

1-2 福島事故の教訓を真摯に受け止めた不断の安全性向上

東電福島第一原発事故の教訓を踏まえ、国内外において原子力安全対策の強化が図られています。我が国では、原子力行政体制の見直しが行われ、新規規制基準や新たな検査制度の導入が進められてきています。また、従来の日本的組織や国民性の弱点を克服した安全文化醸成の取組や、事業者等による自主的な安全性向上の取組も行われています。

一方で、あらゆる科学技術はリスクとベネフィットの両面を有し、ゼロリスクはありません。原子力についても同様です。常に事故は起きる可能性があるとの認識の下、国、事業者、研究機関を含む原子力関係機関は常に緊張感を持って、安全性向上へ向けた不断の努力を行っています。

(1) 原子力安全対策に関する基本的枠組み

① 国際的な動向

東電福島第一原発事故は国際社会に大きな影響を与えました。事故を受けて、国際機関や諸外国においては、原子力安全を強化するための取組が進められています。

IAEA では 2011 年 9 月に「原子力安全に関する IAEA 行動計画」が策定され、IAEA 加盟国はこの行動計画に従って自国の原子力安全の枠組みを強化するための様々な取組を実施しています。また、IAEA において策定される原子力利用に係る安全基準文書（安全原則、安全要件、安全指針）は、ほとんどの安全要件が東電福島第一原発事故の教訓を踏まえて改訂されました。2021 年 11 月には、東電福島第一原発事故後 10 年の間に各国及び国際機関がとった行動の教訓と経験を振り返り、今後の原子力安全の更なる強化に向けた道筋を確認することを目的として、原子力安全専門家会議が開催されました。

OECD/NEA は、各国の規制機関が今後取り組むべき優先度の高い事項を示しています。特に、原子力の安全確保においては、人的・組織的要素や安全文化の醸成が重要であるとし、OECD/NEA 加盟国による継続的な安全性向上の取組を支援しています。

米国や欧州諸国においても、事故の教訓を踏まえ、より一層の安全性向上に向けた追加の安全対策の検討や導入を進めています。例えば米国では、事故直後に米国原子力規制委員会（NRC³⁰）に設置された短期タスクフォースの勧告に基づき、規制の見直しや電気事業者に対する安全性強化措置の要請を進めています。EU では、事故直後に域内の原子力発電所に対してストレステスト（耐性検査）を行うとともに、原子力安全に関する EU 指令が 2014 年 7 月に改定され、EU 全体での原子力安全規制に関する規則が強化されました。

② 国や事業者等の役割

1) 国の役割

IAEAの安全原則では、政府の役割について「独立した規制機関を含む安全のための効果的

³⁰ Nuclear Regulatory Commission

な法令上及び行政上の枠組みが定められ、維持されなければならない」とされています。

我が国では、東電福島第一原発事故の反省を踏まえて原子力行政体制が見直され、原子力規制委員会が発足しました。原子力規制委員会は、図 1-14 に示す 5 つの活動原則を掲げ、情報公開を徹底し、意思決定プロセスの透明性や中立性の確保を図っています。

また、原子力規制委員会は、「透明で開かれた組織」の活動原則に沿って、外部とのコミュニケーションにも取り組んでおり、規制活動の状況や改善等に関して原子力事業者や地元関係者等との意見交換³¹を行っています。また、IAEA 及び OECD/NEA 等の国際機関や諸外国の原子力規制機関との連携・協力を通じ、我が国の知見、経験を国際社会と共有することに努めています。

使命
原子力に対する確かな規制を通じて、人と環境を守ることが原子力規制委員会の使命である。

活動原則
原子力規制委員会は、事務局である原子力規制庁とともに、その使命を果たすため、以下の原則に沿って、職務を遂行する。

(1) 独立した意思決定
何ものにもとらわれず、科学的・技術的な見地から、独立して意思決定を行う。

(2) 実効ある行動
形式主義を排し、現場を重視する姿勢を貫き、真に実効ある規制を追求する。

(3) 透明で開かれた組織
意思決定のプロセスを含め、規制にかかわる情報の開示を徹底する。また、国内外の多様な意見に耳を傾け、孤立と独善を戒める。

(4) 向上心と責任感
常に最新の知見に学び、自らを磨くことに努め、倫理観、使命感、誇りを持って職務を遂行する。

(5) 緊急時即応
いかなる事態にも、組織的かつ即座に対応する。また、そのための体制を平時から整える。

図 1-14 原子力規制委員会の組織理念

(出典)原子力規制委員会「原子力規制委員会 5 年間の主な取組」(2018 年)

2) 原子力事業者等の役割

IAEAの安全原則では、「安全のための一義的な責任は、放射線リスクを生じる施設と活動に責任を負う個人又は組織が負わなければならない」と規定し、安全確保の一義的な責任は原子力事業者等にあるとしています。

原子力事業者等は、後述の新規制基準で採用されている「深層防護³²」の考え方にに基づき、安全確保のために複数の防護レベルで様々な措置を講じています。また、新規制基準に対応するだけでなく、最新の知見を踏まえつつ、安全性向上に資する措置を自ら講じる責務を有しています³³。

³¹ 原子力事業者との意見交換は第 1 章 1-2(4)②「原子力エネルギー協議会 (ATENA) における取組」、地元関係者との意見交換は第 5 章 5-4(1)「国による情報発信やコミュニケーション活動」を参照。

³² 目的達成に有効な複数の(多層の)対策を用意し、かつ、それぞれの層の対策を考えると、他の層での対策に期待しないという考え方。

³³ 第 1 章 1-2(4)「原子力事業者等による自主的安全性向上」を参照。

③ 原子力安全規制に関する法的枠組みと規制の実施

1) 新規制基準の導入

「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(昭和32年法律第166号。以下「原子炉等規制法」という。)は、2012年の改正により、その目的に国民の健康の保護や環境の保全等が追加されました。また、原子力安全規制の強化のため、既に許可を得た原子力施設に対しても最新の規制基準への適合を義務付ける「バックフィット制度」の導入や、運転可能期間を40年とし、認可を受けた場合は1回に限り最大20年延長できる「運転期間延長認可制度」の導入等が新たに規定されました。

