

## 電気事業者による自主的安全性向上の取組 その1

- …電気事業者個社の取組
- …原子力産業界共通の取組
- …原子力分野の全体の取組

| 原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた取組の改善に向けた提言(2014.5.30)「ロードマップ骨格           | 左記提言に関連する「原子力の自主的・継続的な安全性向上の取組の改善に向けた提言(2015.5.27)」 | 北海道電力                                                                                                                                                                                                                                         | 東北電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 東京電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 中部電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 北陸電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 関西電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 中国電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 四国電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 九州電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 日本原電                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 電源開発 |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. 適切なリスクガバナンスの枠組みの下でのリスクマネジメントの実施                             | 経営トップのコミットメントの下、リスク情報を経営判断に反映するメカニズムの導入             | 1. (3) 電気事業者においては、リスク情報とリスク低減のための方針が経営層に適切かつ迅速に伝達され、経営判断に活用されるよう、現場からトップまでの情報伝達の在り方と意思決定の仕組みを改善することが望まれる。なお、リスク情報にはPRAIによるものだけではなく、ストレステストのような決定論的手法による安全裕度解析に基づきクリフエッジを特定するとともに、クリフエッジまでの距離を長くするための方策に係る情報や、ロジックツリーに基づく深層防護確保のための方針に係る情報を含む。 | ・社長が定める品質方針において安全性向上に関する取り組みについては、規制基準適合に満足することなく、自らが改革を続けるという強い覚悟で不断の努力を重ね、より一層の安全を目指した目標・計画を定め、継続的に取り組む」とコミットメントしており、この方針の下、リスク低減に一層取り組みという強い決意で安全性向上に取り組んでいる。<br>・マネジメントレビューにおいて、社長自ら、組織の品質マネジメントシステムの適切性、妥当性、有効性が維持されていることを評価し、組織の要員が常に「潜在リスク」を考慮して保安活動を行うように指示している。<br>・当社は、リスク管理のための会議体を新たに設けていない。リスク情報は既存のQMS委員会の中で扱うこととしており、組織構造は多層化されていない。<br>・原子力リスクを一元的に管理する「原子力リスク管理グループ」を本店に新設し、リスクマネジメントを再構築した。なお、泊発電所のリスクマネジメント統括部署は、「防災・安全対策室」である。<br>1) (3) 関連<br>○新知見を踏まえた外部事象のリスク評価結果、PRAIによる定量的なリスク評価結果、ステークホルダーから得られた意見と対応状況を取りまとめた安全性向上計画について、発電本部長が委員長である「原子力安全・品質委員会」に報告し指示を受けることとし、マネジメントレビューなどで社長へ報告し、指示を受ける仕組みを構築しており、運用状況を踏まえて適宜改善を行うこととしている。<br>○新たに発出される安全性向上に関するJANSIやWANOの提言およびNRRRCの研究結果などについて積極的に取り入れ、更なる安全性向上を目指すこととしている。<br>○リスクマネジメント強化のための体制の整備等は、前述のとおり。<br>○また、安全文化の醸成活動計画の中で、安全性向上実現のための活動として、「事故から得た教訓を再認識し、自らの意識や行動を確認していくことで、安全側に意思決定することの意識強化を図る」と、「自然現象に係るリスクを含め、潜在リスクを認識する活動を実施し、その結果生じうる問題を理解する」を具体的な活動項目としており、安全を優先するという強い意志を持ち続け、リスクへの意識を根付かせるための活動に取り組んでいる。 | ○2014年7月に社長(委員長)を筆頭に経営層(委員)にて構成される「原子力リスク検討委員会」を設置し、原子力リスクマネジメント全般に係る指揮・管理を行っている。<br>○同じく(2014年7月)にプラント監視能力の向上や効果的な活動の推進機能強化を目的として社内横断的な部門の人員で構成する「特定課題検討チーム」を発足した。ここでは、原子力リスク検討委員会の方針を踏まえ、社内関係箇所及び外部関係機関と連携しながら、原子力リスクの分析・評価やリスク低減策の検討等を行っている。<br>○特定課題検討チームによる検討内容等は、「原子力リスク検討委員会」に伝達・共有され、経営層による議論や意思決定に活用されている。また、当該委員会での審議結果は社内指示事項等として原子力リスクマネジメントに係る取り組みの改善につなげられている。<br>○社内におけるリスクマネジメントの更なる浸透を図るため、2017年4月にリスクマネジメントに係る方針を制定した。〔「品質方針」の解釈の中にリスクマネジメントに係る取組みについて言及し、リスクマネジメント方針として準用〕<br>○リスクマネジメントに係るJANSIの取り組みやNRRRCの研習に積極的に関与していくとともに、そこから得られた結果や成果の社内への展開を適宜図っていく。 | ○経営トップのコミットメント<br>・社長からは「世界最高水準の安全を目指す」というビジョンが全社に提示。これを受け、原子力事業者として世界最高水準を目指すために、原子力部門の幹部である原子力リーダーが部門全員に対して期待する事項を、「原子力部門マネジメント指針」として文書化し、全ての業務にこれを適用。<br>○リスクマネジメント体制<br>・原子力・立地本部長を長とした「原子力リスク管理会議」において、組織横断的に原子力発電所を運営する上でのリスク低減策の検討等を行っている。<br>・経営に重大な影響を及ぼす恐れにあるリスクについては、社長を委員長とする「リスク管理委員会」において審議している。<br>・原子力リスク管理会議の下には、特定の事項について集中して検討・対応するための専門チームを必要に応じて設置することとしており、「ハザード分析専門チーム」では、発生頻度の不確かさが大きく、クリフエッジ性が高い事故・ハザードに備える考え方、仕組みを整備し、事故の発生を前提とした対策を前提と対策の立案、実施に取り組んでいる。<br>・JANSIのリスクマネジメントに関する取組みやNRRRCの研究について、積極的に参加し、成果を活用している。 | ・原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた更なる取り組みの一環として、原子力に係るリスクの分析・評価、対応等を審議する「原子力安全向上会議(議場: 社長)」を設置し、原子力部門へのガバナンスを強化した。(平成26年7月1日)<br>・全社のリスクマネジメントをおこなう部門と実務をおこなう部門との間のリスクコミュニケーションの強化をおこなった。<br>・原子力部門においては、原子力部長を委員長とする会議に自主的・継続的な安全性向上の取り組み状況を四半期に報告し、進捗を管理している。<br>・また、原子力部門はリスク低減に係る取り組み状況を、直接、「原子力安全向上会議」に報告し、審議をおこなっている。<br>原子力安全向上会議開催実績は継続的に実施しており、至近では2016年11月11日に第7回を開催した。 | 【経営トップのコミットメント】<br>・常にリスクの存在を意識した業務の遂行を図るため、社長が定める品質方針にリスク管理の強化を明記。(平成26年4月完了)<br>【メカニズムの導入(意思決定の仕組み改善)】<br>・リスクマネジメント会議を原子力部門に設置し、既設の原子力品質保証推進委員会を活用したマネジメントレビューを通して、リスク情報を定期的に反映するための体制を整備。さらに、現場からトップまでの情報伝達のうちリスクマネジメントに関するものについては、リスクマネジメント会議及びその傘下のリスク情報活用WGにて継続的に審議(会議体の設置は平成27年4月完了)<br>・リスクマネジメント会議は年2回程度開催。国内運転経験(OE)情報に基づく有益なリスク情報の分析結果と対応方針等を審議。<br>【リスク情報活用WGは、PRA担当部署だけでなく運転・保守等の各分野の実務者から構成し、月1回程度の開催頻度でロードマップに係る活動の進捗状況確認、リスク情報活用に係る情報共有等を実施。<br>・リスク情報活用に係る手順については、国内外OE情報の分析の試行結果や原子力安全推進協会(JANSI)、電力中央研究所原子力リスク研究センター(NRRC)等の国内機関及び世界原子力発電事業者協会(WANO)、米原子力発電連託協会(INPO)等の海外機関の関連文書を参考に、「リスク情報を活用した安全性向上活動の実施手順(細則)」案を作成し、リスク情報活用WGでの検討、リスクマネジメント会議での審議を経て、平成28年度に制定。当該手順書は、国内外OE情報、技術的新知見を幅広く収集するとともに、その中から自プラントに活用できる炉心損傷に至る可能性のあるリスク情報などを抽出・分析し、対策検討を行うことと決定した。当該手順書の分析方針については、継続的に改善を検討し、リスクマネジメント会議等に妥当性の確認を行い改訂。(至近では平成29年3月改訂)<br>・JANSI、NRRCにて検討されたリスクマネジメントに係る知見・研究成果を収集するとともに、ロジックツリーに基づく深層防護確保のための方策に係る情報の扱いを検討し、随時、手順書へ反映。<br>＜マネジメントレビュー実績＞<br>・平成26年度上期マネジメントレビュー(H26年10月14日)において、志賀2号機におけるPRAの実施状況について審議<br>・平成26年度中期マネジメントレビュー(H27年3月17日)において、志賀原子力発電所の自主的・継続的な安全性向上に向けた取組(ロードマップ)の進捗状況について審議<br>・平成27年度上期マネジメントレビュー(H27年10月29日)において、ロードマップに基づくリスク情報活用の実施状況について審議<br>・平成27年度中期マネジメントレビュー(H28年3月23日)において、志賀原子力発電所の自主的・継続的な安全性向上に向けた取組(ロードマップ)の進捗状況について審議<br>・平成28年度中期マネジメントレビュー(H28年11月4日)において、リスク情報の分析・評価結果について審議<br>・平成28年度中期マネジメントレビュー(H29年3月14日)において、リスク情報の分析・評価結果について審議<br>＜リスクマネジメント会議実績＞<br>第1回: 平成27年7月9日<br>第2回: 平成27年9月9日<br>第3回: 平成28年2月1日<br>第4回: 平成28年8月8日<br>第5回: 平成29年2月8日 | 【経営トップのコミットメント、方針等】<br>・当社グループの最上位の概念としてH28.3に「経営理念」を新たに策定。この経営理念の中に「安全最優先」を経営の基軸と位置づけている。<br>・上記の経営理念等の下、H28.4に3ヶ年の実行計画として「関西電力グループ 中期経営計画(2016-2018)」を策定。その中で、安全性の計画的な向上に向けた取り組みを明示するとともに、H29.4に「中期経営計画達成に向けた重点取組み(2017)」を策定し、そこにおいて、改めて、安全最優先が経営の根幹であることを明確にしている。<br>・H28.6に「将来世代の従業員まで引き継いでいく原子力安全に係る理念を明文化した社連「原子力安全の安全性向上への決意」を策定し、経営層から現場第一線まで全員が共有し、リスクマネジメントに対する経営トップのガバナンスを強化している。<br>・H29.4に「原子力の安全性向上に係る取組みについて、社会の皆さまによりわかりやすくご理解いただくこと、計画策定をより適切に行えることとを目的として、原子力安全の理念に紐づく「ありたい姿」を策定した。<br>【リスクマネジメント体制】<br>・原子力部門以外にも含む、全ての部門の役員等が委員として構成する「原子力安全推進委員会」において、再発防止対策や安全文化醸成活動などに関する議論を実施している。なお、原子力安全推進委員会には、美浜3号機2次系配管破損事故を受け、平成17年4月に設置した「原子力保全改革推進委員会」について、東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえた取組みについても、推進・支援等を行うことと決定した。また、社外の有識者を主体とした委員で構成される「原子力安全検証委員会」において、当社の取り組みに対して社外有識者による助言を受けられている。なお、原子力安全検証委員会は、美浜発電所3号機2次系配管破損事故の発生を受け、平成17年4月に設置した「原子力保全改革検証委員会」に関して、東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえた当社の原子力の自主的・継続的な安全への取組みについても助言等を行ったこととし、平成24年7月に名称を変更したものである。<br>・原子力リスクは、原子力部門が自主的に管理することを基本とし、原子力を含む全てのリスクをコーポレート部門担当の役員が委として構成する「リスク管理委員会」(平成18年4月設置)にて統括管理し、安全文化醸成活動に関する推進・支援を行う原子力安全推進委員会と情報共有を行っている。<br>・加えて原子力リスクのうち、特に重要なリスクである「放射性物質放出リスク」については、「リスク管理委員会」の下に設置した「原子力部門の取組みを確認・評価し、原子力部門のリスクの管理の充実につなげてきた。さらに、平成28年12月に「原子力リスクレビュー」を設立し、原子力部下の機能を移管するとともに安全推進委員会の下に設置し原子力のリスクマネジメント全体について信頼回復の観点も含め、体系的、総合的に審議している。<br>・原子力部門においては、国内外情報からリスク情報を特定し、同様の不適合事象が発生する可能性の有無、水平展開の要否および対策内容を実施状況については、原子力事業本部長をはじめとする原子力部門の幹部が参加する社内会議において定期的に実施状況を報告し、必要に応じ、その対策を議論し、確認を得るとともに、指示を受けている。また、社長にその実施状況等を報告するとともに、社長がその状況を直接評価・指示し、改善活動に繋げている。<br>・原子力事業本部長をはじめとする原子力部門の幹部等が参加する日々のミーティングで、リスク情報を含む様々な情報を迅速に共有するとともに、対応についての指示が原子力事業本部長からなされている。さらに必要に応じ、これら原子力部門内で共有された情報を経営トップへも伝達している。<br>・経営層に対しては、経営者勉強会やマネジメント研修を実施することにより、リスク感受性の向上が図られている。 | ・リスクマネジメントの構築が、世界最高水準の原子力安全を目指す上で経営の重要課題であると位置づけるため、社長のコミットメントである「原子力安全に係る知見や情報を収集し、必要資源を確保し、原子力安全の達成を目指す」という案文を織り込み、平成26年6月13日に社連として公布。<br>・「原子力安全性向上タスク」を設置し、原子力技術情報やリスク評価に基づく対策の検討、調整を実施する仕組みを構築。<br>・「原子力部門戦略会議」を活用し、「原子力安全性向上タスク」が策定した対策案の妥当性を確認し、原子力部門の重要課題について経営層に報告。<br>・社長を含む経営層は、社外機関からの提言などを参考にトップダウンで原子力部門に指示を出すとともに、各グループからの報告を受け、リスクを低減させる設備対策実施の指示を行うなど、リスクマネジメントに率先して関与。<br>【原子力安全性向上タスク開催実績】<br>第1回 平成27年5月25日<br>第2回 平成28年9月26日<br>第3回 平成28年10月25日<br>第4回 平成29年2月7日<br>第5回 平成29年3月29日 | ○原子力安全に係るリスクマネジメントに関するトップのリーダーシップを明確化するため社長方針(品質方針)の見直しを実施した。(平成27年3月)<br>○社長の適切な経営判断に資する提言を行うことを目的として、部門横断的な構成による「原子力安全リスク管理委員会」を設置するなど原子力安全に係るリスクマネジメントを強化した。<br>○「原子力リスク安全管理委員会」の開催実績は以下のとおり。<br>●第1回: 平成26年7月1日<br>・原子力安全リスク管理委員会の設置について<br>・原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた取り組みについて<br>・原子力安全リスク管理委員会の運営について<br>●第2回: 平成26年10月21日<br>・自主的・継続的な安全性向上: 技術・人材WGにおける当社説明について<br>●第3回: 平成26年11月10日<br>・原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた取り組みについて<br>●第4回: 平成27年11月20日<br>・原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた取り組みについて<br>●第5回: 平成28年11月8日<br>・原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた取り組みについて<br>(PRAを活用したリスクマネジメントの仕組みの強化に係る検討状況報告を含む)<br>・リスク管理委員会の今後の進め方について | ○経営層によるリスクマネジメントを強化する観点から、「社内リスクコミュニケーション会議」等を活用し、リスクの把握に努め、リスク情報の共有、リスクに対する各本部の対応状況や対応の方向性などについて議論を行い、対応策を講じている。<br>○社長を委員長とする「カルデラ火山対応委員会」を設置し、カルデラ火山に対するリスクマネジメントを進めている。<br>○日々のリスク情報の抽出及び経営層への伝達<br>① MM(モーニング・ミーティング)や情報共有会議(いずれの会議もCAP管理部門担当役員出席)により、CAP会議情報と共有<br>② 副社長、発電管理部門担当役員から経営層に対し発電所の運営状況を報告<br>③ CAP情報や外部ステークホルダー(規制当局及び自治体)との折衝状況を確認し、建設の進捗状況に合わせた運用に向けて準備中。経営トップを含めた会議体・委員会でのリスク情報の取扱いスキームの構築を進める。<br>○定期的なリスク情報の抽出及び経営層への伝達<br>① 社長を議長とした経営層による総合安全推進会議(以下②、③の会議体を傘下に置く。)において、原子力の安全確保に関するリスクマネジメントを統括する。<br>② 原子力安全リスクレビュー部会は、外部から得られるリスク情報やPRAから得られるリスクなどのレビューを行う。<br>③ パフォーマンスレビュー会議等は、監視指標を用いて、発電所の安全性向上の取組み状況を定量的に捉えることを、改善活動が適切に行われていることをレビューする。<br>○意思決定ルール<br>上記によるリスク情報において設備対応等が必要となる場合には、関係する職制に具体的な対応方針を検討し、役員会議等において意思決定する。<br>○第三者による意見の反映<br>① 有識者による原子力安全に関する社外評価委員会において、第三者的な視点からの取組みへの指導・助言を受ける。<br>これらの仕組み構築にあたり以下を考慮している。<br>・リスクマネジメントの基礎となる安全文化の継続的善のため、WANO/INPO「Traits of a Healthy Nuclear Safety Culture」を参考とした「安全文化の活動指針」を制定(平成26年12月)。社員一人ひとりが日々の業務で実践していくことを目指す。また、安全行動の実践状況を半期毎の社内アンケートにより可視化し、継続的な改善に努めている。<br>・日々の発電所の原子力安全活動の中に、海外の事業者の良好事例やWANOガイドライン等の国際標準を参考とした「パフォーマンス改善モデル」を導入(平成26年9月)。現行化した(平成28年6月)。各種指標により監視し、経営層の参加するパフォーマンスレビュー会議で半期毎に改善事項・対応状況を確認している。<br>・今後のリスクマネジメントの高度化にあたっては、JANSIやNRRRCが進めるリスクマネジメントに係る知見収集やレビュー、リスクコミュニケーションに係る研究成果などを積極的に活用していく。<br>・リスク情報の伝達ルート及び意思決定ルールの構築に当たっては、明快かつシンプルなものとなるよう考慮している。 |      |
| ・NRRRCを中心に、パイロットPJ推進、研究成果等の各社への水平展開、各社リスクマネジメント支援などについて検討・実施中。 |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |

