生していた。現場との事象の共有や部門間の協議を行ったものの、改善には至らず、「パイロットはグラハン部門の安全を軽視しているのではないか」という不信感が生まれ、組織間対立につながる場面もあった。

そこで、部門間交流の機会を設けることとした。グラウンドハンドリングの皆さんにパイロットの班会に来ていただき、互いの仕事についてお話をしたり、コックピットに乗ってもらい、パイロットの視点から地上作業者がどのように見えているか、出発前にどのようなタスクや管制とのやりとりが行われているかを見てもらった。逆にパイロットがグラウンドハンドリングの現場に行き、トーイングトラックに乗ったり、直径1mの飛行機のタイヤが眼前に迫ってくる状況を体験してもらうことで、知識ではなく体験によって自分事化できるようにした。

ただ、3000名のパイロット全員が体験できるわけではないので、この内容を動画に撮って、次のリカレント訓練で全員に共有した。実際に体験した人数は限られるが、教育を通じて集合知化した結果、この1年間は同様の事象は発生していない。制度や仕組みづくりも重要だが、組織づくりなどのソフト面もリスクマネジメントの浸透には大事だと考えている。

○ガーゴ氏 繰り返しになるが、どんな作業であっても、発電所で行われている作業は全て事業者の責任である。必要な作業を特定し、エンジニアや運転員を関与させ、その作業のリスクを評価することなど、すべて事業者の責任であるため、最終的に、その作業が協力企業で行われるか、1社なのか2社なのか3社なのかは関係ない。事業者の管理・監督が重要であり、様々な組織レベルの管理職がしっかりと現場で活動を見ることを通じて、リスクを特定することが重要ではないかと考える。



○黒崎氏 最後のお題は、現場での小さな気付きをいかに収集し、それをリスク管理に反映していくかということである。杉本審議官のお話にもあったが、私の大学でもCAP活動を実施しており、現場の小さな気付きをいかにリスク低減に活かすかという点を非常に重要だと考えている。これについて、5名の方々からお話を聞いてみたい。

まずは平岡常務より、日本の事業者の良好事例を教えてください。

パネルディスカッション



○平岡 各社の社長や本部長の方々は、現場に足しげく通い、第一線の方々との対話を本当に大事にされている。第一線の方と上層部が膝詰め対話をし、忌憚のない発言を聞き、経営の思いを伝えることは素晴らしいことだと思っている。

これに加えて、10人以下の部下を持つ係長クラスが、1 on 1の対話を時間をかけて実施している発電所もある。上層部とのグループディスカッションでは発言しにくいと感じたり、遠慮している方も中にはいるので、身近な上司との1 on 1であればより話がしやすいということで、それを丁寧に書き留めて、この人が日頃どんなことに疑問を持っているのか、あるいは、このように変えられたら仕事が少し楽になるのといったことを多く抽出している。

さらに、膝詰め対話の場合、宿題は役職者から返したりするが、この1 on 1では、次のステップをどうするかを皆さんに考えさせている。グループ員同士で1 on 1のときに何を言ったかを共有し、場合によってはグループ内で解決したり、大事なものについては企画書を作成する。所長判断で実行できることであれば所内で実行する。所長権限を超えるが実行したいことは、所長が本店と交渉して実現に向けて動いていく。そうすると、グループ員にとっては、自分で考えて改善できたとか、要望に応じてもらえたという成功体験となり、やらされ感から一歩進み出し、前向きな気持ちが生まれ、モチベーションが上がり、エンゲージメントが向上する。

私は全国の発電所に定期的に足を運んでおり、この発電所にも、この活動を行う前後で行っているのだが、活動を始めた後は、若い担当者の方々の目線が前より上がり、笑顔が増えているように感じた。こうした地道な活動を続け、気付き事項を言いやすい環境をつくることも一つの例かと思ひ、ご紹介した。

○黒崎氏 現場の声をいかに集めるかという点で、様々な工夫があることがよく分かった。松田CEOからは膝詰めで行っているという話を先ほど伺ったが、他にも何かあれば、北陸電力の取り組みをご紹介いただきたい。