この改正を受け、2013年7月に実用発電用原子炉施設の新規制基準が、同年12月に核燃料施設等の新規制基準が、それぞれ施行されました。新規制基準では、地震や津波等の自然災害や火災等への対策を強化するとともに、万が一重大事故やテロリズムが発生した場合に対処するための規定が新設されました(図1-15)。テロリズムによって原子炉を冷却する機能が喪失し、炉心が著しく損傷した場合に備えて設置が義務付けられた特定重大事故等対処施設³⁴については、2019年10月の審査基準改正により、テロリズム以外による重大事故等発生時にも対処できるように体制を整備することが求められるようになりました。

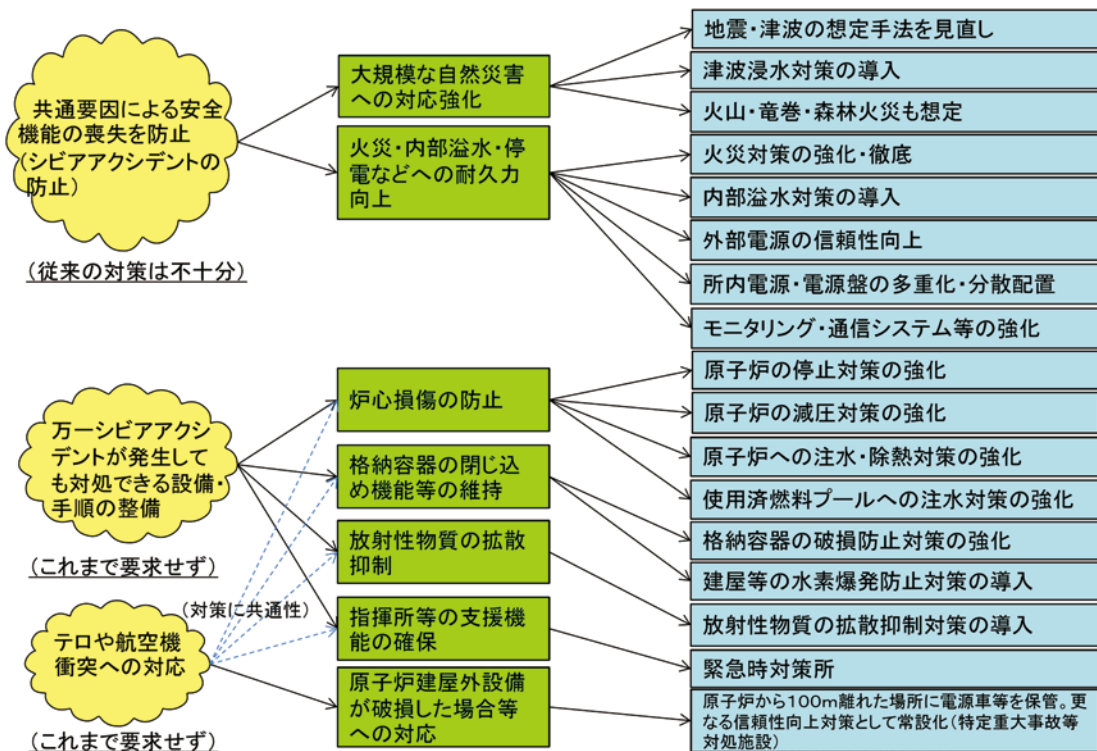


図 1-15 新規制基準の基本的な考え方と主な要求事項

(出典)原子力規制委員会「実用発電用原子炉に係る新規制基準についてー概要ー」(2013年)

³⁴ 第1章1-3(1)「過酷事故対策」を参照。

3) 原子炉等規制法等に基づく規制の実施

イ) 実用発電用原子炉施設における新規制基準への適合

実用発電用原子炉施設については、原子力規制委員会が、原子炉等規制法に基づき、設計・建設段階、運転段階の各段階の規制を行っています。設計・建設段階では、原子炉設置（変更）許可、設計及び工事の計画の認可、保安規定（変更）認可の審査等を行います。運転段階では、定期的な原子力規制検査等を通じて、事業者の安全活動におけるパフォーマンスを監視します。新規制基準への適合性審査の結果、2022年3月末時点で17基が設置変更許可を受けており、そのうち10基が再稼働しています³⁵。2021年度の審査では、中国電力株式会社島根原子力発電所2号機の設置変更が許可されました。

発電用原子炉設置者は、原子炉等規制法に基づき、定期的に施設の安全性の向上のための評価（以下「安全性向上評価」という。）を行い、その結果を原子力規制委員会に届け出ることが義務付けられています。2021年度には、関西電力株式会社高浜発電所3号機及び4号機並びに大飯発電所3号機及び4号機、九州電力株式会社玄海原子力発電所3号機及び4号機並びに川内原子力発電所1号機及び2号機の安全性向上評価が届け出されました。

さらに、新規制基準においてテロ対策として設置することが求められている特定重大事故等対処施設³⁶については、2021年10月に四国電力株式会社伊方発電所3号機が運用を開始し、2022年3月末時点で5基が運用しています。また、2021年12月には、日本原子力発電株式会社東海第二発電所の特定重大事故等対処施設に係る設置変更が許可されました。

ロ) 核燃料施設等における新規制基準への適合

原子炉等規制法に基づき、製錬施設、加工施設、試験研究用等原子炉施設、使用済燃料貯蔵施設、再処理施設、廃棄物埋設施設、廃棄物管理施設、使用施設等に対する規制が行われています。これらの施設は、取り扱う核燃料物質の形態や施設の構造が多種多様であることから、それぞれの特徴を踏まえた基準を策定する方針が採られています。これらの施設についても新規制基準への適合性審査が進められています。2021年度の審査では、日本原燃株式会社（以下「日本原燃」という。）における廃棄物埋設事業の変更が許可されました。