## 電気事業者による自主的安全性向上の取組 その1

[illegible]

電気事業者による自主的安全性向上の取組 その1

- …電気事業者個社の取組
- …原子力産業界共通の取組
- …原子力分野の全体の取組

| 原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言(2014.5.30)「ロードマップ骨格」                                                                                                               |                    | 左記提言に関連する「原子力の自主的安全性向上の取組の改善に向けた提言(2015.5.27)」                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 北海道電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 東北電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 東京電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 中部電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 北陸電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 関西電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 中国電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 四国電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 九州電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 日本原電                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 電源開発                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1. 適切なリスクガバナンスの枠組みの下でのリスクマネジメントの実施                                                                                                                         | リスク管理目標の設定と継続的な見直し | 1. (6) 電気事業者においては、何を目標として安全性向上を図るのか、またどのような方策がリスク低減上効果的かについて、目標(安全目標)を設定するとともに、その達成度を評価するための手法を確立することが望まれる。既にNRRCにおいて、東京電力福島第一原子力発電所事故がもたらした社会的影響や外的事象による多数基事故といった事実を踏まえ、産業界として自主的に安全目標を設定していくこうした動きが見られるが、この試みに期待する。                                                                                                                                                                                                                                   | 社長の定めた品質方針に従い、安全性向上の取り組みの目標・計画を定め、中長期的計画として提示するとともに、品質マネジメントシステムに基づく実行計画として年度計画を定めることにより、毎年PDCAを回す仕組みを構築している。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ○社長を委員長とする「原子力リスク検討委員会」において、原子力リスクマネジメントについて活動状況を確認していく。<br>○リスク情報を活用した安全性向上の仕組みの構築に向けて「リスク管理目標の設定」等も踏まえ継続して検討を進める。<br>○NRRCや電事連等の外部機関における同様の取り組みも踏まえ検討を進める。<br>○発電所におけるリスク管理の一環として、2016年度より、女川2号機においてリスクモニタの運用を開始した(今後も導入済の号機のモデルの拡充やその他の号機へのリスクモニタの整備を計画的に進めていく。)<br>また、当該運用にあたり、管理値を設定し監視を行っている。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ・「原子力リスク管理会議」を年4回開催し、発電所を運営する上でのリスクについて発生可能性や影響度を評価し、その対応方針について審議することなどにより、リスクを把握、管理している。<br>・また、クワフエッジ性が高い事故・ハザードに関しては、ハザード分析を行い、発生頻度の不確かさが大きく、クワフエッジ性が高い事故・ハザードに備える考え方、仕組みを整備し、事故の発生を前提とした対策の立案、実施に取り組んでいる。具体的には、分析対象として抽出した約30件の事象について、設計基準を超えるハザードが発生した場合の原子力発電施設への影響等を順次決定し重点的に取り組み、「原子力リスク管理会議」のもとに設置した専門チームにて対応方針を審議し、これまでにすべての事象についての対応方針を決定した。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ・発電所の運営や設備設計へのPRAの活用方法について検討を継続しており、その取り組み状況は原子力部長を委員長とする会議に四半期毎に報告し、進捗を管理している。<br>・また、原子力部門はリスク低減に係る取り組み状況を、直接、「原子力安全向上会議」に報告し、審議をおこなっている。                                                                                                                                                                                              | 【リスク管理目標の設定】<br>・PRA結果等を客観的に解釈し具体的な対策実施に繋げるため、NRRCを中心に日本の産業界としての安全目標案を検討中。<br>・各社の状況及び国内外の規格基準類を調査し、当社のリスク管理目標(暫定)として、再稼働後の運転時の炉心損傷頻度(CDF)及び停止時CDFを検討するとともに、再稼働までの停止時CDFについて現実的な目標を検討し、リスクマネジメント会議で審議・決定。<br>・上記管理目標(暫定)をリスク情報を活用した安全性向上活動の実施手順(細則)」に反映。<br><br>【継続的な見直し】<br>・リスク管理目標(暫定)は、平成29年度下期に導入予定の停止時リスクモニタでの評価結果を踏まえ、必要に応じて見直しを行う予定。                                                                               | 【リスク評価基準】<br>・「リスク管理委員会」でリスク評価基準として用いている影響度について、従来の「大」「中」「小」に加えて、最も大きな影響度として「甚大」というカテゴリを新規追加し、「放射性物質の放出リスク」の影響度を「甚大」に位置づけた。<br><br>【自主的な安全目標の設定に向けた活動】<br>・NRRCにおける安全目標の検討に参画し、IAEAの安全目標にエラルキーなど諸外国の安全目標検討状況の把握を進めている。                                                                                                                                                                                                        | ・リスクモニタを用いたリスク評価において、リスクレベルの判定基準を設定し、必要によりリスク低減措置を検討し、リスクの低減を図る。<br>・上記リスク評価結果は、関係者と情報共有し、必要に応じて注意喚起を促すとともに、比較的风险の高い状況においては、経営トップへ報告している。<br>・産業界としての安全目標の検討状態を踏まえ、リスク管理目標(安全目標等)の設定について検討中。                                                                                                                   | ○品質方針(社長方針)に、原子力安全の更なる向上を図るため、原子力の有するリスクを常に認識し、新しい知見の把握に努め、必要な安全対策に積極的に取り組む旨を規定し、PDCAを回している。<br><br>○リスク情報を活用した意思決定プロセスに係る検討において、以下のリスク管理目標(活動方針)を素案とし、検討を進めている。<br>「新知見を踏まえた確率的リスク評価等の結果から、リスク上重要なシナクセスを特定するとともに、合理的かつ効果的なリスク低減又は格度向上のための改善策を継続的に検討・実施する」                                                                                                                                                       | ○平成26年6月に社長より発出された「品質方針」に、“当社の持つ経験に加え、国内外の最新の知見や教訓、社内外の第三者の視点も活かしていく”ことにより、自主的・継続的に安全性・信頼性並びに技術力を向上させていくことが明確にされ、本方針に基づく品質目標を毎年度策定し、その達成に向けて取り組んでいる。<br><br>○品質マネジメントシステムの枠組みの中で、原子力発電のリスクを合理的に実行可能な限り低減(as low as reasonably practicable, ALARP)していく。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ・安全性向上に向けた広範な取り組み状況を定量的に監視する項目(パフォーマンス)を設定し、指標化している。具体的には、国際標準を参考とした「パフォーマンス改善モデル」を導入(平成26年9月)、規程化した(平成28年6月)。<br>・発電所パフォーマンスを監視するための指標は平成26年10月に27項目を設定し運用を開始し、現在は2度の見直しを経て40項目に拡張し、そのプラント停止中においても監視可能な35項目の指標を現在運用中である。<br>・指標については、日本ペーリング活動の一貫として米国事業者のベンチマークを実施した。今後は、既に運用している指標の見直しや防火、防災等の各分野毎の指標を追加するなど、引き続き内容の充実を図っていく。また、発電所パフォーマンスの「自己評価」の運用を開始した。(再掲)<br><br>・重大事故等対処設備等の耐震及び耐津波に関する設計に当たっては、PRAから得られるリスク情報を活用して設計目標を設定した。 | ・経営トップが安全の確保を最優先とする原子力品質保証方針を定め、品質目標には自主的、継続的な安全性向上に係る取り組みを行うなど定め、活動している。 |
| ・NRRCを中心に、産業界の安全目標を設定することを目指して、検討に着手している。安全目標については、事業者にとって継続的に安全性向上を図るにあたっての全体像を示すもの、体系化された概念・しくみと考え、IAEAが提唱する階層構造を参考に、体系的な枠組みの中で事業者として具体的に実施すべき活動を検討している。 |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                           |
| 外部ステークホルダーとのリスク認識と課題の共有                                                                                                                                    |                    | 2. (1) 電気事業者各社において、外部ステークホルダーとのコミュニケーションの場に際して、シビアアクシデントが生じる場合も想定したリスクコミュニケーションが求められている。また、政府においても、従来約8～10km圏内と定めていた原子力災害対策を重点的に充実すべき地域の範囲を、東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえて約30km圏内に拡大している。こうした原子力の安全に対する社会的関心の高まりを受けて、その関心に見合う形で原子力発電のリスクをどのような形の情報として発信していくか、発信した情報についての外部ステークホルダーからのフィードバックを自らのリスクマネジメントにおける意思決定にどのように活用していくのか、という点について、更なる検討と積極的な取組が求められる。<br><br>3. (5) 電気事業者等においては、リスク分析やリスク管理及び外部ステークホルダーとのシビアアクシデントを想定したリスクコミュニケーションを実施する能力を備えた人材の育成が望まれる。 | 残余のリスクを一層低減させることを目的とした安全性向上計画について、自治体、学識経験者や道民の皆さまに説明・情報提供し、広く意見を伺う活動を通して、リスク認識と課題の共有を図っていく。<br>・毎年ステークホルダーへ説明し、リスクコミュニケーション活動に関するご意見をいただき、今後のリスクコミュニケーション活動の改善活動に反映している。<br><br>2. (1)<br>○毎年6月に公表する安全性向上計画をステークホルダーへ説明し、得られた意見等を整理し、安全性向上計画およびリスクコミュニケーション活動への反映している。<br><br>3. (5)<br>○残余のリスクを一層低減させることを目的とした安全性向上計画について、自治体、学識経験者や道民の皆さまに説明・情報提供し、広く意見を伺う活動を通して、リスク認識と課題の共有を図っていく。<br>○今後は泊発電所の更なる安全性向上を図るため、外部機関におけるリスクコミュニケーションの研究成果の活用を進め、それらの活動を通して人材育成・確保に努める。 | ○これまで展開してきた訪問対話活動や広報誌発行などによる地域住民とのコミュニケーション活動について、原子力方のリスク情報やリスク低減に向けた取り組みも盛り込みながら、双方方向のコミュニケーションに努めている。<br>○リスクコミュニケーションについて基本的な考え方について整理し、以下の3点を中心とした活動を展開している。<br>①原子力リスクコミュニケーションの概念の社内共有と担い手の育成強化<br>②ステークホルダーの声をリスクマネジメントに取り込む仕組みの検討・実施<br>③「分かりやすさ」に主眼を置いたリスク情報の整理・資料整備<br>○地域とのコミュニケーションから得られた懸念や意見等の中からリスク情報を抽出し、リスクマネジメントに取り込む仕組みを構築。原子力リスク検討委員会において検討結果を審議し、今後の事業活動に反映していくための取り組みを展開している。<br>○今後リスクコミュニケーション活動を展開していくにあたり、残余のリスクやPRAを活用したリスク情報の取扱いが重要と捉えており、外部機関の研究成果や国内外の新知見等を活用するとともに、より効果的な活動に資するための方法論等について検討していく。<br>○コミュニケーション(リスクコミュニケーションの担い手)としての人材育成のため以下のような取り組みを行っている。<br>・エネルギーコミュニケーションを対象とする研修内容の充実・強化(リスクコミュニケーションに関するカリキュラム実施、研修内容を各事業所にフィードバックするための勉強会開催)<br>・エキスパートを対象としたコミュニケーション(話し方、傾聴姿勢)およびリスクコミュニケーションに関する研修の実施、講師役としての支店研修への派遣。<br>○リスクコミュニケーションの考え方やこれまで地域とのコミュニケーションを通して得られた懸念や意見等を整理し、コミュニケーション間で共有している。 | ○ソーシャル・コミュニケーション室による活動<br>・社外より室長(榎本知佐)を招聘し、原子力部門内の社会的感性を醸成するとともに、社会の目標に立ったリスクコミュニケーションの制作などを実施していく。<br>・活動スタッフ15名とリスクコミュニケーションター43名により活動。原子力部門のリスク情報の収集・分析、協力企業のモチベーションアップ・情報共有、分かりやすいコンテンツ(説明資料等)の制作などを実施していき、立地地域におけるコミュニケーションの概念の社内共有と担い手の育成強化<br>・トラブルや各廃炉事業の進捗や課題、柏崎刈羽原子力発電所の安全対策について、広報部門、地域対応部門が技術部門と連携して迅速に情報を把握し、自治体や住民のみならず、必要時適切に情報提供が行えるよう体制を整備(技術部門と広報部門の情報共有の要所にリスクコミュニケーションを配置)している。説明会等を通じて積極的なコミュニケーションを展開(4月末現在、リスクコミュニケーションター43名)している。<br>・H27年4月の新潟県本社設立以降、柏崎刈羽地域を中心に新潟県内全域の各自治体をはじめ、各種団体や住民の方々と訪問し、発電所の安全対策や福島第一原子力発電所の廃炉の取組状況等について、広報広聴活動を強化している。柏崎刈羽地域においては、お住いの皆さまに対して、発電所の安全対策の状況を紹介するとともに、発電所視察を勧奨する訪問活動を実施している。新潟県全域においては、上・中・下越それぞれに説明ブースを設置してコミュニケーションを実施した。<br>・新潟県技術委員会において、事故時の放射性物質の拡散影響評価結果(新潟県および当社から屋外1地点に72時間とどまっていた場合・避難等の効果は見込まない場合)を報告。 | ・社長の諮問機関として、当社および当社グループの原子力安全性向上に係る取り組みに関し、社外の有識者から助言・提言を受け、安全性向上の諸活動に反映させることを目的とした「アドバイザリーボード」を設置した。(2014年12月1日)<br>・外部ステークホルダーとのリスクコミュニケーション強化を目的とし、広報部門内に「コミュニケーション推進グループ」を設置した。(2015年1月) リスクコミュニケーションの進め方等については「原子力安全向上会議(議長:社長)」に報告し、指示を受けて対応している。<br>・リスクコミュニケーションの在り方等)について部門横断的な議論を実施中。<br>・以上の議論を通じて、リスクコミュニケーションの実施に必要な人材を育成中。 | 【リスク情報の発信】<br>・社外有識者が参加する原子力安全信頼会議、地域住民や自治体等へ、リスクに対処するための安全性向上施策の内容について情報提供するとともに意見交換を継続的に実施。<br>・H27年5月の原子力安全信頼会議にて、残余リスクを把握し、リスクの分析・有効性評価を通じて改善策の検討を行うシステムの導入について説明し意見交換を実施。<br>・地元関係者への訪問や発電所見学会を通じ、安全性向上のための施策等についての理解活動は継続して実施。<br>・リスクコミュニケーションについて対外説明ツールの策定と、それを用いた具体的なリスクコミュニケーションの進め方等については「原子力安全向上会議(議長:社長)」に報告し、指示を受けて対応している。<br>・リスクコミュニケーションの在り方等)について部門横断的な議論を実施中。<br>・以上の議論を通じて、リスクコミュニケーションの実施に必要な人材を育成中。 | 【リスコミの推進】<br>・社内関係箇所による部門横断的なワーキンググループや、原子力事業本部長をはじめとする原子力部門の幹部が参加する社内会議での議論等を踏まえ、当社のリスクコミュニケーションの取組みスタンスを明確化・するとともに、立地地域の行政の方々を中心とした約10人の方を対象に平成27年2月からリスクコミュニケーションを開始し、行政、各議会、地元区長、地域団体等のオピニオンの方々等を中心に継続的に対象を拡大し、その活動の中で様々なご意見を頂いている。<br>・リスクコミュニケーションについて対外説明ツールの策定と、それを用いた具体的なリスクコミュニケーションの進め方等については「原子力安全向上会議(議長:社長)」に報告し、指示を受けて対応している。<br>・リスクコミュニケーションの在り方等)について部門横断的な議論を実施中。<br>・以上の議論を通じて、リスクコミュニケーションの実施に必要な人材を育成中。 | ・残余のリスクがあることを互いに認識し、継続的な安全性向上の取り組みを共有することで信頼関係を構築する。<br>・残余のリスクがあることを互いに認識し、継続的な安全性向上の取り組みを共有することで信頼関係を構築する。現状分析と課題抽出を行うため、コミュニケーションおよび社員との対話能力に関する実態調査を実施。<br>・実態調査結果を分析し課題を抽出。抽出された課題を基に現状の広報活動が不足する事項を確認したが、震災以降、既にリスクを踏まえた広報活動を実施しており、外部ステークホルダーからのフィードバックも発電所や本社で共有している。今後は現状の取り組みを継続するとともに、継続的な改善にも取り組む。 | ○更なる安全性向上に向けた取り組みを行うべく「当社は、地域の方々へ丁寧に説明し、ご意見を伺い、地域と一体となってご理解を得ながら進めていくことが重要と考えている。<br><br>○この活動として、訪問対話活動や見学会、懇談会、自治体訪問等を実施しており、こうした場を通じて原子力安全に係るリスクに対する取り組み状況についても説明しているところであり、その手法について、NRRCの研究成果等も活用しながら検討していく。<br><br>○活動を通じて得られたご意見からリスクや課題を抽出し、社内のリスク情報を活用した意思決定プロセスに反映するよう検討を進めている。<br><br>○広報関係者を対象とした外部講師によるリスクコミュニケーション教育を実施すると共に、外部ステークホルダーとのコミュニケーションとして実施している訪問対話参加者には社内講師による教育を実施することで、スキルアップを図っている。 | ○ステークホルダーの関心にお応えするためには、原子力の安全対策や新規制基準への適合性審査の状況等をお伝えするとともに、お客さまからの声をきめ細かくお聴きする必要があると認識している。そのためには、社員の顔の見える形で双方方向の対話の存在を前提として、地域の意見等を傾聴し、リスク情報を共有することにより、共通の理解を広げ、リスク低減に向けた取組みを通して信頼関係を築いていく。<br>・茨城地区において、東海第二発電所の新規制基準への適合性確認審査の申請に関する地域住民を対象とした説明会を実施(①平成26年7月～平成27年1月、②平成27年9月～12月、③平成28年10月～11月)。<br>・福井地区において、敦賀2号機の新規制基準への適合性確認審査に係る申請に関する敦賀市内全戸及び隣接・隣々接町の全区長様を対象とした訪問対話活動を実施(①平成27年11月～12月、②平成29年3月～4月)。<br>・平成27年4月より新たに、各事業本部にコミュニケーションを兼任(副所長級技術職者各6名の計12名)して、原子力安全のリスクに関するご意見等について、丁寧でわかりやすい説明を目標に取組んでいる。並行してコミュニケーションとしてのスキル向上教育を実施(コミュニケーションスキル向上研修:平成27年度8回、平成28年度4回)。 | ・コミュニケーションの一環として各ステークホルダーに対し大間原子力建設所の見学を実施、また北通り三ヶ町村に対して全戸訪問などを継続的に実施している。<br><br>・専門家等によるリスクコミュニケーション研修を定期的に開催し、人材育成を図っていく。<br><br>・リスクコミュニケーション推進にあたり、業界内外の説明ツール・コンテンツに関する良好事例の収集等を行い、更なる説明ツール・コンテンツ等の充実を図る。<br><br>・リスクコミュニケーションを通じて得られる社外ステークホルダーからのフィードバックを適切にすくい上げ、リスクマネジメントに反映できる仕組みについても「リスクガバナンスの枠組み」のひとつとして検討を進める。                                                                                                           |                                                                           |