○松田氏 本当に小さな気付きが大事だと思うし、先ほどからいろいろなキーワードが出ていて、亀田会長も「安全は日々の積み重ね」とおっしゃった。大きな事象があると、その直後は非常に反省して取り組むが、だんだん気持ちが風化していくことは否めない。先ほどのアーカイブの話も、言ってみれば黒歴史なのだが、やはり「忘れてはならない」ということで、従業員の目に付くところに掲示している。震災も時が経てば徐々に風化してしまう懸念があるので、各部門がいろいろな苦労や努力をしている様子を映像化して残している。また、北陸電力本店1階の広い玄関にアーカイブコーナーを作り、震災で苦労した歴史を皆で紡いでいこうということで、社員だけでなく地域の方にも見ていただいて、風化させない取り組みをしつつ、日々の気付きなどのエンゲージメントも高めていきたいと思っている。

○黒崎氏 同じ話で、ガーゴ議長からは海外事業者の良好事例を、亀田社長からはANAウイングス社の取り組みをそれぞれお聞かせいただきたい。

○ガーゴ氏 これは決して単純な話ではない。プラントの現場では是正処置プログラム（CAP）がどれだけ効果的に実施されているのか、プラントにとってリスクになり得る事案が何件CAPから漏れているのか、CAPを誰が起案できるようになっているのか、特定されたものを誰がどのように評価してい

パネルディスカッション

るのかということを見ていくと、そのプラントでのリスク評価の在り方が大体分かる。

また、プラントの主要な部門である運転、保守、技術の間のコミュニケーションが良好かどうか、リスクを特定、評価、緩和する際にどのようなコミュニケーションが取られているのかを見るのが一つの指標である。私がスペインの事業者であるANAV社のCEOを務めていた当時は、エンジニアが現場にどの程度行っているのかを必ず聞いていた。エンジニアは計算書やコンピューターを見る方が得意だが、現場に行かずオフィスに籠ってしまい、保守部門の人たちと話をしないといったことがあったので、必ずそれは聞いていた。

プラントのバックログを見る事も一つの指標になる。リスクが特定されているにも関わらず、設計変更待ちの段階で何年も放置されているようなことがないかを見ると、組織の安全文化がどの程度機能しているのかの目印になる。

○亀田氏 安全文化の中で、公正・報告の文化というのがあるが、社員アンケートを実施すると、やはり報告しにくい雰囲気がある、心理的安全性が確保されていないといった意見は依然としてある。その理由の一つとして、例えば一定程度のインシデントを起こしたパイロットがグランド（地上勤務）ををするということがある。これは懲罰的なものではなく、原因の究明と再発防止、パイロットのCompetenceの定着度の確認のための処置なのだが、現場から見ると、どうも懲罰に見えてしまう。それを現場に伝えるには、所属長、部長、リーダーが本当にこれは懲罰ではないのだと本心から強く思うことが重要だと思っている。

また、心理的安全性教育を行っている。これは指導層や管理職層だけでなく、受ける側の人にも受けてもらっている。最近の取り組みとして、指導層のパイロットと訓練生たちに同時に受けてもらうということを行っている。これは非常に好評で、トレーニー側が「この先生たちはこういう教育を受けているのだ」というのを目の前で見ることで、心理的安全性が高まる効果がある。同時に指導層に対しても、人格的否定や怒鳴るのはパワハラだが、厳しい指導は相手の人格を尊重した上で行う場合は決してパワハラではないということを伝えることで、双方にとってメリットがある。

○黒崎氏 杉本審議官、この話を通じてのご認識をお聞かせ願いたい。

○杉本氏 小さな気付きを見逃さないという点では、発電所ではコンディションレポート（CR）を日々収集し、CAP会議などでその対応を議論し、それを検査官が傍聴して、どんな問題があるのかを監視している。また、現在はどの事業者も協力会社からCRを収集し、その中から重要なものを優先的に対応していく取組みを行っているが、小さいものや軽いものであっても、すぐに対応できない場合でも何らかのフィードバックをするという姿勢がある発電所は、非常に雰囲気が良いという感触を持っている。CRに凝縮される様々な気付きを、なるべく取りこぼさないという意識がどれだけ組織にあるかが肝なのではないかと感じており、これ自身が組織の安全文化に通じるものと考えている。