ハ) 原子力規制検査の実施

2021年度に行われた原子力規制検査では、検査対象となった実用発電用原子炉及び核燃料施設等のうち、東京電力柏崎刈羽原子力発電所を除く施設については、事業者の自律的な改善が見込める状態である「第1区分」（表1-6）と評価されました。

東京電力柏崎刈羽原子力発電所に関しては、2020年度の原子力規制検査において、IDカード不正使用事案が重要度「白」（表1-5）、核物質防護設備の機能一部喪失事案が「赤」（表1-5）と評価されました。これらの個別事案の重要度評価の結果を踏まえ、原子力規制委員

³⁵ 第2章2-1(2)「我が国の原子力発電の状況」を参照。

³⁶ 第1章1-3(1)「過酷事故対策」を参照。

会は2021年3月に、東京電力柏崎刈羽原子力発電所の原子力規制検査に係る対応区分を「第4区分」(表1-6)に変更し、約2,000人・時間を目安として追加検査を行うことを決定しました。さらに、原子力規制委員会は同年4月に、東京電力に対し、対応区分が「第1区分」となるまで柏崎刈羽原子力発電所における特定核燃料物質の移動を禁止する是正措置命令を発出しました。追加検査は、同年4月から9月にかけてフェーズⅠが実施された後、東京電力が提出した改善措置報告書の精査を経て、同年10月には、追加的に事実関係の確認を要すべき事項、よりの確に分析すべき事項、改善措置計画の実施状況とその効果の3点を柱とするフェーズⅡへと移行しました³⁷。

また、日本原子力発電株式会社敦賀発電所に関しては、同発電所2号機の新規制基準適合性審査においてボーリング柱状図データの手換えが発覚したため、2020年10月に、同社の品質管理について審査とは別に原子力規制検査で確認する方針が示されました。原子力規制委員会は2021年8月に、審査を行うためには審査資料の信頼性確保が必要であることから、原子力規制検査によって同社のトレーサビリティが確保される業務プロセス等の構築が確認されるまでの間は、審査会合を実施しないこととしました。

表 1-5 実用発電用原子炉施設の個別事案に対する重要度の分類

重要度	検査指摘事項の重要度及び安全実績指標の活動実績に応じた分類
緑 ●	機能又は性能への影響があるが限定的かつ極めて小さなものであり、事業者の改善措置活動により改善が見込める水準
白 ○	機能又は性能への影響があり、安全裕度の低下は小さいものの、規制関与の下で改善を図るべき水準
黄 ●	機能又は性能への影響があり、安全裕度の低下が大きい水準
赤 ●	機能又は性能への影響が大きい水準

(出典)原子力規制庁「原子力規制検査等実施要領」(2021年7月)に基づき作成

表 1-6 実用発電用原子炉施設及び核燃料施設等の対応区分の分類

対応区分	施設の状態
第1区分	各監視領域における活動目的は満足しており、事業者の自律的な改善が見込める状態
第2区分	各監視領域における活動目的は満足しているが、事業者が行う安全活動に軽微な劣化がある状態
第3区分	各監視領域における活動目的は満足しているが、事業者が行う安全活動に中程度の劣化がある状態
第4区分	各監視領域における活動目的は満足しているが、事業者が行う安全活動に長期間にわたる又は重大な劣化がある状態
第5区分	監視領域における活動目的を満足していないため、プラントの運転が許容されない状態

(出典)原子力規制庁「原子力規制検査等実施要領」(2021年7月)に基づき作成

³⁷ その後、2022年4月27日に原子力規制委員会は、検査結果の中間取りまとめの報告を受け、改善措置計画の実施状況を確認するに当たり、東京電力に対応を求める事項とその評価の視点など、今後の追加検査の進め方を了承。

(2) 原子力安全対策に関する継続的な取組

① 原子力安全規制の継続的な改善

原子力規制委員会は、国内外における最新の技術的知見や動向を考慮し、規制の継続的な改善に取り組んでいます。2021年4月には基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイドを改正し、3年間の経過措置期間に、標準応答スペクトル（全国共通に考慮すべき、震源を特定せず策定する地震動）に基づく審査に対応することを電気事業者に求めています。

また、原子力施設の安全性を向上するための取組を一層円滑かつ効果的なものとするため、2020年8月から2021年7月にかけて「継続的な安全性向上に関する検討チーム」が計13回開催されました。同検討チームでは、原子力に関する規制の在り方、事業者の姿勢と規制機関との関係、信頼の確保、インセンティブ構造、規制手法の選択、リスク情報・費用便益分析の活用についての議論が重ねられました。2021年7月に取りまとめられた報告書「議論の振り返り」では、実行に移していく課題として、バックフィットについての考え方の整理、新知見に関する対応・文書の体系化等が挙げられるとともに、更なる議論が必要と思われる課題として、思考の硬直化や現状維持バイアスを打破するための「ゆらぎ」を与える多様な対話の場の確保、安全目標に関する議論が挙げられています。

さらに、原子力規制検査の運用に関して確認された課題や検査の実施状況等を踏まえた改善策等を検討するため、「検査制度に関する意見交換会合」が実施されています。2021年度は3回開催され、原子力規制検査の実施状況や運用の改善、ガイド類の見直し、核燃料施設等の重要度評価手法等について、外部有識者や事業者等を交えた幅広い意見交換が行われました。