電気事業者による自主的安全性向上の取組 その1

- …電気事業者個社の取組
- …原子力産業界共通の取組
- …原子力分野の全体の取組

| 「原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言(2014.5.30)」ロードマップ骨格                       |                                                                                              | 左記提言に関連する「原子力の自主的安全性向上の取組の改善に向けた提言(2015.5.27)」                                                                                                                               | 北海道電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 東北電力                                                       | 東京電力             | 中部電力                                                                                                                                        | 北陸電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 関西電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 中国電力                                                                                                                                                        | 四国電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 九州電力                                                                                   | 日本原電                                                                                         | 電源開発                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 適切なリスクガバナンスの枠組みの下でのリスクマネジメントの実施                                 | JANSIの機能強化<br>ー電力トップのコミットメント強化、ガバナンスの独立性強化等によるリーダーシップの確立<br>ー 職員のロパー比率の引き上げ、INPOやWANOとの連携強化等 | ー                                                                                                                                                                            | ・JANSIはこれまで、ピアレビューの質の向上に努めるとともに、新規制基準適合プラントの安全な再稼働を産業界をあげて支援してきた。また、緊急時対応能力の向上やシビアアクシデント対策の評価を行い、安全性向上への取組を進めてきた。<br>・引き続き、国の規制と信頼関係を構築するとともに、自主規制組織として、自ら高みを目指しつつ、以下の活動等を通じて事業者の自主的安全性向上活動を牽引し、原子力施設の継続的な安全運転を実現する。<br>・再稼働支援<br>・ピアレビューとピアプレッシャーのサイクルの確立<br>・ピアレビューと各種支援活動のサイクルの充実<br>・WANO等海外機関との連携の強化<br>・JANSIは、事業者のリスクマネジメント体制の確立を支援するため、2014年1月、事業者に対して「原子力安全に係るリスクを考慮した安全確保体制の構築に係る提言」を発出した。INPO/WANOのガイドライン等を参考にJANSI版リスクマネジメントエクセレンスガイドラインを作成し、事業者のリスクマネジメント活動を支援している。また、自主的安全性向上の取組をテーマにアニュアルカンファレンスを実施するなど自主規制の意義等に係る情報発信を行っている。 |                                                            |                  |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                        |                                                                                              |                                                                                                                             |
|                                                                    | JANSIによるピアプレッシャーの高度化(運転実態のピアレビュー実施の加速)、評価結果と財産保険等とのリンケージなど、インセンティブの検討                        | 1. (4) JANSIが進めている、個々の原子力発電所の運転状況等を総合的に評価する総合評価システムや各原子力発電所の格付けを行う仕組みを早急に確立し、第三者的な視点から電気事業者を牽引することが望まれる。また、評価結果を財産保険料に反映させ、電気事業者に対し継続的な安全性向上のインセンティブを与える仕組みについても早期の導入が必要である。 | ・JANSIは、H28年度よりPIのみに基いた総合評価の運用を開始し、現在その評価結果の取り纏め中である。また、H29年度以降に実施するピアレビューで発電所運営評価の評点付けを行い、それを総合評価の要素として取込むこととした。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                            |                  |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                        |                                                                                              |                                                                                                                             |
|                                                                    | インセンティブの導入開始                                                                                 |                                                                                                                                                                              | ・JANSIでは、上記の総合評価結果に応じてJANSI会費の割増引きを行い、自主的安全性向上に向けた経済的インセンティブとする予定である。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                            |                  |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                        |                                                                                              |                                                                                                                             |
|                                                                    | 効果的な安全性向上策を追求し、科学的・客観的な意見集約・情報発信を行う産業界側の仕組みの構築                                               | ー                                                                                                                                                                            | ・FEPCが中心となって、「電力全体の意志を束ね、課題解決に向けた対策提案をとりまとめる機能」「規制当局等に対し、産業界を代表し一貫性を持って対策提案を発信する機能」「原子力産業界の知見・能力を十分に引き出し、活用していくため、電中研等の研究機関、メーカー・ゼネコン等関係組織との連携・協働をコーディネートする機能」などをより充実・強化していくための方策を検討していく。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                            |                  |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                        |                                                                                              |                                                                                                                             |
| 2. 東京電力福島第一原発事故の教訓を出発点に実践が求められる取組<br><br>①低頻度の事象を見逃さない網羅的なリスク評価の実施 | 既存の原子炉でのレベル2PRAの実施                                                                           | ー                                                                                                                                                                            | NRRCの研究成果等を踏まえ、これまで整備した重大事故等対策を反映した内部事象、地震・津波のレベル2PRAモデルを構築していく。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ○内の事象レベル2、地震・津波レベル2の実施に向け、原子力リスク研究センターの研究成果等を踏まえながら導入していく。 | ・L2-PRAの実施方法を検討中 | ・発電所の運営や設備設計へのPRAの活用方法について検討を継続しており、その取り組み状況は原子力部長を委員長とする会議に四半期毎に報告し、進捗を管理している。<br>・また、原子力部門はリスク低減に係る取り組み状況を、直接、「原子力安全向上会議」に報告し、審議をおこなっている。 | 【レベル2PRAの実施】<br>・プラントに対する理解を深め、安全性向上に向けた自主的な活動をより実効的なものにしていくため、自社での評価が可能となるよう志賀2号機のPRAモデルを整備するとともに、モデル整備を通して技術力を習得中。<br>・運転時内的事象レベル1PRAの自社モデルを平成29年3月に構築。引き続き、停止時内的事象レベル1PRAの自社モデルを平成29年度内、運転時内的事象レベル1.5PRAの自社モデルを平成30年度内を目途に構築中。<br>・将来的なリスク情報活用に必要なPRAモデルの高度化に向けて、当面はNRRCのKKプロジェクト、研究開発の成果等を踏まえ、順次、志賀原子力発電所のPRA手法の高度化・評価範囲の拡大を実施する計画、KKプロジェクト、研究開発の成果等に係る情報は、派遣者からの報告、NRRC会議への参画により入手。 | ・PWR共同の安全性向上評価用PRA(高浜3、4号機が代表プラント)にて、内部事象、地震、津波の各事象に対するレベル1PRA(炉心損傷頻度評価)及びレベル1.5PRA(格納容器破損頻度評価)評価手法の検討、一部試評価を実施した。得られた技術的課題やNRRC伊方プロジェクトにおける技術諮問委員会(TAC)での議論も踏まえ評価精度・説明性向上のための評価条件の見直し案を抽出し、PWR大で協議・整理している。<br>・PWR大でのレベル1PRAおよびレベル2PRAの試評価において得られた技術的課題に基づき、評価精度・説明性向上のための評価条件を見直し、安全性向上評価PRA(高浜3号炉モデル)について評価を実施中である。<br>・上記議論や検討を踏まえ、後続プラント(大飯3、4号機)を対象としたプラント情報整理についても、次年度早期に着手する方向で調整を実施していく。 | ・確率論的リスク評価(PRA)を活用してリスク管理を行う専門部署を整備し、継続的にPRAを実施。<br>・PRAの実施にあたっては、モデル整備を通じて技術力の向上を図っている。<br>・レベル2PRAに係る調査および実施計画の策定については、原子力リスク研究センター(NRRC)の研究状況、成果を踏まえ検討中。 | ○良いPRAを構築するため、伊方3号機をパイロットプラントとして、NRRCのPRA研究に主体的に参画し、同センター技術諮問委員会の提言も踏まえて、電力大、NRRC等の支援、協力を得ながら伊方発電所に適用するPRAの国際的な水準への引き上げを進めている。<br><br>○NRRCの提言等を踏まえた起因事象の高度化、PRA用パラメータの整備に関する検討状況については、当社から電事連の安全設計委員会およびリスク情報活用推進会議、JANSIのPRA用パラメータ整備WGにおいて適宜説明しており、平成27年12月9日に、他事業者に対し、PRA用パラメータの整備に関する説明会を開催するなど、水平展開に向けた取り組みを実施している。<br><br>○今後は、電力大および電中研、NRRC等の支援を得て、PWRのパイロットプラントとして伊方3号機でall modes(出力運転時・停止時他)、all hazards(内的事象、地震、津波、内部溢水、内部火災)のレベル1、レベル2のPRA手法等の高度化を進める。具体的には、初回の安全性向上評価届出対象の内部事象レベル1、2(出力時)、地震・津波レベル1、2及び内部事象レベル1(停止時)について、平成29年度を目途に部分的に高度化の成果を反映する。引き続き、それ以外の内部溢水、内部火災等も含めて高度化の検討を進める。 | ○安全性向上評価に向け、内的事象、地震及び津波を考慮したレベル2PRAを実施している。今後、NRRCによる研究開発の結果等を踏まえ、評価精度や説明性の向上について検討する。 | ・レベル2/3 PRAや外的事象等のPRAについては、「原子力リスク研究センター」の成果を速やかに取り込む等、順次整備を進め、低頻度事象をも網羅したリスク評価に活用範囲を拡大していく。 | ・NRRCにおけるパイロットプログラムを通じ、レベル2PRAの知見拡充に努め、大間原子力発電所に対するレベル2PRAの実施準備を進めている。<br><br>・また既に、メーカーと共に大間原子力発電所のレベル1、レベル1.5のPRAを実施している。 |

## 電気事業者による自主的安全性向上の取組 その1

- …電気事業者個社の取組
- …原子力産業界共通の取組
- …原子力分野の全体の取組

[illegible]