パネルディスカッション – 質疑応答 –

○黒崎氏 それでは、会場からのご意見・質問を受け付けたい。ご意見・ご質問のある方は挙手の上、ご所属とお名前、どなたへの質問かを述べていただき、ご質問を簡潔にお願いします。

一つ、亀田会長へのご質問が届いている。航空業界ではTEMを使いこなしているかどうかを自らチェックしているという話だったが、それに対して義務は課しているのかというご質問である。

○亀田氏 義務は課していない。ただ、国土交通省の交通局の訓練通達の中でも、予防安全の観点で、TEMの実践が航空安全につながると言われており、これ自体がパイロットのCompetenceの一つなので、我々の仕事の根幹、安全を守る基盤と捉えている。TEMというのはパイロットのためのフレームワークだが、実はいろいろな仕事に展開できるとしており、我が社では地上職務も含めて、ウイングスのTEM構築を進めている。

○ウェブスター会長 まずパネリストの皆さんに対し、リスク管理について深い洞察と示唆に富むコメントをいただいたことに感謝申し上げます。まずは現場の第一線の人々がリスク管理を意識できているかという点に着目して議論が行われたが、次のレイヤーとして、中間管理職のリスク管理がどうなっているのかということも考えなければならない。リスク管理の重要なポイントとして、どのようなリスクなら受け入れられるのかを考える必要があるが、これが正に管理者層の役割である。中間管理職の役割、何をもって受け入れられるリスクとするのか、どういうリスクは緩和しなければいけないのか、どこまで緩和するのかといったことについて、どなたかコメントをいただきたい。

○ガーゴ氏 これは中間管理職にとどまらず、上に上にとつながっていく話だと思う。今日の議論の焦点は現場でのリスクの検知ということだったが、リスクは組織の全てのレベルで検知できるし、評価も緩和できる。そのリスクがより大きなものになり得るということであれば、より上のレベルにエスカレーションしていく。恐らくどの会社にもリスク委員会があるはずだが、そこまで行くこともあるだろう。あるいはすべての部門にそういったものがあるべきだと思うので、リスクが見つかって、それが中間管理職レベルでは評価できない、あるいは組織の他部門が関わらなければいけないということになれば、上に上げていくことが必要になる。

○黒崎氏 見つかった脅威を会社の中でどう上層部へ上げていくかというのはとても大事な話だ。例えば、何か大問題が起きたのにトップがそれに関知していなかったとか、報道で初めて知ったといったことがあったら困るので、それを回避するために何か実践していることがあれば、松田CEOからコメントをお願いしたい。

○松田氏 担当者、中間管理職、トップ層にはそれぞれの役割と責任があるので、その中で責任を果たしていくことが重要であり、組織として上に上げていくことがないようには、ルールと合わせて、文化にしていかなければいけないと思う。恥ずかしい話だが、我々も臨界事故隠しの際に、事の重大性もさることながら、それを公表せず隠してしまったことが非常に問題視されて、我々も深く反省している。従って、隠せない制度づくりとともに、隠さない文化をどう定着させていくかが大きな課題である。

弊社のアーカイブエリアの鐘には、「仰天不愧（ぎょうてんぶき）」と彫ってある。天を仰いで愧（は）じることがない、つまり隠してもお天道様は見ているという意味の言葉で、これを安全文化の根底に据え、「仰天不愧」を徹底しながら、文化に上げていくということが大事だと私は思っている。ルールと共にその活動も併せてしっかりやっていきたい。