② 原子力安全研究

原子力規制委員会では、「原子力規制委員会における安全研究の基本方針」（2016年7月原子力規制委員会決定、2019年5月改正）に基づき、「今後推進すべき安全研究の分野及びその実施方針」を原則として毎年度策定し、安全研究を実施しています。2021年7月に策定した同実施方針では、横断的原子力安全、原子炉施設、核燃料サイクル・廃棄物、原子力災害対策・放射線防護等、技術基盤の構築・維持の5つのカテゴリについて、今後推進すべき安全研究の分野（表 1-7）を選定し、2022年度以降の安全研究プロジェクトの概要を示しています。また、国際的な認識の共有や限られた試験施設を活用した試験データの取得及び最新知見の取得の観点から、IAEAやOECD/NEA等の国際機関、米国の原子力規制委員会（NRC）やフランスの放射線防護原子力安全研究所（IRSN³⁸）等の諸外国の規制関係機関との連携を積極的に推進し、安全研究の国際動向や我が国の課題との共通性等を踏まえた上で、共同研究に積極的に参加しています。

³⁸ Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire

表 1-7 「今後推進すべき安全研究の分野及びその実施方針」
(令和4年度以降の安全研究に向けて) において示された分野

カテゴリー	分野	カテゴリー	分野
横断的 原子力安全	外部事象(地震、津波、火山等)	核燃料サイクル ・廃棄物	核燃料サイクル施設
	火災防護		放射性廃棄物埋設施設
	人的組織的要因		廃止措置・クリアランス
原子炉施設	リスク評価	原子力災害対策 ・放射線防護等	原子力災害対策
	シビアアクシデント(軽水炉)		放射線防護
	熱流動・核特性		保障措置・核物質防護
	核燃料	技術基盤の 構築・維持	—
	材料・構造		—
	特定原子力施設		—

(出典)原子力規制委員会『「今後推進すべき安全研究の分野及びその実施方針」(令和4年度以降の安全研究に向けて)の確認結果』(2021年)に基づき作成

経済産業省では、「軽水炉安全技術・人材ロードマップ」(2015年6月自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループ決定、2017年3月改訂)において優先度が高いとされた課題の解決等に向けて、「原子力の安全性向上に資する技術開発事業」を推進しています。

文部科学省では、「原子力システム研究開発事業」において、原子力分野の基盤技術開発の一つとしてプラント安全分野(核特性解析、核データ評価、熱水力解析、構造・機械解析、プラント安全解析等)を挙げ、計算科学技術を活用した知識統合・技術統合を進めています。

原子力機構や国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構(以下「量研」という。)では、原子力規制委員会等と連携し、それぞれの専門領域に応じた安全研究を実施しています。具体的には、原子力機構は原子炉施設、核燃料サイクル施設、廃棄物処理・処分、原子力防災等の分野における先導的・先進的な研究等を、量研は長期間を要する低線量の被ばく等による放射線の人への影響評価を含め、放射線安全・防護及び被ばく医療等に係る分野の研究をそれぞれ推進しています。

一般財団法人電力中央研究所の原子力リスク研究センター(NRRC³⁹)は、原子力事業者等の安全性向上に向けた取組を支援するため、確率論的リスク評価(PRA⁴⁰)手法やリスクマネジメント手法に関する研究を実施しています。また、地震、津波、竜巻、火山噴火等の外部事象に対する原子力施設のフラジリティ(地震動の強さに対する機器、建物・構築物等の損傷確率)評価手法の開発も進めています。

なお、過酷事故に関する各機関の安全研究については、第1章1-3(2)「過酷事故に関する原子力安全研究」にまとめています。

³⁹ Nuclear Risk Research Center

⁴⁰ Probabilistic Risk Assessment

(3) 安全神話からの脱却と安全文化の醸成

① 国民性を踏まえた安全文化の確立

IAEA では、安全文化を「全てに優先して原子力施設等の安全と防護の問題が取り扱われ、その重要性に相応しい注意が確実に払われるようになっている組織、個人の備えるべき特性及び態度が組み合わさったもの」としています。

2016年にOECD/NEAが取りまとめた規制機関の安全文化に関する報告書においても、安全文化に国民性が影響を及ぼすという指摘があるように、国民性は価値観や社会構造に組み込まれており、個人の仕事の仕方や組織の活動にも影響を及ぼすと考えられます。我が国においては、特有の思い込み（マインドセット）やグループシンク（集団思考や集団浅慮）、同調圧力、現状維持志向が強いことが課題の一つとして考えられます。

国や原子力関係事業者等の原子力関連機関の関係者は、国民や地方公共団体等のステークホルダーの声に耳を傾け、従来の日本的組織や国民性の良いところは生かしつつ、一方で上記のような弱点を克服した安全文化を確立していくことが不可欠です。

② 原子力規制委員会における取組

原子力規制委員会は、2015年に決定した「原子力安全文化に関する宣言」（図 1-17）に基づき、IAEA 総合規制評価サービス（IRRS⁴¹）による指摘等を踏まえながら、マネジメントシステムの継続的改善と安全文化の育成・維持に取り組んでいます。

2020年7月には、「マネジメントシステム及び原子力安全文化に関する行動計画」を策定しました。同行動計画では、マネジメントシステムの継続的改善について、全ての業務のプロセスとしての整理や、全ての主要プロセスのマニュアル作成等を段階的に進める計画が示されています。また、原子力規制委員会の原子力安全文化の育成・維持に関しては、原子力安全文化に係るPDCAサイクルの実践や、原子力安全文化の「理解」及び自己の役割の「認識」の深化等に段階的に取り組むとしています。2021年3月に公表された「原子力規制委員会令和3年度重点計画」においても、安全文化の育成・維持について、同行動計画に基づき取り組むこと等が示されています。

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1. 安全の最優先 | 5. コミュニケーションの充実 |
| 2. リスクの程度を考慮した意思決定 | 6. 常に問いかける姿勢 |
| 3. 安全文化の浸透と維持向上 | 7. 厳格かつ慎重な判断と迅速な行動 |
| 4. 高度な専門性の保持と組織的な学習 | 8. 核セキュリティとの調和 |