## 電気事業者による自主的安全性向上の取組 その1

- …電気事業者個社の取組
- …原子力産業界共通の取組
- …原子力分野の全体の取組

| 「原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言(2014.5.30)」ロードマップ骨格                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |                                                                                | 北海道電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 東北電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 東京電力                                                                                                                                                  | 中部電力                                                                                                                               | 北陸電力                                                                                                 | 関西電力                                                                                                                                                                                                             | 中国電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 四国電力                                                                                                                                                                                 | 九州電力                                                                                                                           | 日本原電                                                                | 電源開発                                                                                                                                                                           |                                                                                                                        |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1.適切なリスクガバナンスの枠組みの下でのリスクマネジメントの実施                                                                                                                                                                                                                                                              | 2.東京電力福島第一原発事故の教訓を出発点に実践が求められるリスクマネジメントの実施<br><br>①低頻度の事象を見逃さない網羅的なリスク評価の実施 | 2.実サイトでのレベル3PRAの実施                                                             | 1. (2) 東京電力福島第一原子力発電所事故の経験を踏まえ、NRRCを中心に、電気事業者、メーカー、研究機関等が協力し合い、地震・津波等の外的事象、多数基立地条件、過酷な条件下での人間信頼性等に関するリスク評価手法の高度化を国内外の研究機関等と連携しつつ進めることが望まれる。                                                                                                                                                                                                                                                         | ・現時点では、炉心損傷、格納容器破損を防止し、また仮に重大事故等が発生した場合でも放射性物質の拡散を抑制する対策をとるレベル2PRAまでを確実に行うこととしている。<br>・レベル3PRAは、国内外研究機関での研究成果を収集して、その実施に向けた準備を進めている。<br>・原子力リスク研究センターとも連携し、電力共同で進めていく地震、津波PRA、人的過誤等の研究成果を反映するための課題整理を行う。                                                                                                    | ・レベル3PRAの実施に向け、原子力リスク研究センターの研究成果等を踏まえながら導入していく。                                                                                                       | ・実サイトでのL3-PRAを計画中                                                                                                                  | ・原子力リスク研究センターにおいて地震や津波をはじめとする低頻度の外的事象への対応についての研究などが行われているため、当社はNRRCと積極的な連携を図り、継続的な安全性向上にその成果を活用していく。 | 【レベル3PRAの実施】<br>・将来的なリスク情報活用に必要なPRAモデルの高度化に向けて、当面はNRRCのKKプロジェクト、研究開発の成果等を踏まえ、順次、志賀原子力発電所のPRA手法の高度化・評価範囲の拡大を実施する計画。KKプロジェクト、研究開発の成果等に係る情報は、派遣者からの報告、NRRC会議への参画により入手。<br>・上記の種々の成果を踏まえ、自社のレベル3PRAモデルの構築に取り組んでいく計画。 | ・レベル3PRAや低頻度の外的事象PRAなどのリスク評価手法の高度化に向けたNRRCの研究活動に積極的に参画し、研究成果の安全性向上への活用を計画的に進めていく。                                                                                                                                                                                                                   | ・確率論的リスク評価(PRA)を活用してリスク管理を行う専門部署を整備し、継続的にPRAを実施。<br>・レベル3PRAに係る調査および実施計画の策定については、原子力リスク研究センター(NRRC)の研究状況、成果を踏まえ、検討中。                                                                 | ○レベル3PRAや低頻度の外的事象PRA等のリスク評価手法の高度化に向けたNRRCの研究活動に積極的に参画し、研究成果の安全性向上への活用を計画的に進めていく。                                               | ○NRRCのPRAの高度化に向けた研究に参画しており、その研究成果等を踏まえレベル3PRAの実施及び活用方法について今後検討していく。 | ・レベル2/3 PRAや外的事象等のPRAについては、「原子力リスク研究センター」の成果を速やかに取り込む等、順次整備を進め、低頻度事象をも網羅したリスク評価に活用範囲を拡大していく。(再掲)<br>・人間信頼性モデルの開発についても、「原子力リスク研究センター」の成果を踏まえて実機プラントでモデル化する人的過誤確率の評価に適用していく。(再掲) | ・レベル3PRAについては、NRRCをはじめとする業界大の取組みに合わせ、検討していく。<br><br>・原子力リスク研究センター(電中研)と連携した取り組み等を通じ、リスク情報の活用に向けた最新のPRAに係る知見を社内に蓄積していく。 |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                             | ・NRRCでは、レベル3PRA手法の確立に向けて、米国開発の最新の確率論的環境影響評価コードWinMACCSの日本への適用性検討などの研究に取り組んでいる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                    |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                |                                                                     |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                             | 各社のPRA実施を啓発し、PRA高度化の研究を担う主体の構築を検討                                              | ・平成26年10月1日にNRRCを設置。<br><br>＜参考：NRRC＞<br>・前NRC委員であるジョージ・アボストラキス博士がセンター所長に、元NRC委員長であるリチャードA・メザープ博士がセンター顧問に、現在NRCの原子炉安全諮問委員会議長を務めるジョンW・ステットカー氏が技術諮問委員会委員長に就任しており、技術諮問委員には国内外の有識者が就任している。所長の指揮のもと、センター顧問や技術諮問委員会の指導・助言を受けながら、今後PRAの高度化に向けた世界最先端の研究開発を実施していく。<br>・パイロットプロジェクト(PWR：四国電力伊方発電所3号機、BWR：東京電力柏崎刈羽原子力発電所(KK)6/7号機)を対象に、国際的な先行事例に比肩するレベルのPRAを国内で実現するための、海外専門家によるレビューを実施するとともに、その結果を電力各社に共有している。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                    |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                |                                                                     |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                        |  |
| PRA活用ロードマップ策定                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                             |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ・原子力リスク研究センター(NRRC)と事業者が連携して、リスク評価や外部事象評価に係る、安全対策上の③となる研究を推進。<br>・事業者におけるリスク情報活用を促進・支援するため、NRRC内にリスク情報活用(RIDM)推進チームを設置(平成28年7月)。<br>・リスク情報を活用した意思決定(RIDM)に向けたPRA活用等のロードマップを1年程度かけて策定。<br>・パイロットプラント(伊3号、柏崎刈6、7号)へ展開。<br><br>(平成29年2月17日電事連公表)                                                               |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                    |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                |                                                                     |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                        |  |
| 実施体制のピアレビュー等品質保証体制の確立                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                             |                                                                                | 1. (4) JANSIが進めている、個々の原子力発電所の運転状況等を総合的に評価する総合評価システムや各原子力発電所の格付けを行う仕組みを早急に確立し、第三者的な視点から電気事業者を牽引することが望まれる。また、評価結果を財産保険料に反映させ、電気事業者に対し継続的な安全性向上のインセンティブを与える仕組みについても早期の導入が必要である。                                                                                                                                                                                                                        | ・JANSIにて、EPRIの協力を得つつ、管理者層、実務者層を対象としたPRA教育訓練コースの実施などPRA技術の向上及びリスク情報の活用のための人材育成に取り組んでおり、今後NRRCに移管する予定である。<br>・平成28年7月にNRRN内に設置したリスク情報活用(RIDM)推進チームにおいて、PRAレビューの体制整備について検討を進めている。                                                                                                                              |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                    |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                |                                                                     |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                        |  |
| リスクに関する第三者的警告の実施体制の確立                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                             |                                                                                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ・平成26年10月1日にNRRCを設置。<br><br>・JANSIにおいて、H28年度よりPIのみに基づいた総合評価の運用を開始し、現在その評価結果の取り纏め中である。また、今年度以降に実施するピアレビューで発電所運営評価の採点付けを行い、それを総合評価の要素として取込むこととしている。<br>・上記の総合評価結果に応じてJANSI会費の割増引きを行い、自主的安全性向上に向けた経済的インセンティブとする予定としている。                                                                                        |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                    |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                |                                                                     |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                        |  |
| PRAの結果の事業者間、多国間での情報共有                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                             |                                                                                | 1. (2) 東京電力福島第一原子力発電所事故の経験を踏まえ、NRRCを中心に、電気事業者、メーカー、研究機関等が協力し合い、地震・津波等の外的事象、多数基立地条件、過酷な条件下での人間信頼性等に関するリスク評価手法の高度化を国内外の研究機関等と連携しつつ進めることが望まれる。                                                                                                                                                                                                                                                         | ・平成26年10月1日にNRRCを設置。<br>・平成27年1月FEPG内に「PRA活用推進タスクチーム」発足。<br><br>・NRRCでは、産業界との意見交換の状況や技術諮問委員会の議事概要、提言レターおよびそれに対する返信レターなどをウェブサイト(日本語版、英語版)で公開している。研究成果についても、国内外のジャーナルや会議での発表を通じて積極的に公開している。これらの活動を通じて、またさらには米国電力中央研究所(EPRI)、フランス電力(EDF)、アイダホ国立研究所(INL)、米国原子力規制委員会(NRC)を始めとする海外関連機関との連携を進めながら、多国間での情報共有を進めている。 |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                    |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                |                                                                     |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                        |  |
| 国内研究機関や海外との連携を通じた機器の耐久力等のPRA基盤データベースの構築とそのデータの活用                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                             |                                                                                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ・NRRCでは、リスク情報活用(RIDM)推進チームの設置に伴い、原子力安全推進協会(JANSI)から「信頼性データシステム」を移管し、運用している。これは、PRA用パラメータの推定に必要な国内プラントの運転実績情報を収集するものである。                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                    |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                |                                                                     |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                        |  |
| 国内研究機関や海外との連携を通じたPRA高度化に向けた基礎研究の実施(レベル2、レベル3、外的事象PRA等)                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                             |                                                                                | 1. (2) 東京電力福島第一原子力発電所事故の経験を踏まえ、NRRCを中心に、電気事業者、メーカー、研究機関等が協力し合い、地震・津波等の外的事象、多数基立地条件、過酷な条件下での人間信頼性等に関するリスク評価手法の高度化を国内外の研究機関等と連携しつつ進めることが望まれる。                                                                                                                                                                                                                                                         | ・原子力リスク研究センターと共同で進めていくPRA高度化に向けた研究成果を積極的に取り入れる。                                                                                                                                                                                                                                                             | ○NRRCに出向者を派遣するとともに、リスク情報活用の実現に向け戦略等を検討するNRRCの「リスク情報活用推進チーム」および、その戦略の内、事業者共通かつ部門横断的な検討が必要な課題について議論する電事連の「リスク情報活用推進会議」の活動等積極的に参画し、適宜得られた成果等の社内展開を図っていく。 | ・原子力リスク研究センター(電中研)や米国電力研究所(EPRI)へスキルの高い要員を出向させ、活動推進に貢献している。<br>・内的レバPRAについては米国・ヨーロッパの専門家をまねいてレビューを実施中。<br>・内部溢水をPRA実施、内部火災PRAを実施中。 | ・原子力リスク研究センターと連携しリスク低減策、各種情報を共有していく。<br>・原子力リスク研究センターに出向者を派遣している。                                    | 【PRA高度化に向けた基礎研究の実施】<br>・将来的なリスク情報活用に必要なPRAモデルの高度化に向けて、当面はNRRCのKKプロジェクト、研究開発の成果等を踏まえ、順次、志賀原子力発電所のPRA手法の高度化・評価範囲の拡大を実施する計画。KKプロジェクト、研究開発の成果等に係る情報は、派遣者からの報告、NRRC会議への参画により入手。                                       | ・パイロットプラントとして設定された伊方3号機(PWR代表)に対する技術諮問委員会(TAC)での議論状況について、電事連タスクチーム等を通じて共有を図るとともに、共通的な課題は、PWR各電力、メーカー、エンジニアリング会社にて適切に各社PRAモデルに展開するための議論を随時実施している。今後、柏崎刈羽6、7号機(BWR代表)から得られる知見についても収集し、当社のPRAモデルへの反映を順次進めていく。<br>・日米CNOのベアリング先であるDukeから米国発電所におけるPRA評価、ツール等にかかる最新知見を収集するとともに、当社の状況についても発信し、情報の共有を図っている。 | ・原子力リスク研究センターをはじめ、原子力安全推進協会などの専門機関等から、原子力技術情報を幅広く収集するとともに、リスクという視点から分析を行い、安全性向上につなげる。<br>・原子力リスク研究センターとの連携、特にPRAに関しては、BWRパイロットプラントである柏崎刈羽6、7号炉によるPRA高度化の知見を手し、島根原子力発電所のPRA高度化を進めていく。 | ○電力大および電中研NRRC等の支援を得て、PWRのパイロットプラントとして伊方3号機でall modes(出力運転時、停止時他)、all hazards(内的事象、地震、津波、内部溢水、内部火災他)のレベル1、レベル2のPRA手法等の高度化を進める。 | ○NRRCのPRAの高度化に向けた研究に参画しており、その研究成果等を踏まえ今後当社のPRAへの反映について検討していく。       | ・レベル2/3 PRAや外的事象等のPRAについては、「原子力リスク研究センター」の成果を速やかに取り込む等、順次整備を進め、低頻度事象をも網羅したリスク評価に活用範囲を拡大していく。(再掲)<br>・人間信頼性モデルの開発についても、「原子力リスク研究センター」の成果を踏まえて実機プラントでモデル化する人的過誤確率の評価に適用していく。(再掲) | ・原子力リスク研究センター(電中研)と連携した取り組み等を通じ、リスク情報の活用に向けた最新のPRAに係る知見を社内に蓄積していく。                                                     |  |
| ・平成26年10月1日にNRRCを設置。<br>・平成27年1月FEPG内に「PRA活用推進タスクチーム」発足させ、四国電力伊方発電所での取り組み等を全面的に支援している。同タスクチームを中心に事業者全体のPRA活用方針を策定していく。<br><br>・NRRCは、産業界との連携のもとでPRA高度化に向けた研究開発を行い、技術諮問委員会や海外専門家の指導・助言も受けながら日本の事業者が行うPRAを国際的に遜色ないレベルに引き上げる活動に貢献するとともに、さらに国際的に中長期的な課題となっているPRAの研究開発課題に積極的に取り組み、事業者のPRA活用を促進していく。 |                                                                             |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                    |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                |                                                                     |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                        |  |

電気事業者による自主的安全性向上の取組 その1

電気事業者による自主的安全性向上の取組 その1

- …電気事業者個社の取組
- …原子力産業界共通の取組
- …原子力分野の全体の取組

| 「原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言(2014.5.30)」ロードマップ骨格 |                       | 左記提言に関連する「原子力の自主的安全性向上の取組の改善に向けた提言(2015.5.27)」 | 北海道電力 | 東北電力                                                                                                                                                                 | 東京電力                                                                                                                                                         | 中部電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 北陸電力                                                                                                                    | 関西電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 中国電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 四国電力                                                                           | 九州電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 日本原電                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 電源開発                                                                                                           |
|----------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 適切なリスクがパンナンスの枠組みの下でのリスクマネジメントの実施          | ②深層防護の充実を通じた残余のリスクの低減 | 設計によるリスク低減、各種運転情報の開示の実施                        | —     | ・リスク情報を活用した網羅的リスク評価を行い、残余のリスクを明確化した上で、安全性向上計画を策定し、継続的・計画的にリスク低減対策を検討・実施している。<br>・各種運転情報については、従前より原子力安全推進協会のトラブル情報公開システム等を通じて開示しているが、安全性向上計画についても公開し、広く意見を伺う仕組みとしている。 | ○当社における不適合事象等については、JANSIの原子力施設情報公開ライブラリーに登録し情報を発信している。また、JBOGの活動においてメーカーとも情報を共有しながら国内外プラントの運転情報への対応検討を行っている。<br>○自社プラントの安全対策の検討に際しては、適宜メーカーとも協力しながら検討を行っている。 | ・NRRCを始めとした各研究機関と連携し、外部事象、多数基立地、人間信頼性等に関するリスク評価手法の高度化に取り組んでいる。<br>・プラントの安全に対して事業者が責任を負うという観点から、メーカーが保有している情報を共有することは必要と考えており、そのための検討に着手している。<br>・当社で発生した運転情報は、原子炉施設の保安活動の充実と強化を図る等の観点で必要なものを原子力安全推進協会(JANSI)の原子力施設情報公開ライブラリー(ニュシア)へ登録、情報を開示している。<br>・他社や海外からの運転情報は、スクリーニングを実施し、教訓のある事象は社員のみならず協力企業へ情報を開示している。 | ・発電所の運営や設備設計へのPRAの活用方法について検討を継続しており、その取り組み状況は原子力部長を委員長とする会議に四半期毎に報告し、進捗を管理している。<br>・原子力リスク研究センターと連携しリスク低減策、各種情報を共有していく。 | 【設計によるリスク低減】<br>・リスク情報を収集・分析するだけではなく、その結果を踏まえて設備の新設・改良を含めた必要な改善策を実施するための手順「リスク情報を活用した安全性向上活動の実施手順(細則)」を策定。<br>・平成28年度は、リスク情報を分析し、対策検討要とした施策を抽出。<br><br>【運転情報の開示】<br>・発電所の運転情報等をプラントメーカーに継続的に提供中。<br>・プラントメーカーから、運転情報、自社・他社トラブル情報や不具合対応などの技術検討・調査依頼の処理状況の報告を受け、情報を共有。<br>・JANSIが運営する原子力施設情報公開ライブラリー(NUCIA)にて、原子力発電所や原子燃料サイクル施設の運転に関する情報を事業者、プラントメーカー間にて共有。<br>・志賀原子力発電所で発生した不具合事象については、国の通報基準のみならず、地元自治体との覚書に該当する軽微事象も公表するとともに、NUCIAにて各社へ周知。 | 【設計情報等の管理および、共有】<br>・従来より設計情報等については、「原子力保全総合システム」により、統合的に管理し、また必要な設計情報等について協力会社、メーカー等と適宜共有を実施してきた。さらに、上記管理や情報共有をより効果的・効率的に実施できるよう、当該システムを再構築し、平成28年5月より運用を開始した。万全のセキュリティのもと、協力会社が直接アクセス可能なシステムとし、機器情報、図面、設計関連図書などを共有する環境を整備したことにより、常に最新の設計情報の下で、それぞれの役割分担に応じた設備管理、改造の実施を協力的に支援する環境を整えた。<br>・さらに運転情報等については、社内DBIにてトラブル情報を掲載し、協力会社やメーカー等と情報共有するとともに、定期的に協力会社やメーカー等との連絡会においてトラブル情報を共有している。 | ・メーカーから安全性・信頼性向上のための提案が適宜発信されるよう、必要な運転情報をメーカーに開示する仕組みを整備中。<br>・必要な運転情報の抽出を実施中。 | ○伊方3号機をパイロットプラントとして、NRRCのPRA研究に主体的に参画し、同センター技術諮問委員会の提言も踏まえて、電力大、NRRC等の支援、協力を得ながら伊方発電所に適用するPRAの国際的な水準への引き上げ、PRA活用に向けた検討を進めている。<br><br>○継続的な安全性向上を目的とし、対策を策定する判断や意思決定のプロセスにリスク情報を活用する仕組みを検討中であり、既存のプロセスに対して以下の項目を考慮する。<br>・外部事象、PRA等に関する新知見情報やJANSI提言もインプット情報に加える<br>・意思決定要素として、規制基準への適合等の決定論的要素に加えて、確率論的要素としてPRAを活用・継続的な安全性向上に資するため、リスク管理目標(活動方針)を設定<br>また、発電所のトラブル情報、運転情報、メーカーからの提案等についても、インプット情報として考慮するよう検討を進めている。<br><br>また、長期停止プラントに対する安全性向上に向けた取り組みとして、<br><br>○特別な保全計画を策定して「系統・機器の経年劣化抑制のために実施する 保管対策」、「保管状態、停止期間に応じた実施する分解点検等の保全」を行っている。なお、特別な保全計画については、施設定期検査申請書の添付書類として国に提出した。(新基準施行前は、保安規程の添付書類として届出)<br><br>○3号機の2次系について、長期間にわたり停止状態のままで保管していたことから、保管の適切性および各設備の健全性を確認するため、保管状態を一部復旧・通水し点検を行った。 | ○設計・開発の計画段階において、インプットとして当社及び国内他社プラントの不適合反映や海外情報、メーカー情報など設計対象となる設備又は構造物に類似した設計から得られる適用可能な情報などを、「設計の基本的要求事項」として明確化することにより、設計によるリスク低減に繋げる仕組みとしている。<br><br>・設備設計、工事計画、手順書変更等の各検討段階において、設計思想、PRA結果への影響(リスク低減)、新知見の取り込み等多角的な視点でレビューできる仕組み検討し、試運用を開始している。<br>・国内外の最新の科学的知見及び技術的知見については、電事連「新知見の収集に係る検討作業会」と連携し、情報収集、スクリーニングを実施する仕組みを構築した。本スクリーニングで「評価対象の最新知見」となったリスク情報は、前述の原子力安全リスクレビュー部会でのレビューを通して、必要なものは設計レベルからの対策につなげる。 | ・新知見等のリスク情報の収集、データベース化を実施している。<br><br>・地震・津波に加え、それ以外の情報についても収集・分析・評価等を行う体制を整備するなど、原子力リスクマネジメントの取組み体制を順次構築していく。 |