パネルディスカッション

○黒崎氏 最後に各登壇者から一言ずつ、このパネルディスカッションを通じてのご感想や、最後にどうしてもこれだけは伝えておきたいということがあればお願いしたい。

○平岡 まず、亀田さんからいただいた、脅威に対するレジリエンスを日々高め続けなければいけないという点は正に同感である。ガーゴさんからは厳しい一言をいただいたが、すべて事業者の責任であるということも心に留めたい。松田さんからいただいた、予期せぬことを予期できるようにしていくこと、さらには杉本さんからいただいた、事業者主体で安全性を高めるということ、気付きを大事にすること。以上のことを心に留めて、JANSIとして事業者の皆さんと共にリスク管理をより高め、エクセレンスを目指していきたい。

○松田氏 本日は非常に貴重な機会をいただき、様々な角度から現場でのリスクマネジメントをどうするかというお話を聞くことができたので、今後の我々の経営全般の参考にしていきたい。リスク管理は、原子力業界のみならず経営の根幹をなすものである。平時の落ち着いた環境の中で、我々が経験したことを様々な関係者と共有し、出来ることから制度化し、運用を改善していくことが非常に重要だと思う。また、日々のリスク管理に対する意識、文化、エンゲージメントをいかに高めていくかという点について、示唆に富むお話をいただいた。引き続き我々の事業に結び付け、原子力のエクセレンスを目指して引き続き頑張っていきたい。

○ガーゴ氏 亀田さんから、リスク管理とは全従業員が関わるもので、サイクルで回すものであり、Competenceが要求されるものだというお話をいただいた。私の組織も全く同じだと思っている。航空業界ではCompetence、原子力業界ではProficiencyという言葉を使うが、これは全く同じ話である。多くの事象において、リスク管理の分野にはプロセスや手続きがしっかり整っているが、結局、弱いのは振る舞いである。慢心やタイムプレッシャー、過信によって高いリスクが存在していることに気付けないということである。従って、過去の成功と慢心を避けなければならない。

○亀田氏 電力業界と航空業界は、本当に共通点が多いと感じた。原子力業界は、世界最高レベルのエクセレンスを目指しているということで、我々にとってそれは何なのだろうか考えると、やはり国際標準への適合ではないかと思う。ただ、私がセンター長をやっていたときには、適合するのでやっとなという感じだったが、今、JANSIのアドバイザリー委員をやらせていただいて、そうではない、我々自身が世界一の、世界のエクセレンスを目指すのだという姿勢に学ぶところは大きいと感じた。多層構造がある中で、仕組みづくりも大切だが、現場にいかに浸透させるかという苦労は電力業界、航空業界に共通する課題であり、本日の学びを航空業界の安全にも役立てていきたい。

○杉本氏 今日の議論を通して、リスクマネジメントの根底にあるのがリスク感受性であると理解した。本日の冒頭、杉山委員よりオンラインメンテナンスの実証試験をご紹介いただいたが、ここでは内部事象だけでなく、地震、津波、火災防護、内部溢水などを含むフルスコープのPRAでリスクを検討したり、待機除外になる対象機器をどのような機器で代替するか、SA設備にどんなものがあるかといったことを計画的に事前準備して実施し、作業現場の改善や人員不足への対応など、非常にメリットがあることが分かった。

リスクとそれに対応する回避策を事前にしっかり検討し、現場実証で作業したことで、組織横断的にすべての人がリスクマネジメントの舞台に参加した事例になったと感じている。また、事業者の方からは、運転中なので、何か失敗したら原子炉を止めなければならないということで非常に緊



パネルディスカッション

張したという感想があった。これこそ、リスク感受性が非常に高まっていた状態であり、参加者それぞれがリスク管理を自分事として受け止めた事例なのではないかとも感じた。このように、マネジメント層も現場もリスク感受性を常に鋭敏に高めるという組織文化をぜひ目指していただきたい。

○黒崎氏 本日は、私自身も非常に勉強になった。特に心に残っているのが、ガーゴ議長からいただいた、現場に行くことの重要性である。マネージャーは部屋に籠っていないで、現場に頻繁に行き、現場の人とコミュニケーションを取る。そうすれば多層構造であろうが協力会社は何社であろうが関係なく、とにかく第一義的な責任を負っている事業者のマネージャーが、いかに現場で仕事をすることがとても大事なのだとご説明いただき、本当にそのとおりだと思った。それをしっかりと実践していけば、リスク感受性など管理職の方々の気持ちが現場に浸透していくのではないかと思った。