図 1-17 原子力規制委員会の「原子力安全文化に関する宣言」に示された行動指針

（出典）原子力規制委員会「原子力安全文化に関する宣言」（2015年）に基づき作成

⁴¹ Integrated Regulatory Review Service

③ 原子力事業者等における取組

原子力発電所においては、原子炉等規制法と「原子力安全のためのマネジメントシステム規程⁴²⁾」に基づき、安全文化醸成の活動が行われています。同規程は、2021年3月に、事業者の自主的な改善努力によるパフォーマンスの向上に重点を置いた改定が行われ、同年5月に改定版が発刊されました。

また、2012年に設置された自主規制組織である一般社団法人原子力安全推進協会⁴³⁾ (JANSI⁴⁴⁾) は、安全文化に関して7原則を掲げ(図 1-18)、それぞれの原則に対して主要素とその内容を整理し、具体的な対応のための基礎としています。さらに、JANSI では、原子力安全及びモラルの向上を図るため、会員組織の経営者、管理者等の各層を対象に、安全文化推進セミナー等の活動を行っています。2021年6月にオンラインで開催された第14回安全文化セミナー(基礎編)では、「組織の活性化と安全文化の確立を目指して」をテーマに、受講者による職場の課題分析や情報交換等が行われました。終了時には受講者が職場で実践する行動目標を設定し、同年10月にオンラインで開催された第14回ワークショップ⁴⁵⁾ (フォローアップ編)において、その実践に対する職場の同僚や部下からの評価の分析等が行われました(図 1-19)。

- | | |
|-----------------|--------------|
| 1. 安全最優先の価値観 | 5. 問いかけ・学ぶ姿勢 |
| 2. トップのリーダーシップ | 6. リスクの認識 |
| 3. 安全確保の仕組み | 7. 活気ある職場環境 |
| 4. 円滑なコミュニケーション | |

図 1-18 JANSI の安全文化の7原則

(出典)一般社団法人原子力安全推進協会「JANSI の活動と安全文化」(2014年)に基づき作成



図 1-19 第14回ワークショップ(フォローアップ編)におけるグループワークの様子

(出典)一般社団法人原子力安全推進協会「第14回ワークショップ「組織の活性化と安全文化の確立を目指して」(旧名称:安全文化セミナー)フォローアップ編を実施しました。」(2021年)

⁴²⁾ 一般社団法人日本電気協会原子力規格委員会が制定した民間規格。規格番号は JEAC4111-2021。

⁴³⁾ 第1章 1-2(4)①「原子力安全推進協会(JANSI)における取組」を参照。

⁴⁴⁾ Japan Nuclear Safety Institute

⁴⁵⁾ 第14回のフォローアップ編から、名称を「安全文化セミナー」から「ワークショップ」に変更。

(4) 原子力事業者等による自主的安全性向上

① 原子力安全推進協会（JANSI）における取組

原子力事業者等を含む産業界は、2012年に、自主規制組織である一般社団法人原子力安全推進協会（JANSI）を設立しました。JANSIは、事業者の安全性向上の活動を評価するとともに、提言や支援を行うことにより事業者の安全性及び信頼性を高める活動を牽引する役割を担っています。

JANSIは「日本の原子力業界における世界最高水準の安全性（エクセレンス）の追求」をミッションに掲げ、エクセレンスの設定、事業者に対する評価及び支援のサイクルを回しています（図1-20）。評価や支援の過程における提言や勧告の策定に当たっては、外部専門家や海外機関によるピアレビューを受けることで、客観性を担保しています。また、JANSIは、「最高経営責任者（CEO⁴⁶）の関与」、「原子力安全に重点」、「産業界からの支援」、「責任」、「独立性」の5つを原則としています。JANSIと事業者は、原子力産業界における自主規制の目指す姿の実現に向けて、「共同体」として取り組むとしています（図1-21）。

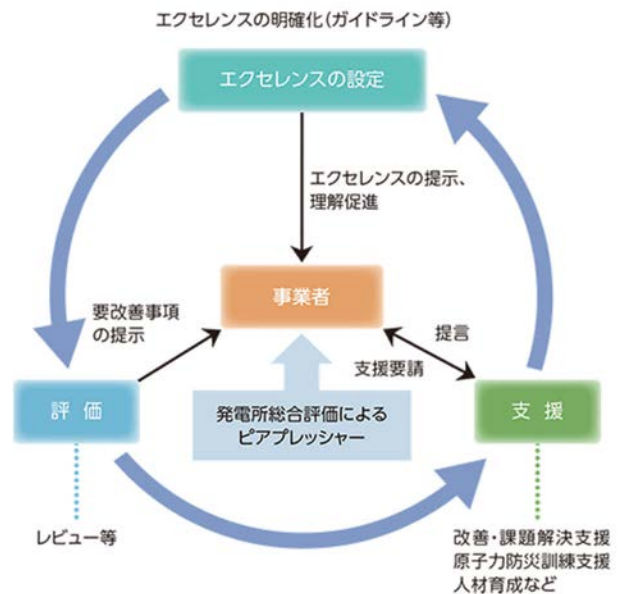


図 1-20 JANSI の活動サイクル

(出典)一般社団法人原子力安全推進協会「JANSIについて」



図 1-21 原子力産業界における自主規制の目指す姿 ～JANSI と事業者の役割と責任～

(出典)一般社団法人原子力安全推進協会パンフレット(2020年)

⁴⁶ Chief Executive Officer

2021年3月には、東電福島第一原発事故の教訓の一層の活用を促進するために、関連する教訓や事例を整理した「福島第一事故の教訓集」を策定しました。教訓集では、政府事故調の委員長所感を踏まえて整理された8つの知見に基づき、23の教訓、71の教訓細目とその解説が示されています（表1-8）。