## 電気事業者による自主的安全性向上の取組 その1

- …電気事業者個社の取組
- …原子力産業界共通の取組
- …原子力分野の全体の取組

| 原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言(2014.5.30)「ロードマップ骨格」                  | 左記提言に関連する「原子力の自主的安全性向上の取組の改善に向けた提言(2015.5.27)」 | 北海道電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 東北電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 東京電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 中部電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 北陸電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 関西電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 中国電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 四国電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 九州電力                                                                                                                                                                                                                                                                              | 日本原電                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 電源開発 |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.適切なリスクガバナンスの枠組みの下でのリスクマネジメントの実施<br>②深層防護の充実を通じた残余のリスクの低減    | 炉毎の残余のリスクの存在をステークホルダーと共有すると共に、安全性向上の効果客観的な形で提示 | 3.(5)電気事業者等においては、リスク分析やリスク管理及び外部ステークホルダーとのシビアアクシデントを想定したリスクコミュニケーションを実施する能力を備えた人材の育成が望まれる。<br><br>○残余のリスクを一層低減させるため、PRAの成果も活用し、継続的にリスク評価を行い、その結果に基づき安全性向上計画を立案している。この安全性向上計画は、外部ステークホルダーも含めて説明・情報提供し、広く意見を伺う仕組みとしている。<br>・全社を挙げてステークホルダーへご説明し、リスクコミュニケーション活動に関するご意見をいただき、今後のリスクコミュニケーション活動の改善活動に反映していく。<br><br>3.(5)<br>○残余のリスクを一層低減させることを目的とした安全性向上計画について、自治体、学識経験者や道民の皆さまに説明・情報提供し、広く意見を伺う活動を通して、リスク認識と課題の共有を図っている。<br>○今後は泊発電所の更なる安全性向上を図るため、外部機関におけるリスクコミュニケーションの研究成果の活用を進め、それらの活動を通じて人材育成・確保に努める。 | ○これまで展開してきた訪問対話活動や広報誌発行などによる地域住民とのコミュニケーション活動について、原子力のリスク情報やリスク低減に向けた取り組みも盛り込みながら、双方向のコミュニケーションに努めている。<br>○リスクコミュニケーションについて基本的な考え方について整理し、以下の3点を中心に活動を展開している。<br>①原子力リスクコミュニケーションの概念の社内共有と担い手の育成強化<br>②ステークホルダーの声をリスクマネジメントに取り込む仕組みの検討・実施<br>③「分かりやすさ」に主眼を置いたリスク情報の整理・資料整備<br>○地域とのコミュニケーションから得られた懸念や意見等の中からリスク情報を抽出し、リスクマネジメントに取り込む仕組みを構築。原子力リスク検討委員会において検討結果を審議し、今後の事業活動に反映していくための取り組みを展開している。<br>○今後リスクコミュニケーション活動を展開していくにあたり、残余のリスクやPRAを活用したリスク情報の取扱いが重要と捉えており、外部機関の研究結果や国内外の新知見等に注視するとともに、より効果的な活動に資するための方法論等について検討していく。<br>○コミュニケーター（リスクコミュニケーションの担い手）としての人材育成のため以下のような取り組みを行っている。<br>・エネルギーコミュニケーターを対象とする研修内容の充実・強化（リスクコミュニケーションに関するカリキュラム実施、研修内容を各事業所にフィードバックするための勉強会開催）。<br>・エキスパートを対象としたコミュニケーション（話し方、傾聴姿勢）およびリスクコミュニケーションに関する研修の実施、講師役としての支店研修への派遣。<br>○リスクコミュニケーションの考え方やこれまでに地域とのコミュニケーションを通じて得られた懸念や意見等を整理し、コミュニケーター間で共有している。 | ○広報部によるシビアアクシデント訓練時の模擬会見の実施。<br>・福島第一原子力発電所および福島第二原子力発電所において地震に起因して設備被害が発生し、柏崎刈羽原子力発電所で地震に起因して運転中であった1号機および7号機に設備被害が発生し、原子炉の冷却機能が喪失。<br>○リスクコミュニケーターの力量維持・向上のための研修を継続的に実施（模擬会見トレーニング、社外事例のグループ討議、論理的思考力を向上させることを目的とした集合研修等）。<br>○リスクの公表・対策等に関する経営層や原子力部門への提言をソーシャル・コミュニケーション室とリスクコミュニケーターにて継続実施（2016年度累計120件）。<br>○新潟県技術委員会において、事故時の放射線物質の拡散影響評価結果（避難等の拡果は見込まない場合：新潟県および当社から屋外1地点に72時間どまっていた場合）を報告。 | ・外部ステークホルダーとのリスクコミュニケーション強化を目的とし、広報部門内に「コミュニケーション推進グループ」を設置した。（2015年1月）リスクコミュニケーションの進め方等については「原子力安全向上会議（議長：社長）」に報告し、指示を受けて対応している。<br><br>【残余リスクの共有】<br>・社外有識者が参加する原子力安全信頼会議、地域住民や自治体等へ、リスクに対処するための安全性向上施策の内容について情報提供するとともに意見交換を継続的に実施。<br>・H27年5月の原子力安全信頼会議にて、残余リスクを把握し、リスクの分析・有効性評価を通じて改善策の検討を行うシステム導入について説明し意見交換を実施。<br>・リスクコミュニケーションについて対外説明ツールの策定と、それを用いた具体的なリスクコミュニケーションの進め方の検討等を目的とした原子力、広報、他部門からなる検討タスクを発足し、活動中。立地部の活動状況、NRRCの研究成果等を情報共有するとともに、当社のリスク情報の定義等（外部ステークホルダーとの意見交換で得た情報のリスクマネジメントへの活用する体制、外部ステークホルダーとの双方向コミュニケーションの在り方等）について部門横断的な議論を実施中。<br>・以上の議論を通じて、リスクコミュニケーションの実施に必要な人材を育成中。<br><br>【安全性向上の効果の提示】<br>・地元関係者への訪問や発電所見学会を通じて、安全性向上のための施策等についての理解活動は継続して実施中。<br>・今後、残余のリスクを説明する際にはPRAに熟知した社員が必要。PRAを用いたリスク分析やリスク管理を直営でできる人材の育成のため、PRAに実績のある会社若手社員を派遣。 | ・原子力発電リスクに関する情報を記載した説明ツールであるリスコミコンテンツを作成し、リスコミュニケーション実践者と共有することによりリスコミュニケーション活動の活性化を図った。<br>・社外講師によるリスクコミュニケーション講演会、NRRCとの連携、電力事業者等との情報交換会等を通じて、リスクコミュニケーションの更なる改善、情報共有、人材の育成等を図っていく。<br><br>・残余のリスクがあることを互いに認識し、継続的な安全性向上を目的とし、対策を策定する判断や意思決定のプロセスにリスク情報活用する仕組みを検討中であり、既存のプロセスに対して以下の項目を考慮情報やJANSI提言もインプット情報に加える<br>・意思決定要素として、規制基準への適合等の決定論的要因に加え、確率論的要素としてPRAを活用し、継続的な安全性向上に資するため、リスク管理目標（活動方針）を設定<br>また、自治体からの要望や訪問対話活動等からの課題についても、インプット情報として考慮するよう検討を進めている。<br><br>○訪問対話活動や見学会、懇談会、自治体訪問等を実施しており、こうした場を通じて原子力安全に係るリスクに対する取り組み状況についても説明していくこととしており、その手法について、NRRCの研究結果等も活用しながら検討していく。<br><br>○広報関係者を対象とした外部講師によるリスクコミュニケーション教育を実施すると共に、外部ステークホルダーとのコミュニケーションとして実施している訪問対話参加者には社内講師による教育を実施することで、スキルアップを図っている。 | ・残余のリスクがあることを互いに認識し、継続的な安全性向上を目的とし、対策を策定する判断や意思決定のプロセスにリスク情報活用する仕組みを検討中であり、既存のプロセスに対して以下の項目を考慮情報やJANSI提言もインプット情報に加える<br>・意思決定要素として、規制基準への適合等の決定論的要因に加え、確率論的要素としてPRAを活用し、継続的な安全性向上に資するため、リスク管理目標（活動方針）を設定<br>また、決定論的要素の一つとして、安全裕度評価（ストレステスト）の結果についても、意思決定要素として考慮するよう検討を進めている。<br><br>○PWR電力共同委託等により、安全裕度評価（ストレステスト）として、外部事象に着目した事故シナリオ及びクリフエッジ特定のためのリスクの検証を実施した。 | ○継続的な安全性向上を目的とし、対策を策定する判断や意思決定のプロセスにリスク情報活用する仕組みを検討中であり、既存のプロセスに対して以下の項目を考慮情報やJANSI提言もインプット情報に加える<br>・意思決定要素として、規制基準への適合等の決定論的要因に加え、確率論的要素としてPRAを活用し、継続的な安全性向上に資するため、リスク管理目標（活動方針）を設定<br>また、決定論的要素の一つとして、安全裕度評価（ストレステスト）の結果についても、意思決定要素として考慮するよう検討を進めている。<br><br>○PWR電力共同委託等により、安全裕度評価（ストレステスト）として、外部事象に着目した事故シナリオ及びクリフエッジ特定のためのリスクの検証を実施した。                                                      | ○リスク情報については、コーポレート戦略部門や原子力発電本部などが連携し、経営者全員による「社内リスクコミュニケーション会議」に報告される。「社内リスクコミュニケーション会議」での議論を踏まえ、経営会議や取締役会に必要意思決定を行っている。<br>○また、経営層による原子力リスク情報の共有化を図ることを目的に、平成29年1月に「原子力リスクコミュニケーション会議」を新設し、ガバナンス・リスクマネジメント機能の強化を進めている。<br><br>○リスクマネジメントの確立及び高度化については、「社内リスクコミュニケーション会議」によりリスク情報を共有できる仕組みを構築している。<br>○また、JANSIの進めるリスクマネジメントに関するエクセレンスガイドラインの取り込みに向けた検討、NRRCの定めるリスクコミュニケーションに係る研究成果の活用を図る計画としている。 | ・レベル2/3 PRAや外的事象等のPRAについては、「原子力リスク研究センター」の成果を速やかに取り込む等、順次整備を進め、低頻度事象をも網羅したリスク評価に活用範囲を拡大していく。（再掲）<br>・重大事故等対処設備等の耐震及び耐津波に関する設計に当たっては、PRAから得られるリスク情報を利用して設計目標を設定し、地震及び津波に対するクリフエッジを伸ばし、裕度を確保した。<br><br>○川内1,2号について、PRA、ハザード評価、安全裕度評価（ストレステスト）を実施中であり、これにより得られたリスク情報を更なる安全性向上へと活用する。 | ・リスクコミュニケーション推進にあたり、業界内外の説明ツール・コンテンツに関する良好事例の収集を行い、更なる説明ツール・コンテンツ等の充実を図る。<br><br>・平成27年4月より新たに、各事業本部にコミュニケーターを選任して（副所長級技術職者各6名の計12名）、原子力安全のリスクに関するご意見等について、丁寧にわかりやすい説明を目標に取り組んでいる。並行してコミュニケーターとしてのスキル向上教育を実施（コミュニケーションスキル向上研修：平成27年度8回、平成28年度4回）。（再掲）<br>・PRのシステム解析を行う関係会社と連携し、リスク分析やリスク管理を行うPRA要員を継続的に育成していく。 |      |
| ③外部事象に着目した事故シナリオ、クリフエッジの特定と、レジリエンスの向上                         | 各サイト毎に外部事象に起因する事故シナリオ、クリフエッジの特定                | 1.(3)電気事業者においては、リスク情報とリスク低減のための対策が経営層に適切かつ迅速に伝達され、経営判断に活用されるよう、現場からトップまでの情報伝達の在り方と意思決定の仕組みを改善することが望まれる。なお、リスク情報にはPRAによるものだけでなく、ストレステストのような決定論的手法による安全裕度解析に基づきクリフエッジを特定するとともに、クリフエッジまでの距離を長くするための方策に係る情報や、ロジックツリーに基づく深層防護確保のための方策に係る情報を含む。                                                                                                                                                                                                                                                              | ・泊発電所において原子力安全に大きな影響を及ぼす可能性のある自然災害および人為事故について、国内外の規格基準等を参考に78事象をリストアップし、これらについて発生頻度と影響を評価し、主要な外部事象等に対して大規模損壊に至ったとしても事故を拡大防止・抑制するための対応手順書体系を整備することで安全性を向上させている。また、今後も新知見等を踏まえ、継続的に検討を行い、手順書を必要に応じて見直ししていく。<br>1.(3)<br>○新知見を踏まえた外部事象のリスク評価結果、PRAによる定量的なリスク評価結果、ステークホルダーから得られた意見と対応状況を取りまとめた安全性向上計画について、発電本部長が委員長である「原子力安全・品質委員会」に報告し指示を受けるとともに、マネジメンレビューなどで社長へ報告し、指示を受ける仕組みを構築しており、運用状況を踏まえて適宜改善を行うこととしている。<br>○新たに発出される安全性向上に関するJANSIやWANOWの提言およびNRRCの研究結果などについて積極的に取り入れ、更なる安全性向上を目指すこととしている。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ・ハザード分析として、発生頻度の不確かさが大きく、クリフエッジが高い事故・ハザードに備える考え方、仕組みを整備し、事故の発生を前提とした対策の立案、実施に取り組んでいる。ハザード分析では、分析対象として抽出した約30件の事象について、設計基準を超えるハザードが発生した場合の原子力発電施設への影響等を順次分析している。<br>・分析結果に基づき、対策実施の意思決定に重点的に取り組み、「原子力リスク管理会議」のもとに設置した専門チームにて対応方針を審議し、これまでにすべての事象についての対応方針を決定した。                                                                                                                                      | ・安全性向上評価を実施する中で特定・把握するクリフエッジに対し、それらクリフエッジに備えた体制の構築などの対応力強化について検討を継続していく。<br><br>【事故シナリオの特定】<br>・外部事象（地震、津波）を起因とするPRA結果の分析を継続して実施中。<br>・今後、NRRC等の研究成果を活用し、その他のハザードに対するPRA手法を検討。<br>【クリフエッジの特定】<br>・原子炉等規制法に基づき実施する安全性向上評価においては、ストレステスト結果を活用予定。<br>【意思決定の仕組み】<br>・リスクマネジメント協議を原子力部門に設置し、既設の原子力品質保証推進委員会を活用したマネジメントレビューを通してリスク情報を経営判断に反映するしくみを構築。<br>・JANSI、NRRC、WANOW、INPO等の国内外機関から、技術的新知見を幅広く収集するとともに、その中から自プラントに活用できる情報を抽出するためのしくみを策定し、INPOのOE情報等を対象に重要情報の抽出作業及び定期的なリスク評価を実施中。<br>【活用するリスク情報】<br>・PRA以外のリスク情報も用いて改善策の検討等を行えるようにするため、運転・保守等の各分野の実務者にて、リスクマネジメント会議等の機会を活用し、リスクマトリクス、イベントツリー等を活用したリスク分析を実施中。                                                                                                                                                                 | ・内部事象、地震、津波の各事象に対するPRA、ストレステストのような安全裕度解析等を活用することで、安全対策を多段的に確保する深層防護の観点から、規制に枠組みにとどまらず、自主的な安全性向上対策を推進していく。<br><br>・プラント毎の自然環境特性を前提に外的事象に起因する事故シナリオとクリフエッジの特定を行い、方々のシビアアクシデントに備える。<br>・レベル3PRAの結果等を踏まえた避難計画策定協力、緊急時の意思決定支援機能の拡充を検討中。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ○継続的な安全性向上を目的とし、対策を策定する判断や意思決定のプロセスにリスク情報活用する仕組みを検討中であり、既存のプロセスに対して以下の項目を考慮情報やJANSI提言もインプット情報に加える<br>・意思決定要素として、規制基準への適合等の決定論的要因に加え、確率論的要素としてPRAを活用し、継続的な安全性向上に資するため、リスク管理目標（活動方針）を設定<br>また、決定論的要素の一つとして、安全裕度評価（ストレステスト）の結果についても、意思決定要素として考慮するよう検討を進めている。<br><br>○PWR電力共同委託等により、安全裕度評価（ストレステスト）として、外部事象に着目した事故シナリオ及びクリフエッジ特定のためのリスクの検証を実施した。                    | ○リスク情報については、コーポレート戦略部門や原子力発電本部などが連携し、経営者全員による「社内リスクコミュニケーション会議」に報告される。「社内リスクコミュニケーション会議」での議論を踏まえ、経営会議や取締役会に必要意思決定を行っている。<br>○また、経営層による原子力リスク情報の共有化を図ることを目的に、平成29年1月に「原子力リスクコミュニケーション会議」を新設し、ガバナンス・リスクマネジメント機能の強化を進めている。<br><br>○リスクマネジメントの確立及び高度化については、「社内リスクコミュニケーション会議」によりリスク情報を共有できる仕組みを構築している。<br>○また、JANSIの進めるリスクマネジメントに関するエクセレンスガイドラインの取り込みに向けた検討、NRRCの定めるリスクコミュニケーションに係る研究成果の活用を図る計画としている。 | ・レベル2/3 PRAや外的事象等のPRAについては、「原子力リスク研究センター」の成果を速やかに取り込む等、順次整備を進め、低頻度事象をも網羅したリスク評価に活用範囲を拡大していく。（再掲）<br>・重大事故等対処設備等の耐震及び耐津波に関する設計に当たっては、PRAから得られるリスク情報を利用して設計目標を設定し、地震及び津波に対するクリフエッジを伸ばし、裕度を確保した。<br><br>○川内1,2号について、PRA、ハザード評価、安全裕度評価（ストレステスト）を実施中であり、これにより得られたリスク情報を更なる安全性向上へと活用する。                                                                                                                 | ・社内関係部門とこれまでに実施した枠組みの検討を基に、詳細な組織設計を始めとする検討を継続し、建設の進捗状況に合わせた運用に向けて準備中。経営トップを含めた会議体・委員会でのリスク情報の取扱いスキームの構築を進める。                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |
| ・NRRCを中心に、パイロットPJ推進、研究成果等の各社への水平展開、各社リスクマネジメント支援などについて検討・実施中。 |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |

## 電気事業者による自主的安全性向上の取組 その1

|                                                                                                    |                                                |                                                |                                                                                                                                                        |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言(2014.5.30)「ロードマップ骨格」                                                       | 左記提言に関連する「原子力の自主的安全性向上の取組の改善に向けた提言(2015.5.27)」 | 北海道電力                                          | 東北電力                                                                                                                                                   | 東京電力                                                                                           | 中部電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 北陸電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 関西電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 中国電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 四国電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 九州電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 日本原電                                                                                                                                                                                                              | 電源開発                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                             |
| 1. 適切なリスクガバナンスの枠組みの下でのリスクマネジメントの実施                                                                 | ③外部事象に着目した事故シナシス及びクリフエッジの特定と、レジエンスの向上          | プラントのリスク特性や設計、緊急時対策を熟知し、事故時に緊急時対応をマネージできる人材の育成 | 1. (5)大規模災害も念頭に置いた緊急時対応体制の強化に向けて、政府も含めたあらゆる主体によるICSのような規格統一化された緊急時対応体制の整備や、事故時のプラントの状況変化を熟知し、緊急時の意思決定を独立した立場から監視することのできる人材の各発電所への配置等についても、更なる検討が期待される。 | ・PRAを含めたリスクマネジメントの実務やシビアアクシデントに対する教育訓練を通じて緊急時対応をマネージできる人材を育成する。<br>・JANSI主催の各種緊急時対応に係るセミナーに参加。 | ○原子力災害時に本部長への過度な業務集中を避け、通報連絡、戦略立案等の対応強化をねらい、発電所対策本部に複数の統括者を配置する体制とし、さまざまな状況下での訓練を通じて実効性を検証し、継続的に改善を図っている。<br>○上記の対応は、ICSの考え方を取り込んだ試みのひとつであるが、他にも当社に展開すべき事項を確認した場合には展開を図っていく。<br>○また、「情報連携の錯綜」、「指示命令の混乱」等の指揮者にプレッシャーがかかる場面を設定し、これらの訓練を通じ、緊急時対応能力の向上を図っている。<br>○各種訓練を通じて緊急時対応能力の向上を図る他、JANSI主催のリーダーシップ研修(経営層研修、原子炉主任技術者研修、図上演習、管理者研修等)の活用や、JANSIIによる「防災訓練アシスタンスビジツ」の受け入れ等を通じて、人材の育成や訓練の実効性向上に努めている。 | ○ICS体制による訓練の実施<br>・3発電所(柏崎刈羽、福島第一、福島第二)および本店の緊急時体制はICS※を考慮した体制に移行し、防災訓練を積み重ね、訓練の都度、適切な改善を実施している。<br>※Incident Command System(米国等で標準的に採用されている災害時現場指揮システム)<br>・本部を設置して実施する総合訓練は、柏崎ではほぼ毎月実施し、ほとんどがブラインドで実施。班単位や現場で実施する個別訓練では、発電所では、電源車などの操作訓練や、事故等が発生した場合は速やかに現場で応急復旧活動を展開する。なお、当直体制対応の訓練等を実施。<br>・また、多様なシナリオを用い、関係機関との協調やベンチマーク<br>自治体よりリエゾン派遣、新潟県の訓練への参加、原子力レスキュー隊の受入等により、社外との連携能力を高めている。また、自衛隊や他電力へのシナリオの実施<br>○緊急時対策委員の増強<br>○緊急時の直営技術力の向上<br>・電源車の起動訓練や消防車の接続訓練を継続実施。<br>・運転員に対しても設備診断ができるよう力量向上に努めている。国家資格である技能士資格を運転員が21名取得(2015年度)<br>○システムエンジニア<br>・システムエンジニアは、プラント監視活動として安全上重要なシステムを含む主要システムに対し、その系統が期待する機能・性能を発揮していることを機器レベルに加えて系統レベルの広い視点で監視することで、より信頼性を向上させる取り組みを展開している。 | ・重大事故時等の初動対応の充実を図るため、休日・夜間に原子力発電所内に待機する値直者の増員、原子炉主任技術者を休日当番者に設定する等の体制整備をおこなった。<br>・また、24時間365日、いつでも対応可能な応急復旧対応ができるよう、事故時対応の専門集団である「緊急時即応班」を設置した。緊急時即応班は平時は事故時対応の力量を維持・向上するとともに、当直体制を組んで発電所内へ24時間365日常駐し、事故等が発生した場合は速やかに現場で応急復旧活動を展開する。なお、当直体制対応の訓練等は今後適切な時期に開始する。<br>・原子力部門の技術系職員に対し、リスク情報に活用に関する意識の向上やリスク情報活用例の習得等を目的としたPRAに係る教育を実施した。<br>・また、緊急時対応組織の班長クラスの者に対し、JANSI主催の緊急時対応に係るセミナーを受講させている。 | 【緊急時対応体制の整備】<br>・一般防災との合同訓練を本店他部門も参加して訓練シナリオを事前に提示しないブラインド形式で実施し、緊急時対応能力及び複合災害時の対応を確認し、必要な改善を実施。<br>・JANSI主催の緊急時対応能力向上研修等、外部機関の研修や各種訓練を通じて緊急時対応能力の向上を実施。<br>・ICSについて、電力大で事業所間協力への導入を検討し実施し協定を改定。また、原子力部門への導入検討を実施。<br>・万一の場合作業間の資機材の融通も想定し、各社が保有する可搬型の電源、ポンプ等の資機材データベースを共有。<br>【緊急時の意思決定機能の強化】<br>・平成26年4月、緊急時に発電所長を技術的に支援することを目的として、発電所内に「緊急時技術支援担当」を設立。<br>・緊急時において緊急時技術支援担当等がプラント挙動を把握し、意思決定者に適切に情報伝達するための支援ツールとして、MAAPコードを搭載したシビアアクシデント(SA)シミュレータを整備。<br>・平常時には本シミュレータを用いて、緊急時技術支援担当を含めた原子力防災委員の教育・訓練及びSA対策の検討(手順書含む)を実施。<br>・即応センターの体制と役割分担を見直し、意思決定者の補佐機能の強化等により、即応センター、原子力規制庁緊急時対応センター(ERC)など連携面所との情報共有の改善を実施。<br>・訓練を通じ、上記の取り組みを継続して改善。<br>事故時に緊急時対応をマネージできる人材の育成計画の策定・実施<br>・WANQのバフオン・ベース目標&基準(PO&C)やJANSIのガイドラインを参考に、緊急時対応における上級管理層及び一般管理層に対する期待事項を抽出・整理し、リスクマネジメント会議に報告<br>・人材育成の観点から、MAAPコードを活用した原子力防災訓練の事業進展予測を原子力部門員が実施。 | 【ICS】<br>・これまで事故災害対応データベース、緊急時チェックシート、緊急時事象の共通分類番号など、個別に検討・導入してきたが、この際、ICSの特徴も参考に方策の検討を行ってきた。H27年度に更なる緊急時対応体制の充実を図るため、当社の原子力防災体制の現状をICSの原則に照らして評価し、充実のための対策を立案し実施。<br>・国や福井県、関西広域連合などと連携した高浜発電所における原子力防災訓練(H28.8.27)において、ICSの原則を参考とした対策本部運営を原子力事業本部にて試行実施した。なお、大飯発電所においても試行実施を行なっている。<br>・試行したICS活用およびCOP(共通運用用)活用にかかる反省点を踏まえ、美浜防災訓練(H29.2.28)において、改善を図った上で、訓練の実施を行なった。<br>・原子力防災訓練を評価する視点として、ICSの考え方を参照し、訓練での課題抽出・整理を実施した。今後、これらの課題への対応を実施していくことにより、更なる緊急時体制の充実を図っていく。 | ・広い視野を持って部門のあり方や方向性を見定めて、緊急時対応も含め部門をけん引していく次世代リーダーを育成する。<br>・JANSI主催による各種の緊急時対応能力向上研修等に参加。<br>・ICSの要素・特徴に対する当社の現状評価に基づき、当社導入の可否を引き続き検討している。<br>・従来の指揮官(本部長)に集中する情報を各統括を介しての情報連絡に見直すことにより、対応戦略の意思決定等を円滑に行うこととしている。<br>・H27年度より訓練をブラインドで実施し、訓練をとおしてプレーヤーの対応能力向上を図った。<br>・防災訓練VWGを設置し、プレーヤーとは異なる立場で企画方が訓練内容を検討し、人材育成に訓練を有効に活用した。 | ○当社の発電所本部体制において、防災管理者に情報や判断が集中しないように、防災管理者と各機能班班長の間に、現場対応を総括する、「総括」を設置しており、訓練等により人員配置の見直し等継続的な改善を実施している。<br>○今後は、原子力災害発生時における原子力事業所災害対策支援拠点の運営やオフサイトセンターとの情報連携について検討を行い、社内規定に定めた上で、原子力防災訓練時にその有効性を検証し、必要に応じ修正を行う。 | ○原子力防災要員等に対して、原子力事業者防災業務計画に基づく、原子力防災教育を実施し、緊急時対応に係る知識維持・向上に努めている。<br>○原子力防災訓練を計画的に実施することで、緊急時対応能力の維持・向上に努めている。<br>○JANSI主催のリーダーシップ研修、危機管理研修等に参加し、緊急時対応の能力向上を図っている。<br>○事業者間協力協定に基づく電力各社が共同して事故対応に当たる場合の運用方法等について、電事連大で継続的に検討を行っている。<br>○地域防災に係る緊急時対応の検証の場である、自治体原子力防災訓練の計画、実施に参加するとともに、得られた経験を自社の緊急時対応への反映を継続して検討している。<br>○発電所及び本店対策本部の体制、指揮命令系統について、他事業者の先進事例の検証を行い、当社への反映などの検討を行う。 | ・事故発生後の適切な対応を行うための体制整備として、緊急時対応の長期化を想定した発電所及び本店の「緊急時対応チーム」の2交代シフト化を図ること、また、限られた情報の中で迅速かつ適切な判断を行えるよう、ICSの考え方も参考に号機別指揮、ERC対応、本店との情報共有、プレスセンター対応等、発電所緊急時対策本部の本部長権限の再配分も含めた検討、試運用を進めている。<br>・緊急時の意思決定を独立した立場から監視する要員として、本店付けの原子炉主任技術者を本部長に対し助言する立場として、本店災害対策本部に配置している。また、複数事象の対応優先順位・最善な対応策を決定するための戦略会議を導入した。<br>・緊急時対応のマネジメントの人材育成については、JANSI主催のリーダーシップ研修等に参加し、緊急時対応の能力向上を図っている。また、各機能班の活動を確実に遂行するために、各機能班毎の評価チェックシートを用いるとともに、得られた経験を継続的に定量的な評価(Pi)による可視化試運用している。<br>・本店災害対策本部においては、夜間、休日の体制確立を図る上で、通報・連絡訓練及び本店災害対策本部参集訓練を実施している。<br>・美浜原子力緊急事態支援センターにおいて、各電力から受け入れた出向者に対し、実務等を通じた緊急時における原子力防災プロフェッショナル育成等について、検討を開始した。 | ・JANSI主催のリーダーシップ研修、危機管理研修等に参加し、緊急時対応の能力向上を図っている。<br>・防災対応能力向上のため、要素訓練(参集訓練、電源緊急こみ訓練、給油/給水訓練、放射線管理に係る訓練など)や緊急時対策本部訓練を実施している。 |
| ・ICSの原則に照らし、電力会社が共同で事故対応にあたる事業者間協力協定に基づく活動の相互運用性の更なる向上を目指し、支援本部体制における指揮命令系統に関する各社の役割分担の明確化等の対応を実施。 |                                                |                                                |                                                                                                                                                        |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                             |

## 電気事業者による自主的安全性向上の取組 その1

[illegible]

## 電気事業者による自主的安全性向上の取組 その1

[illegible]