もう一つ心に残ったのは、松田社長からいただいた「風化させない」ということだ。福島第一原子力発電所事故からちょうど15年が経過し、まだ記憶は鮮明で、安全最優先の意識がここにいる全員に浸透しているが、これから10年、20年、30年と経過して世代が変わっていったとき、その意識がどこまで次の世代、その次の世代に伝わるのかということは重要な点である。風化させないために様々な工夫をしていくことが極めて重要だということを申し述べ、私からの感想と総括とさせていただきます。

閉会挨拶



原子力安全推進協会 理事長

加藤 功

今回は、会場とリモート参加を合わせ、国内外から約500名の方々にご参加いただいた。福島第一原子力発電所の事故から15年が経過した現在、我が国では、再稼働した15基の原子炉と、廃炉を除く21基の長期停止中の原子炉が混在している。

このような日本の状況を踏まえ、他産業や海外の取り組みから有効な示唆を得るとともに、今後の原子力発電におけるさらなるパフォーマンス向上に向けたリスクマネジメントの現場への浸透について、JANSIと日本の原子力産業界の課題認識を高めることを目的として、今回のJANSI Annual Conferenceを企画・開催した。

基調講演とパネルディスカッションを通じて、リスクマネジメントの現場への浸透を進めるためには、リスクマネジメントによる未然防止を行う強い意志と、これを実行する者の強い行動や振る舞いが重要であるとともに、実際の災害経験から得た学びを踏まえ、常に必要な対策について深化を図ること、日常に潜む兆候の探索から改善に繋げていくことが重要であるとの学びを得た。また、検査官対応ではなく自分事として、起きていること、あるいは起きるかもしれないことに対応してほしいというメッセージもいただいた。基調講演およびパネルディスカッションの登壇者の皆さま、本日会場にてご質問をいただいた皆さま、ファシリテーターを務めていただいた京都大学の黒崎教授に改めて感謝を申し上げます。

もう一つ感謝の言葉を述べたい。これまで6年間にわたりJANSIの国際アドバイザー委員を務めていただいたJeffrey Archie様が、今年度をもってご退任される。国際アドバイザー委員に就任される以前、Archie様はSouth Carolina Electric & Gas CompanyのCNOとしてご活躍されており、当時、まだ始まったばかりの日米CNOリーダーシップ会議に参加され、現在も続くこの会議の礎を築いていただいた。また、INPOによるJANSIの改善評価活動にもご参画いただいた。長年にわたりJANSIの活動に深く関わり、JANSIの取り組みの質の向上、さらには日本の原子力産業界全体のパフォーマンス改善に多大な貢献をいただいたことに、心より感謝を申し上げます。

原子力発電が社会からの要請に応えるためにも、我々原子力産業界は、今後もたゆむことなくエクセレンスを追求し、パフォーマンスの向上を図っていくことが必要不可欠である。本会を通じ、今後の日本の原子力産業界が目指すべき方向に関して、多くの示唆を得ることができた。ぜひ各職場に持ち帰り、それぞれの立場で、一つでも二つでもご活用いただければ幸いである。

JANSIは引き続き、産業界の自主規制組織として、原子力事業者の自律的かつ継続的な改善活動を牽引し、皆様の負託に応えていく。JANSIおよび原子力事業者が共同で取りまとめた10年戦略で掲げている将来ビジョン、すなわち、原子力事業者は、世界最高水準の安全性・信頼性を達成し、その状態を維持継続すること。そして、JANSIは世界のエクセレンスの権威として、独立した立場から事業者を牽引していること。この達成に向け、ATENA、NRRC、WANONとも協力して、日本の原子力発電所のパフォーマンス向上の取り組みを進めていきたい。本日までご参加いただきました皆さまに、主催者として改めて深く御礼を申し上げ、閉会に当たってのご挨拶とさせていただきます。