表1-8 「福島第一事故の教訓集」に示された知見及び教訓

知見	教訓の項目名
1. あり得ることは起こる。あり得ないと思うことも起こる。	1-1 前提条件、発生確率、知見の確立
	1-2 事柄や経験に学ぶ
	1-3 論理的にリスクを評価
2. 見たくないものは見えない。見たいものが見える。	2-1 見たくないものに向き合う姿勢
	2-2 見落としを減らすための体系化
3. 可能な限りの想定と十分な準備をする。	3-1 設備・システムの信頼度向上
	3-2 最悪に備えたきめ細かな設備形成
	3-3 外部の監視および外部設備の固縛・分散管理
	3-4 不測の事態に対応できる訓練
	3-5 危機管理を念頭に置いた操作
4. 形を作っただけでは機能しない。仕組みは作れるが、目的は共有されない。	4-1 構成員の自覚
	4-2 現場本部と支援組織の役割分担
	4-3 トップの機能
	4-4 緊急時のコミュニケーション
5. 全ては変わるものであり、変化に柔軟に対応する。	5-1 新知見、環境変化への対応姿勢
6. 危険の存在を認め、危険に正対して議論できる文化を作る。	6-1 危険に正対して議論できる文化
7. 自分の目で見て自分の頭で考え、判断・行動することが重要であることを認識し、そのような能力を涵養することが重要である。	7-1 想定外へ対応できる応用力
	7-2 レジリエンスの強化
	7-3 緊急時に対する資質・能力の育成
8. その他：緊急時対応を行う職員の環境整備を図る。対外発表、渉外業務を適切に行い、海外対応にも気を配る。	8-1 労働環境の整備
	8-2 対外発表
	8-3 渉外対応
	8-4 国際関係

(出典)一般社団法人原子力安全推進協会「福島第一事故の教訓集」(2021年)

また、JANSIは、活動成果を報告するとともに、活動をより実効性のあるものとするため、国内外の有識者等と意見交換を行う年次会合を開催しています。2022年3月にオンラインで開催された「JANSI Annual Conference 2022」では、安全に寄与する組織文化に焦点を当て、その特性について国内外の有識者による議論を行い理解を深めるとともに、原子力発電所のレジリエンス向上に向けた活動を展望するため、「原子力安全のレジリエンス向上～発電所運営への新たな視点～」をテーマとしたパネルディスカッション等を行いました。

② 原子力エネルギー協議会（ATENA）における取組

原子力産業界による自律的かつ継続的な安全性向上の取組を定着させていくために、原子力産業界全体の知見・リソースを効果的に活用し、規制当局等とも対話を行いながら、効果ある安全対策を立案し、原子力事業者の現場への導入を促す組織として、2018年に原子力エネルギー協議会（ATENA⁴⁷）が設立されました（図 1-22）。

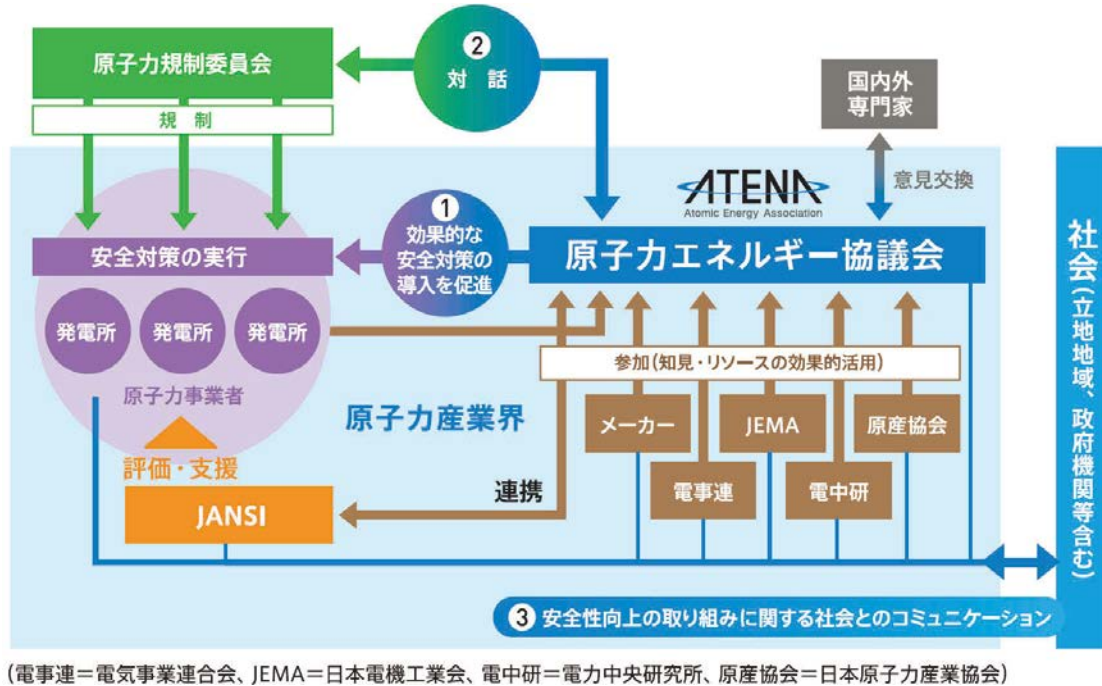


図 1-22 原子力エネルギー協議会（ATENA）の役割

（出典）原子力エネルギー協議会パンフレット

ATENAは、原子力発電所の安全性を更に高い水準へ引き上げることをミッションとしており、原子力の安全に関する共通的な技術課題として、新知見・新技術の積極活用、外的事象への備え、自主的安全性向上の取組を促進する仕組みの3点を自ら特定し、課題解決に取り組んでいます（図 1-23）。さらに、JANSIを含む原子力産業界全体で連携し、国内外の最新の知見や規制当局による検討会等の状況等を踏まえた上で、共通的な技術課題に対して優先的に取り組むテーマを特定しています。特定されたテーマリストについては、ATENAの取組姿勢である「自ら一步先んじて」「改善余地がないか常に問い直す」に従い、再評価及び更新が毎年行われています。2021年度は、20件のテーマについて取組が進められ、1本の技術レポート「安全な長期運転に向けた経年劣化に関する知見拡充レポート」が公表されました。