電気事業者による自主的安全性向上の取組 その2

|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | …電気事業者個社の取組                                                                                                                                                                                       | …原子力産業界共通の取組 | …原子力分野の全体の取組 |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                   |              |              |  |
| 「原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言(2014.5.30)」ロードマップ骨格                                                                                                                                                                     | 左記提言に関連する「原子力の自主的安全性向上の取組の改善に向けた提言(2015.5.27)」                                                                                                                                                                     | 北海道電力                                                                                                                                                                                                            | 東北電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 東京電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 中部電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 北陸電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 関西電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 中国電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 四国電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 九州電力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 日本原電                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 電源開発                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                   |              |              |  |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                    | 3. (1) 東京電力福島第一原子力発電所事故後に INPO の報告書等で指摘されてきた、我が国で見られる集団思考や第三者による意見の勘案の不足という問題を踏まえ、疑問を提示し、これを議論する風土づくりを一層進めることが望まれる。                                                                                              | ○社長の方針に基づき策定している安全文化の醸成活動計画の中でコミュニケーションの充実に向けた活動を継続実施しており、言い出せる意識の定着を図っている。そのひとつとして、「社員および協力会社員とのコミュニケーション充実を図るため、意見交換、交流活動などを実施し、活気と創造性に溢れた誰もが自由に発言できる良好な業務環境を確保する。」を具体的活動項目とし、「安全最優先の価値感」などを社員と協力会社が一体となって共有する活動に取り組んでいる。<br>○第三者機関である JANSI (INSS) による「職場風土に関する意識調査」を年1回、JANSI による「現場診断(インタビューなど)」を3年に1回実施し、劣化兆候を把握するとともに必要に応じた改善を実施している。                                                                    | (議論する風土づくり)<br>・安全文化の醸成に係る社長方針を平成29年4月に見直し、そのうち「常に問い直し、問いかけの習慣の定着」に基づき、安全文化醸成活動としてディスカッション活動を実施しており、疑問を呈する習慣の定着や議論する風土の定着を図っている。<br>・内部監査により業務に対する要求事項への適合性を確認し集団思考への対応を行っている。<br>(第三者による意見の勘案)<br>・第三者機関である JANSI の安全文化アセスメント(アンケート、現場診断)、WANO のピアレビュー等を受け入れ、安全文化の劣化兆候の把握や提言等の反映を行い改善に努めている。                                                            | ・原子力安全監視室は、取締役会直属組織として設置され、執行側から独立した場で原子力安全に関する取り組みについて監視・助言してきたが、原子力安全監視室が現場第一線により近い位置から監視・助言を行い、直接的に原子力安全に関する意思決定に関わるために、原子力安全監視室を執行役社長直属組織に改編した。<br>・深層防護の観点から多角的な検討に加え、費用対効果の大きい安全対策を提案し、これを迅速に実現する技術力を習得することを目的として、安全向上提案力コンペを実施している。応募数は増加しており、活動として定着している。<br>・原子力改革特別タスクフォース事務局は、現場第一線との直接対話活動を継続し、原子力安全改革プランのねらいや日常業務関連性等について繰り返し説明するとともに、課題の確認とその解決にあたっての支援を行っている。<br>・原子力部門では、「健全な安全文化を体現する各人・リーダー・組織の特性(健全な原子力安全文化の10の特性と40のふるまい)」を制定し、これらの特性・ふるまいと自らの行動を日々比較するという振り返りを通して気づきを促し、常に安全意識の向上に努める取り組みを進めている。 | ・原子力の自主的安全性向上への取り組み姿勢や理念を明確にすると同時に重大な原子力事故を二度と起こさないという決意から、「中部電力グループ原子力安全憲章」を制定した。(平成26年7月1日)<br>・安全文化醸成活動については継続的に実施するとともに、アンケート等により評価をおこなって改善を図っている。<br>・過去の失敗や技術の伝承については、発電所内の研修施設内に設置した「失敗に学ぶ回廊※」や発電所の技術的事の歴史を取り纏めた「技術史」を活用している。<br>・既存施設の設計変更をおこなう際には、過去の設計変更内容を踏まえて評価し、当該の設計変更の妥当性を確認している。<br>※:過去の失敗から学ぶことを目的に、トラブルや不適合により破損した実設備を解説付きで展示している研修施設                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 【議論する風土づくり】<br>・安全文化醸成活動の一環で、安全文化や企業倫理をテーマとした職場討議(四半期に1回)、及び経営トップ等と原子力部門員とのフランク対話を通じた、議論する風土づくりを構築。<br>・平成28年9月に発生した志賀2号機原子炉建屋への雨水流入事故の根本原因分析で組織要因として抽出された「問いかけの姿勢の不足」の再発防止対策として「リスク予知活動」、役職者同行ハートルールにおける「現場で考えられるリスクの問いかけ」により社員に自ら考えさせることによる気づき能力の向上を実施中。<br>【第三者の意見の勘案】<br>・第三者機関である電力中央研究所による「安全文化醸成のための社員等の意識調査・分析評価」を原子力部門員を対象に年1回実施し、安全文化が浸透・定着していることを把握するとともに必要に応じ対策を実施。<br>・また、全社員に対し「職場元気度診断」という社内アンケートを毎年実施し、安全文化の定着状況を確認。 | 【方針等】<br>・社達「原子力発電の安全性向上への決意」の実践項目の中には、「社内のルールや常識であつても、繰り返し問い直すこと」「地位や立場を超えて、多様な意見を出し合い、自由闊達に議論すること」「安全上の懸念が提起されることを促し、それを公正に扱うこと」が明示されており、この浸透活動を通じて、疑問を提示し、これを議論する風土づくりに、取り組んでいる。<br>【会議体】<br>・美浜発電所3号機事故の再発防止対策、原子力安全文化醸成活動、さらには東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえた原子力発電の自主的・継続的な安全への取組みに関連する部門の役員以外も含む、全ての原子力発電所が委員として構成する「原子力安全推進委員会」による確認を行うことで、集団思考に陥らないようにするとともに、社外の有識者を主体とした委員で構成される「原子力安全検証委員会」からも助言をいただくことで、第三者による意見の勘案不足に陥らないよう取り組んでいる。<br>・原子力部門の「放射性物質放出リスク」については、原子力部門以外の技術的部門の知見を踏まえた「原子力リスクレビュー部会」において、原子力部門の取組みを確認・評価し、定期的に開催している。<br>・上記に加え、原子力事業本部の各種会議体においては、他部門の役員もメンバーに入り、積極的に議論に参加するなど、集団思考に陥らないよう、議論の活発化に取り組んでいる。<br>【その他】<br>発電所のパフォーマンスについて、他電力の知見を活用しながら客観的に評価を行う仕組みを構築するとともに、その評価を原子力安全の向上に活用する独立オーバーサイト(OS)の仕組みを構築していく。 | ・安全文化の醸成に関するトップ方針を定め、「安全最優先の組織風土」、「継続的な改善活動」、「コミュニケーションの充実」等の活動を展開中。<br>・なお、当社は平成23年度に顕在化した点検不備問題等の反省を踏まえ、「常に問いかけの姿勢」および「報告する文化」の改善に重点的に取り組むとともに、社外第三者の有識者が構成する「原子力安全文化有識者会議」を設置し、当社の安全文化醸成活動の実施状況を定期的に報告し、活動に対する提言を受け、提言の内容を活動に反映する取り組みを行っている。<br>○また、原子力監査担当は、原子力本部の活動が集団思考に陥らないよう業務の実施状況を第三者的に監視する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ○社長方針である品質方針に「安全文化の醸成に関する方針」を定め、この方針を踏まえて、年度毎に品質目標を設定し、安全文化の醸成活動に係る業務計画を策定・実施し、取り組み状況の評価、改善を継続的に実施している。<br>○原子力安全を最優先とする風土の醸成を目指し、「伊方ネット21活動」や「伊方発電所フォーラム」などを通じて、コミュニケーションを緊密にとり、活力溢れる風通しの良い働きがいのある職場作りを推進し、モチベーションの維持・向上を図っている。<br>○また、原子力監査担当は、原子力本部の活動が集団思考に陥らないよう業務の実施状況を第三者的に監視する。                                                                         | ○社長が定める品質方針(安全文化醸成の方針を含む)において「社内や協力会社との風通しの良い組織風土をつくります」(フェイス・トゥ・フェイスのコミュニケーションを基本とし、立場を越えて協力し合える関係をつくっていきます)という方針が明示されており、社内及び協力会社との間でフェイス・トゥ・フェイスのコミュニケーション活動を推進している。<br>○以下の仕組み等により、誤った意思決定や組織の閉鎖性を排除し、透明性の高い業務運営を行っている。<br>①原子力の業務運営に係る点検・助言委員会による助言への対応(第三者意見の勘案)<br>②原子力発電安全委員会による原子炉施設の保安に関する事項の助言への対応(集団思考への対応)<br>③内部監査による業務に対する要求事項への適合性の確認(集団思考への対応)<br>○部門会議、グループミーティング等により階層間(上司⇄部下)での情報伝達を行うとともに、相互コミュニケーションにより円滑な業務運営を図り、風通しの良い職場環境の整備に努めている。(議論する風土づくり) | ・経営トップの定める品質方針に安全文化醸成活動方針を盛り込み、毎年度、安全文化醸成活動計画の策定・実施、実施状況の評価・改善を継続して行っている。<br>・平成26年12月に、WANO/INPO「Traits of a Healthy Nuclear Safety Culture」を参考とした「安全文化の行動指針」を、この指針の具体的な実践例を纏めた「共通行動標準」を平成27年6月に制定した。さらに、安全行動の実践状況を半期毎に社内アンケートにより可視化し、継続的な改善に努めていく。これらの取組みにより、疑問を提示する風土づくりを一層進める。<br>・安全性向上支援担当(社内監視機能)による発電所パフォーマンスの監視、および原子力安全に関する社外評価委員(社外監視機能)による当社の原子力安全に係る取組みへの指導、助言を受けることで、自己満足の排除に努めている。<br>・第三者機関である JANSI 又は電力中央研究所の安全診断を毎年受け、第三者による評価結果を改善の参考にしている。<br>・JANSI や WANO によるピアレビューを受け入れ、改善が必要な事項の提案を受け、改善を行っている。 | ・社内規定「安全文化醸成活動実施要領」に基づき、安全性向上に向けた取り組み事例を紹介する講演会の実施、リーダーシップに関する研修会の開催、経営幹部と社員との意見交換、各部署における安全文化醸成活動等により社員の安全意識の向上を図っている。<br>・また、毎年の安全文化アンケートによる意識調査、原子力監査及び品質保証会議体による活動評価を行い、安全文化醸成活動の継続的改善を図っている。 |              |              |  |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                    | ・福島第一事故を二度と起こさない組織文化を事業者が構築することを JANSI が牽引するとともに、事故の過酷状況下においても、適切にリーダーシップを発揮できるような能力を育む研修を、経営層から管理者までの各階層を対象に実施している。また、リーダーシップ研修の一環として、事故時の高ストレス環境下で、適切なコミュニケーション、状況判断、指揮統括を行う演習や、その後の討議を通じてレジリエンス力を養う研修を実施している。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                   |              |              |  |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                   |              |              |  |
| 3. (3) 適切な安全文化指標等を用いることにより、安全文化の改善を継続的に監視しつつ、世界の良好事例に学ぶ姿勢を一層強化することが望まれる。                                                                                                                                         | ○安全文化の醸成活動における有効性評価の指標のひとつとして、第三者機関である JANSI (INSS) による「職場風土に関する意識調査」を年1回実施し、その結果を活用し劣化兆候を把握するとともに必要に応じた改善を実施している。<br>○海外の知見を有する JANSI、WANO のピアレビューの積極的な受け入れ、および新たに発出される JANSI、WANO の提言等の積極的な取り入れにより、更なる安全性向上を目指す。 | ・安全文化の醸成に係る社内アンケート(1回/年)、JANSI の安全文化汗エメントにより安全文化の状態を評価・監視し、その結果に基づいた安全文化醸成活動を実施することで改善を行っている。<br>・安全文化の醸成に係る社長方針を平成29年4月に見直しを行い、そのうち「積極的な改善の実践」に基づき、最新情報を積極的に入手・活用・展開し、新たな知見を取り入れるの参加により、世界の良好事例等の情報収集に努めている。    | ・過去の失敗を繰り返さないために、毎日の定例ミーティング等においてOE情報共有する取り組みの実施状況は良好であり、活動が定着してきている。OE情報のさらなる活用を図るために、原子力リーダーによるOE情報活用に関するメッセージを定期的に配信し、OE情報活用の意義を浸透させる取り組みを実施している。<br>・安全文化醸成活動については継続的に実施するとともに、アンケート等により評価をおこなって改善を図っている。<br>・過去の失敗や技術の伝承については、発電所内の研修施設内に設置した「失敗に学ぶ回廊※」や発電所の技術的事の歴史を取り纏めた「技術史」を活用している。<br>・既存施設の設計変更をおこなう際には、過去の設計変更内容を踏まえて評価し、当該の設計変更の妥当性を確認している。<br>※:過去の失敗から学ぶことを目的に、トラブルや不適合により破損した実設備を解説付きで展示している研修施設 | ・原子力の自主的安全性向上への取り組み姿勢や理念を明確にすると同時に重大な原子力事故を二度と起こさないという決意から、「中部電力グループ原子力安全憲章」を制定した。(平成26年7月1日)<br>・安全文化醸成活動については継続的に実施するとともに、アンケート等により評価をおこなって改善を図っている。<br>・過去の失敗や技術の伝承については、発電所内の研修施設内に設置した「失敗に学ぶ回廊※」や発電所の技術的事の歴史を取り纏めた「技術史」を活用している。<br>・既存施設の設計変更をおこなう際には、過去の設計変更内容を踏まえて評価し、当該の設計変更の妥当性を確認している。<br>※:過去の失敗から学ぶことを目的に、トラブルや不適合により破損した実設備を解説付きで展示している研修施設 | 【安全文化指標の導入】<br>・安全文化醸成活動については、品質マネジメントシステムに則り、計画策定、実施、評価、改善を繰り返す実施。<br>・取組みに際しては、4つの安全文化指標(関係法令・保安規定遵守、トップの安全最優先の方針の表明・浸透、コミュニケーション、学習する姿勢)を定め、定期的に各指標毎の評価を行い、継続的な改善を実施。<br>【世界の良い事例に学ぶ姿勢】<br>・世界原子力発電事業者協会(WANO)や原子力安全推進協会(JANSI)のピアレビューにより得られた提言や良好事例を発電所の運営等に反映し改善を実施。                                                                                                                                                                                                                                             | 【安全文化の改善】<br>・美浜発電所3号機二次系配管破断事故以後、事故の再発防止対策等を実施することにより、安全文化の再構築・醸成に取り組んできた。同事故以降に構築した評価の枠組み(評価の視点、あるべき姿、およびインプット情報を設定)を活用した安全文化評価を毎年度末に実施し、抽出した課題に対しては、重点施策を策定・実施している。<br>・今後とも安全文化を高めていくうえでH29年度に取り組むべきものとして、H29.1に発生した高浜2号機クレーン倒壊事故を踏まえた当社社員・協力会社社員に対するリスク感受性を高めていくための教育等を実施していく。<br>【世界の良い事例に学ぶ】<br>・社達「原子力発電の安全性向上への決意」においては、安全文化の要素のひとつとして「国内外の事例や知見を積極的に学ぶこと」を実践していくことを明確にしている。<br>・世界の良い事例に学ぶ取組事例として、海外事業者(EDF、Duke等)との情報交換協定に基づいた情報交換の実施(平成27年度は、トップマネジメントレベルで2回3テーマ、実務者レベルで17回17テーマ、発電所レベルで1回2テーマの情報交換を実施)、当社グループ会社の原子力安全システム研究所(INSS)が海外情報をスクリーニング・分析し作成した提言等を通じて入手した海外情報を高経年化対策、原子力リスクマネジメント、発電所防災訓練などへの活用を検討していく。<br>・当社各発電所においてCWANO/JANSIのピアレビュー等を受け入れており、その結果を確実かつ効果的な改善につなげるための仕組みを構築し、引き続き、積極的に世界の良い事例を取り入れていく。 | ・当社は、安全文化に関する国内外の知見に基づく6軸22要素から成る安全文化評価指標を平成20年に構築し、この評価指標に基づき安全文化の醸成度を毎年評価している。評価の結果、抽出した課題について強化策を実施することにより、安全文化の継続的改善を図っている。<br>・評価軸には、評価要素「教育訓練プログラムの充実」、「問いかけの姿勢・改善を考える姿勢」、「未然防止・再発防止」から成る「学習する組織」を設定しており、「学ぶ姿勢」の重要性を明示している。<br>・また、平成26年6月13日に原子力品質方針に「リスクマネジメントの構築」に関する条項を追加したことを受け、安全文化評価要素に「リスクに対する認識」とその「望ましい姿」を追加設定し、組織のリスクに対する重要性の認識度を評価できるようにしている。                                                                      | ○社長方針である品質方針に「安全文化の醸成に関する方針」を定め、この方針を踏まえて、年度毎に品質目標を設定し、安全文化の醸成活動に係る業務計画を策定・実施し、取り組み状況の評価、改善を継続的に実施している。<br>○不適合処理や予防処置、改善検討依頼の実施状況を毎月確認しており、目標値に対する達成率を管理、評価している。<br>○毎年 JANSI の安全文化醸成活動に関するスクリーニングを受講しており、受講率を評価している。また、安全診断アンケートを定期的に実施し、組織、人の意識・行動に関して、幅広い視点から安全文化意識の改善・向上活動を継続的に実施している。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ○社長が定める品質方針(安全文化醸成の方針を含む)において「原子力安全を最優先とする文化を醸成し続けます」という方針が明示されるとともに、安全文化の醸成については、品質マニュアル(要則)に基づき定める「原子力安全文化醸成活動管理基準」に従った活動を展開している。本活動を実施するにあたっては、社長が示す方針に基づき、重点活動計画を毎年度策定するとともに、その実施によって更なる安全文化の醸成を目指した活動を展開している。<br>○また、4つの安全文化要素(①安全を最優先とする方針と実行②安全を確保する仕組み③学習する組織④コミュニケーション)と、それぞれに対して安全文化が醸成された状態(安全文化評価指標)を定め、活動実績を評価し、次年度計画に反映するなど継続的改善を行っている。この安全文化評価指標に、提言に関する以下の2件がある。<br>・「外部機関等の第三者評価を受け、その結果を安全文化醸成活動に活用している」ことを挙げており、規制当局による保安検査や JANSI 等の当社に対する安全文化醸成活動の評価結果も活用している。<br>・「自社のみならず、他社の事故・事故情報並びに良好事例から得られた教訓を基に、事故・故障等の再発及び未然防止のためは正処置、予防処置が実施されている」ことを挙げており、良好事例に学ぶこととしている。<br>○具体的な活動として、予防処置活動の中で、社内情報は勿論のこと、NUCIAからの国内情報や JANSI からの海外情報(良好事例を含む)等のスクリーニング・分析を行い、必要に応じて対処することにより原子力安全の向上に向けた取組みを実施している。 | ・平成26年12月に、WANO/INPO「Traits of a Healthy Nuclear Safety Culture」を参考とした「安全文化の行動指針」を、この指針の具体的な実践例を纏めた「共通行動標準」を平成27年6月に制定した。さらに、安全行動の実践状況を社内アンケートにより可視化し、継続的な改善に努めていく。これらの取組みにより、良好事例に学ぶ姿勢を強化する。アンケートは半年毎にこれまで3回(第3回は平成29年2月)実施し、「安全文化の行動指針」に基づく行動やふるまいの実践状況を定期的に確認することで傾向を把握し、継続的な改善につなげていく。<br>・WANO や JANSI のピアレビューによる改善提案や、WANO の SOER、JANSI の提言等により、改善を行っている。 | ○国内の良好事例を学ぶ活動を実施している。<br>・他業種における安全への取組みの講演会開催<br>・県内他事業者で開催される安全文化醸成に関する講演会等への相互参加 等<br>○JANSI 等を通じた世界の良好事例などの海外情報収集に努めるとともに、米国原子力事業者と情報交換に係る協力関係を構築し、良好事例等の情報収集に努め、ポスター・人形等の作成による啓蒙活動を実施している。<br>○安全文化アンケート等により、安全文化の状態を評価し、状態の改善・向上のための活動を継続的に実施している。                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                   |              |              |  |
| ・福島第一事故を二度と起こさない組織文化を事業者が構築することを JANSI が牽引するとともに、事故の過酷状況下においても、適切にリーダーシップを発揮できるような能力を育む研修を、経営層から管理者までの各階層を対象に実施している。また、リーダーシップ研修の一環として、事故時の高ストレス環境下で、適切なコミュニケーション、状況判断、指揮統括を行う演習や、その後の討議を通じてレジリエンス力を養う研修を実施している。 |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                   |              |              |  |

## 電気事業者による自主的安全性向上の取組 その2

[illegible]

## 電気事業者による自主的安全性向上の取組 その2

[illegible]