⁴⁷ Atomic Energy Association

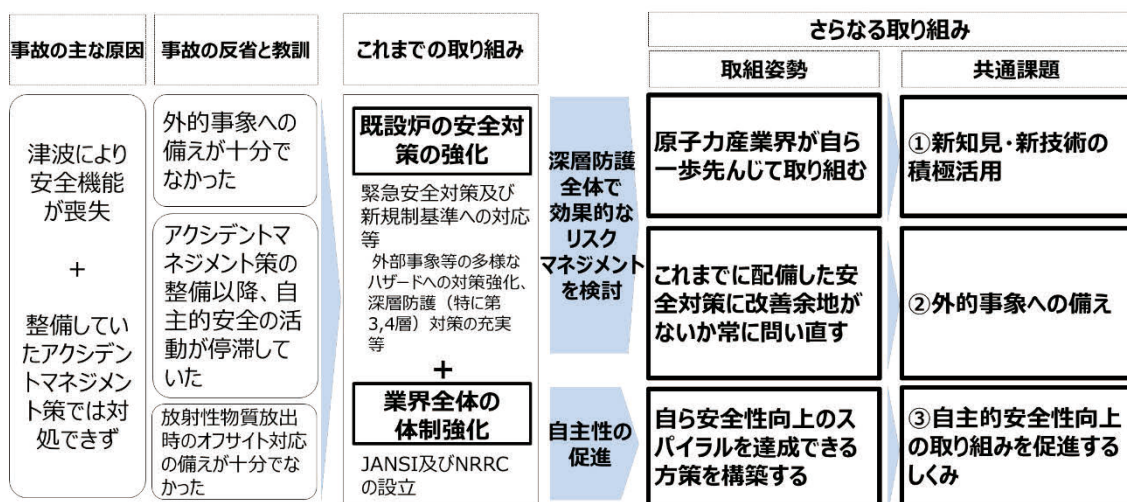


図 1-23 原子力産業界として取り組むべき共通的な技術課題の抽出

(出典)原子力エネルギー協会「2021年度事業の概要」(2021年)

ATENAは、規制当局と安全性向上という共通の目的の下、対話を行っています。2021年6月に公表された「2021年度事業の概要」では、2021年度に特に実施する取組として、規制当局との課題の共有についての議論を計画的に実施すること等が挙げられています。原子力規制委員会が開催する「主要原子力施設設置者の原子力部門の責任者との意見交換会」（以下「CNO⁴⁸会議」という。）では、原子力発電の課題や事業者等の取組等について議論が行われています。2021年度は6月と10月にCNO会議が開催され、ATENAや事業者の取組等に加え、規制当局の関心事項についても意見交換が行われました。

また、ATENAは、原子力産業界の関係者が取り組むべき今後の課題を共有する機会として、毎年フォーラムを開催しています。2022年2月にオンラインで開催された「ATENAフォーラム2022」では、「規制機関と原子力産業界の信頼関係の構築に向けて」をテーマとしたパネルディスカッションにおいて、規制機関と原子力産業界が信頼関係を築く目的や、それを踏まえて今後どのようにすべきかについて議論が行われました。

⁴⁸ Chief Nuclear Officer

③ リスク情報の活用

東電福島第一原発事故以前は、発生頻度の低い事象の取扱いに関しては対応が十分ではありませんでした。原子力事業者等は事故の教訓を踏まえ、このような災害のリスクを見逃さず安全性を更に向上させるため、確率論的リスク評価（PRA）手法を活用した安全対策の検討に取り組んでいます（図 1-24）。PRA は、原子力発電所等の施設で起こり得る事故のシナリオを網羅的に抽出し、その発生頻度と影響の大きさを定量的に評価することで、原子力発電所の脆弱箇所を見つけ出すための手法です。PRA 手法及びリスクマネジメント手法に係る研究開発の中核は一般財団法人電力中央研究所の原子力リスク研究センター（NRRC）が担っており、原子力事業者等は NRRC との連携を通じて PRA の高度化に取り組んでいます。

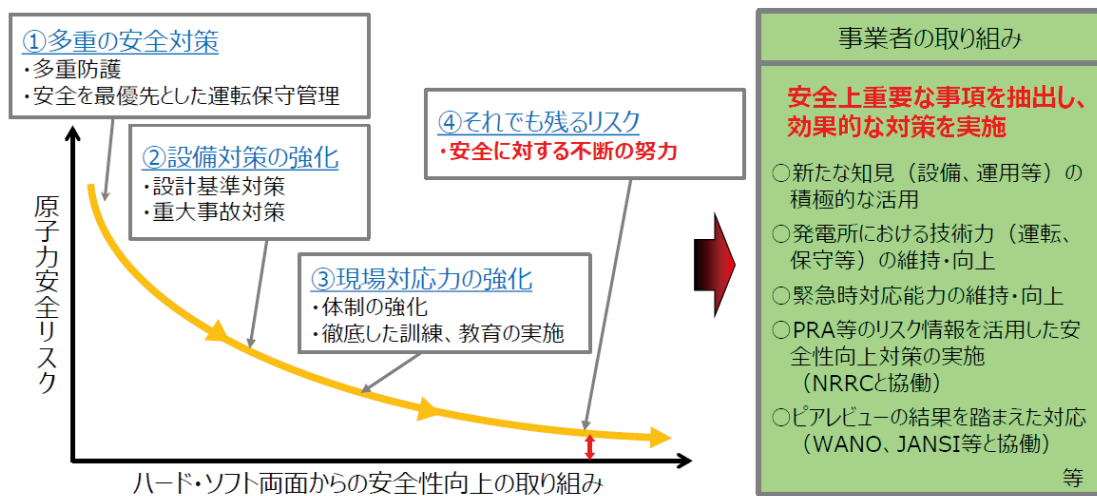


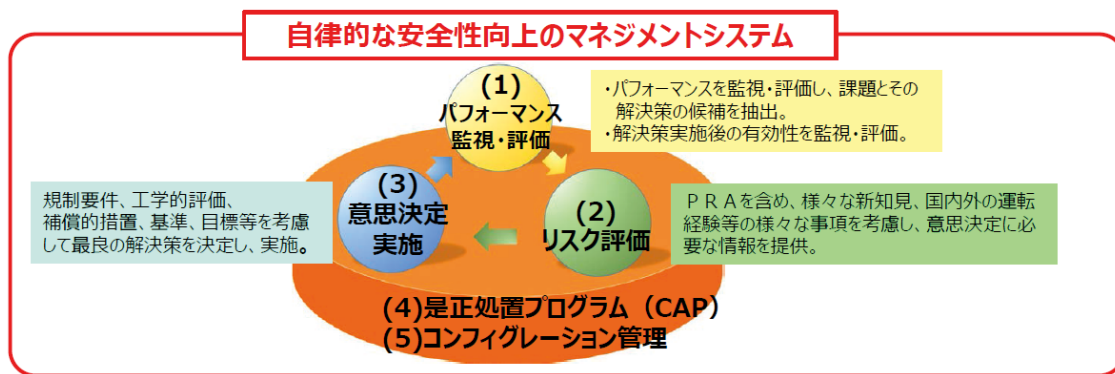
図 1-24 原子力事業者等によるリスク低減の取組

（出典）第 5 回原子力委員会資料第 1-1 号 電気事業連合会「原子力発電の安全性向上におけるリスク情報の活用について」（2018 年）

また、原子力発電事業者は、発電所の取組を適切に評価し、より効果的にリスクを低減し安全性を向上させる仕組みとして、PRA 等から得られるリスク情報を活用した意思決定（RIDM⁴⁹）を発電所のリスクマネジメントに導入することを目指しています。原子力発電事業者は、RIDM の導入に向けて、2020 年 3 月末又はプラント再稼働までの期間をフェーズ 1 と位置付け、RIDM による自律的な安全性向上のマネジメントの仕組みの整備を進めてきました（図 1-25）。具体的には、パフォーマンス監視・評価、リスク評価、意思決定・実施、是正処置プログラム（CAP⁵⁰）、コンフィグレーション管理の各機能について、指標の設定やガイドラインの策定が行われました。

⁴⁹ Risk-Informed Decision-Making

⁵⁰ Corrective Action Program



(注 1) CAP:事業者における問題を発見して解決する取組。問題の安全上の重要性の評価、対応の優先順位付け、解決するまで管理していくプロセスを含む。

(注 2) コンフィグレーション管理:設計要件、施設の物理構成、施設構成情報の3要素の一貫性を維持するための取組。

図 1-25 リスク情報を活用した意思決定 (RIDM) によるリスクマネジメントの概念図

(出典) 第5回原子力委員会資料 1-1 号 電気事業連合会「原子力発電の安全性向上におけるリスク情報の活用について」(2018年)

このようなフェーズ1での取組状況を踏まえ、原子力発電事業者は、フェーズ2(2020年4月又はプラント再稼働以降)において継続、拡張、発展させていくべき取組をまとめ、2020年6月に「リスク情報活用の実現に向けた戦略プラン及びアクションプラン」を改訂しました。フェーズ2では、フェーズ1で整備したリスクマネジメントを実践し、2020年4月に導入された原子力規制検査⁵¹において有効性を示しながら、その改善及び適用範囲の拡大に取り組むとしており、原子力規制検査の制度定着を図るため、産業界の連携が緊密に行われています(図1-26)。

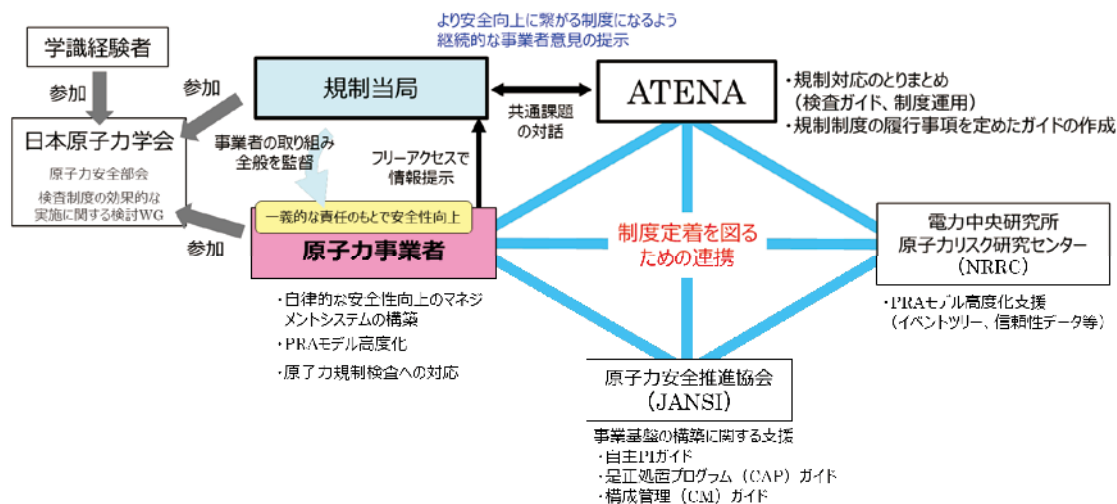


図 1-26 原子力規制検査への産業界の対応

(出典) ATENA フォーラム 2021 原子力エネルギー協議会「安全性向上に向けた ATENA の活動～現状と課題～」(2021年)

⁵¹ リスク情報の活用や安全実績指標 (PI) の反映等を導入。第1章1-2(1)③2)「新たな検査制度『原子力検査制度』の導入」を参照。