NRRC、JANSI、メーカーによる自主的安全性向上の取組

- …電気事業者個社の取組
- …メーカーの取組
- …原子力産業界共通の取組
- …原子力分野の全体の取組

| 「原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言(2014.5.30)」ロードマップ骨格 | 左記提言に関連する「原子力の自主的安全性向上の取組の改善に向けた提言(2015.5.27)」                                        | 原子力安全推進協会                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 原子力リスク研究センター                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 東芝                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 日立GEニュークリア・エナジー                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 三菱重工業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 適切なリスクガバナンスの枠組みの下でのリスクマネジメントの実施           | JANSIの機能強化ー電力トップのコミットメント強化、ガバナンスの独立性強化等によるリーダーシップの確立ー 職員のプロパー比率の引き上げ、INPOやWANOとの連携強化等 | 1.(4) JANSI が進めている、個々の原子力発電所の運転状況等を総合的に評価する総合評価システムや各原子力発電所の格付けを行う仕組みを早急に確立し、第三者的な視点から電気事業者を牽引することが望まれる。また、評価結果を財産保険料に反映させ、電気事業者に対し継続的な安全性向上のインセンティブを与える仕組みについても早期の導入が必要である。<br><br>●これまで、JANSIはピアレビューの質の向上に努めるとともに、新規制基準適合プラントの安全な再稼動を産業界をあげて支援してきた。また、緊急時対応能力の向上やシビアアクシデント対策の評価を行い、安全性向上への取組を進めてきた<br>●引続き、国の規制と信頼関係を構築するとともに、自主規制組織として、自ら高みを目指しつつ、以下の活動等を通じて事業者の自主的安全性向上活動を牽引し、原子力施設の継続的な安全運転を実現する<br>・再稼働支援<br>・ピアレビューとピアプレッシャーのサイクルの確立<br>・ピアレビューと各種支援活動のサイクルの充実<br>・WANO等海外機関との連携の強化<br><br>●事業者のリスクマネジメント体制の確立を支援するため、2014年1月、事業者に対して「原子力安全に係るリスクを考慮した安全確保体制の構築に係る提言」を発出した。INPO/WANOのガイドライン等を参考にJANSI版リスクマネジメントエクセレンスガイドラインを作成し、事業者のリスクマネジメント活動を支援している。<br><br>また、自主的安全性向上の取組をテーマにアニュアルカンファレンスを実施するなど自主規制の意義等に係る情報発信を行っている。 | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ●原子炉メーカーとして、プラントに係るシステム、機器等の技術・知見を活用し、JANSIの安全性向上活動方針の策定、JANSIが策定する規格・基準の高度化、等に協力している。具体的な活動実績は以下の通り。<br><br>・JANSIの安全性向上活動の方針に対して、理事、運営委員として、メーカー意見を見申している。(2015年より継続)<br>・JANSIが策定している原子力関係の規格・標準に関して、取り込むべき最新の技術知見を提示する等の協力を行っている。(2015年より継続)<br>・機能、組織強化への協力として、JANSIと共に「メーカ人材協議会」を設置し、専門技能保有者のJANSIへの出向について調整を行っている。2017年6月以降、新規に技術者を出向させる計画としている。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ●JANSIが進めている事業者への提言、ピアレビュー、総合評価システム導入等の各種活動に対し、理事会、運営委員会、メーカーCNO会議等を通し、メーカーとして意見を発信している。<br>●日立GEより、積極的にJANSI人員強化に協力し、引き続き出向者を派遣している。出向者は、特に安全設計やシステム設計の経験者が中心となっており、JANSI自身の技術力向上に貢献していると考えている。<br>●本人の事情にも配慮しつつ、継続してプロパー化にも協力している。<br>●昨年JANSIが立ち上げた「人材検討協議会」にも出席し、JANSIが求める人材を今後も派遣していくこととしている。今後も引き続き派遣の検討を行う。                                                                                | ●原子力発電所の安全性向上を牽引すべくJANSIが進めている事業者への提言、ピアレビュー、総合評価システム導入等の各種活動について、理事会、運営委員会、メーカーCNO会議を通し、メーカーとしての意見を発信。<br>●JANSIが実施している「安全性向上に係わる提言活動」において、委託作業を通して安全性向上策の評価手順の整備、JSARガイドラインの開発/整備作業等の技術支援を行い、JANSIの機能強化に協力している。<br>●JANSI設立当初より、JANSIの役員、コーポレート部門及び技術部門に、出向者の派遣及び10名以上のOBの移籍を進め、JANSIの体制強化/機能強化に貢献している。また、昨年JANSIが立ち上げた「人材検討協議会」にも出席し、JANSIが求める人材を今後も派遣していくこととしている。                           |
|                                              | JANSIによるピアプレッシャーの高度化(運転実態のピアレビュー実施の加速)、評価結果と財産保険等とのリンクエージなど、インセンティブの検討                | ●H28年度よりPIのみに基いた総合評価の運用を開始し、現在その評価結果の取り纏め中である。<br>また、今年度以降に実施するピアレビューで発電所運営評価の採点付けを行い、それを総合評価の要素として取込むこととした。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ●JANSIが行う活動へ参加し、当社安全文化の醸成に役立てている。具体的な活動実績は以下の通り。<br><br>・平成27年7月に、磯子エンジニアリングセンター、京浜事業所、府中事業所の部長以下全員へJANSI安全文化アンケートを実施した。当該業種の標準値と比較して職場の安全文化醸成のレベルを明確にし、前回調査の結果とも比べることで、トレンドの把握と安全文化に関するセルフアセスメントに活用した。更に調査結果を安全文化アセスメントの現場診断情報として、対象組織の弱点の深掘りにつなげた。<br>・平成27年10月に、磯子エンジニアリングセンターにてJANSI安全文化アセスメント(現場診断)を実施した。JANSIの7原則に即した全体及び各部のポジティブ回答、ネガティブ回答をJANSIにて抽出、分析頂き、考察、気付等を共有した。<br>・平成29年2月に、磯子エンジニアリングセンターにてJANSI民間規格策定活動等に関する情報交換会を実施した。民間規格策定活動に関しヒアリングを行い、原子力産業界の課題とJANSIの平成29年度民間規格整備の取組、5WG(機械WG、電気計装WG、原子炉WG、廃棄物WG、放射線WG)の5か年計画について、意見交換を実施した。                                                                                                                                                                                                  | ●JANSIのピアレビュー部門に、メーカーの技術知見を持った出向者を派遣することにより、ピアレビュー機能の向上に貢献している。<br>●JANSIのピアレビューや安全文化アセスメントを定期的に受審することを通じ、客観的な第三者評価結果を日立GEの安全文化醸成活動に積極的に活用している。さらに、メーカーに対するピアレビューの改善・高度化に向け、積極的な提案を行っている。<br>●平成26年9月に、日立事業所において、JANSIピアレビューを受けた。良好事例だけでなく、改善要望事項を提示いただき、原子力の安全性・信頼性確保に向けた業務改善に繋げる取り組みを継続的に実施している。                                                                                                | ●JANSIのピアレビュー部門へ、メーカーの技術知見を持った出向者を派遣することにより、ピアレビュー機能の強化に貢献している。<br>●JANSIのピアレビューや安全文化アセスメントを定期的に受審することにより得られる、客観的な第三者評価結果を当社の安全文化醸成活動に積極的活用すると共に、メーカーに対するピアレビューの改善・高度化に向けて積極的に提案を行い貢献している。                                                                                                                                                                                                      |
|                                              | インセンティブの導入開始                                                                          | ●上記の総合評価結果に応じてJANSI会費の割増引きを行い、自主的安全性向上に向けた経済的インセンティブとする予定である。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                              | 効果的な安全性向上策を追求し、科学的・客観的な意見集約・情報発信を行う産業界側の仕組みの構築                                        | ●JANSIは、民間の技術者組織として、科学的、合理的な見解の発信を社会に対して積極的に行うこととしており、その活動の一環として、各種の報告書をホームページ公開してきている。現在まで、「敷地内断層変位評価手法検討報告書」、「火災防護実証試験評価報告書」、「PRA用パラメータの推定手法に関する検討報告書」などを公開してきた。この中で「敷地内断層変位評価手法」関連については、JANSIの成果を含めて作成された報告書がH29年3月に日本原子力学会から公開されている。また、「PRA用パラメータの整備(データベース構築)」関連については、業務全体がH28年7月から電力中央研究所の原子力リスク研究センター(NRRC)に移管されている。<br><br>-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ・原子力産業界における安全性向上に係る研究開発の中核を担う組織として、電力中央研究所内に原子力リスク研究センター(NRRC)を設置した(平成26年10月1日)。NRRCでは、電力中央研究所がこれまで蓄積してきた豊富な知見や技術等を基盤として、確率論的リスク評価(PRA)を活用し、規制の枠組みに留まらない安全性向上技術の研究開発、各プラントにおける効果的な課題解決策の検討を行っている。<br>・NRRCの運営に際して、国内外の有識者で構成する「技術諮問委員会」を設けて研究計画および研究成果とその活用状況についてレビューを受け、指導・助言を得ることによって科学的客観性を高めている。<br>・またNRRCの運営をオープンで透明性の高いものとするため、産業界との意見交換の状況や技術諮問委員会の議事概要、提言レターおよびそれに対する返信レターなどをウェブサイト(日本語版、英語版)で公開している。研究成果についても、国内外のジャーナルや会議での発表を通じて積極的に公開している。 | ●安全性向上策の追求という観点では、技術情報の提供が産業界側の仕組み構築に貢献するとの考えのもと、以下を始めとする各学会、会議、展示会等で積極的に発表、投稿、展示等を実施した。また、当社の技術報である東芝レビューを活用し、産業界側への情報発信を行った。具体的な活動は以下の通り。<br><br>・日本機械学会: 磁気減衰を利用した駆動振り子型動吸振器の開発(免震技術)、過酸化金属による水素処理特性評価(SA時水素処理技術)<br>・日本原子力学会: 軽水炉用SiC炉心材料の開発、PRAにおける核計算コードに起因する不確かさ伝播の検討、高温ガス炉の安全性について<br>・日本保全学会: 原子力プラントの現場作業を支援するウェアラブルシステム、BWR使用済燃料貯蔵ラックの減衰特性評価(耐震評価)<br>・ICAPP2017: 事故時耐性燃料(SiC)の挙動解析、IVR(原子炉容器内保持システム)、炉内機器へのレーザービーミング補修技術適用、BWR主蒸気逃がし安全弁の耐震試験、等<br>・東芝レビューにおいては、プラントSA事故時挙動を再現するグラストップ型プラントシミュレータ、過酷事故解析コードの許認可震災対応、非常用DGの耐震性確認、福島第一原子力発電所向けの遠隔除染技術、等の技術成果を掲載、発信した。<br><br>なお、上記学会活動に加えて、日本機械学会、日本保全学会の安全規制に関する各種検討会に参加し継続して安全対策の高度化、規制対応の最適化検討、NRAとの情報交換等の取り組みを続けている。<br>さらに、日本原子力学会の軽水炉安全技術人材RM高度活用研究専門委員会にてロードマップの見直し(ローリング)活動に参加している。 | ●安全性向上策については、JANSI、NRRC、学協会において推進し、科学的で客観的な情報発信を積極的に推進している。主要な活動は以下の通りである。<br><br>●JANSIからの委託業務等を通じて、双方の技術力向上に努めている。また、日立GE出身者や、JANSI職員と日立GEのコミュニケーションを活性化させ、安全性向上の取組みについて議論を深めている。<br>●2014年10月に設立された電力中央研究所「原子力リスク研究センター(NRRC)」の活動に参画し、科学的・客観的な技術的検討を開始した。<br>●日本原子力学会の軽水炉安全技術人材RM高度活用研究専門委員会では、安全研究に関するロードマップ作成やローリング活動に参加している。また、他の学協会においては、安全研究の推進、標準/規格整備等の各種活動を通し、メーカーとしての技術検討と意見発信を行っている。 | ●安全性向上策に関わる各種活動をJANSI、NRRC、日本原子力学会、日本保全学会、日本機械学会、日本電気協会等と進め、科学的/客観的な意見発信/情報発信を積極的に進めている。主要な活動について以下に示す。<br>ーJANSIとは、安全性向上策の提言に向けた評価手法の確立やJSARガイドラインの開発等に関して、PWR技術をベースに基盤構築の検討等を支援中。<br>ーNRRCとは、リスク評価技術開発や、リスク情報活用/リスクコミュニケーション、PRA基盤データの収集整備、海外専門家との連携等のPRA高度化に関わる各種活動を通し、PWRメーカーとしての技術提供と情報発信を行っている。<br>ー学協会とは、安全研究に関するロードマップ作成/ローリング活動、関連する安全研究の推進、標準/規格整備等の各種活動を通し、メーカーとしての技術検討と意見発信を行っている。、 |

…電気事業者個社の取組

…メーカーの取組

…原子力産業界共通の取組

…原子力分野の全体の取組

| 「原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言(2014.5.30)」ロードマップ骨格 |                                   | 左記提言に関連する「原子力の自主的安全性向上の取組の改善に向けた提言(2015.5.27)」                                                                                                                                                                     | 原子力安全推進協会 | 原子力リスク研究センター                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 東芝                                                                                                                                                                                                                                                            | 日立GEニュークリア・エナジー                                                                                                                                                                                                     | 三菱重工業                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 適切なリスクガバナンスの枠組みの下でのリスクマネジメントの実施           | リスク管理目標の設定と継続的な見直し                | 1.(6) 電気事業者においては、何を指して安全性向上を図るのか、またどのような方策がリスク低減上効果的かについて、目標(安全目標)を設定するとともに、その達成度を評価するための手法を確立することが望まれる。既にNRRCにおいて、東京電力福島第一原子力発電所事故がもたらした社会的影響や外的事象による多数基事故といった事実を踏まえ、産業界として自主的に安全目標を設定していこうとする動きが見られるが、この試みに期待する。 | -         | ・産業界の安全目標を設定することを目指し、事業者と連携して検討に着手している。安全目標については、事業者にとって継続的に安全性向上を図るにあたっての全体像を示すもの、体系化された概念・しくみと考え、IAEAが提唱する階層構造を参考に、体系的な枠組みの中で事業者として具体的に実施すべき活動を検討している。                                                                                                                                                                                                                 | -                                                                                                                                                                                                                                                             | -                                                                                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                              | 2. 東京電力福島第一原発事故の教訓を出発点に実践が求められる取組 | 既存の原子炉でのレベル2PRAの実施                                                                                                                                                                                                 | -         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -                                                                                                                                                                                                                                                             | -                                                                                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                              | ①低頻度の事象を見逃さない網羅的なリスク評価の実施         | PRA活用の体制整備(リスク情報を扱う部署・人材の拡充)                                                                                                                                                                                       | -         | ・事業者におけるリスク情報活用を促進・支援するため、NRRC内にリスク情報活用(RIDM)推進チームを設置した(平成28年7月)。<br>・事業者を対象としたPRAの実務者を育成するための研修コースは、JANSIにおいて継続的に実施されてきている。<br>・この研修コースはNRRCに移管する予定であり、これも含めて、リスク情報活用に必要な技術基盤として、PRAの実施や結果の活用ができる人材の育成方策の整備について検討を進めている。                                                                                                                                                | -                                                                                                                                                                                                                                                             | -                                                                                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                              |                                   | 実サイトでのレベル3PRAの実施                                                                                                                                                                                                   | -         | ・レベル3PRA手法の確立に向けて、米国開発の最新の確率論的環境影響評価コードWinMACCSの日本への適用性検討などの研究に取り組んでいる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -                                                                                                                                                                                                                                                             | -                                                                                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                              |                                   | 各社のPRA実施を促進し、PRA高度化の研究を担う主体の構築を検討                                                                                                                                                                                  | -         | ・NRRCでは、前NRC委員であるジョージ・アボストラキス博士がセンター所長に、元NRC委員長であるリチャードA・メザープ博士がセンター顧問に、現在NRCの原子炉安全諮問委員会議長を務めるジョンW・ステットカー氏が技術諮問委員会委員長に就任しており、技術諮問委員には国内外の有識者が就任している。NRRCでは、所長の指揮のもと、センター顧問や技術諮問委員会の指導・助言を受けながら、今後PRAの高度化に向けた世界最先端の研究開発を実施していく。<br>・パイロットプロジェクト(PWR:四国電力伊方発電所3号機、BWR:東京電力柏崎刈羽原子力発電所(KK)6/7号機)を対象に、国際的な先行事例に比肩するレベルのPRAを国内で実現するための、海外専門家によるレビューを実施するとともに、その結果を電力各社に共有している。 | ●原子力リスク技術センター(NRRC)技術会議委員として、PRAにおける様々な課題、最新知見を共有し、プラント再稼働及び再稼働後の安全性向上に向けた取り組みを継続している。<br>●日立GE自身、BWRのPRAを概略実施し、事故シーケンスの分析や脆弱性の把握、効果的な対策の立案を行い、電気事業者の安全性向上をサポートしている。<br>●日立GEが取り組んでいる英国プロジェクトにおいても、新しい知見を取り入れつつPRAを実施。英国プロジェクトで得た新たな知識も、国内プロジェクトの生かすべく検討中である。 | ●日立GEが納入したプラントに対するPRAについて、電気事業者との協力を実施している。<br>●日立GE自身が、BWRのPRAを概略実施し、事故シーケンスの分析や脆弱性の把握、効果的な対策の立案を行い、電気事業者の安全性向上をサポートしている。<br>●日立GEが取り組んでいる英国プロジェクトにおいても、新しい知見を取り入れつつPRAを実施。英国プロジェクトで得た新たな知識も、国内プロジェクトの生かすべく検討中である。 | ●網羅的なPRAモデルの構築を目指しているNRRC伊方PJに四国電力殿支援の形で参画し、Good PRA構築に向けた活動を展開している。アボストラキス所長が提唱するAll mode, all hazard(※)のGood PRAを5～8年かけて伊方PJの中で構築し、これを全PWRプラントに水平展開していく。<br>(※)： 内の出力時レベル1PRAのみに留まらず、各種ハザード(例えば、地震、津波、火災、溢水等)に対して、出力運転時モードに加えて停止時モードに対してもレベル2PRAまでのGood PRAを構築することで網羅的なリスク評価を可能とする。                  |
|                                              | PRA活用ロードマップ策定                     |                                                                                                                                                                                                                    | -         | ・リスク情報を活用し、原子力発電所の安全性向上を進めるにあたって、課題とその優先順位、達成プロセス、必要なリソースを示し、ドライブフォースとなるリスク情報活用戦略を策定している。これにあたって、リスク情報活用に係る米国の知見の整理や、日本における導入が従来限定的であった原因分析を行うとともに、電力各社との密接な意見交換を行っている。当面の課題として、検査制度見直しに伴い導入される原子炉監視プロセス(ROP)を、事業者として良いものにするためにどのようにリスク情報活用を進めていくかを検討している。                                                                                                               | ●NRRCの技術会議に参加し、メーカーの技術的な視点から意見を具申すること等により、ロードマップに基づく研究開発の推進に協力している。また、その下の各WG(リスク評価WG、自然外部事象WG)にも委員として参加し、メーカーの技術的な視点から意見を具申する等により、WG活動の推進に協力している。                                                                                                            | ●NRRCの設立準備段階から、メーカーとして検討に参加し、意見を発信している。設立後は、NRRCの技術会議やその下のWGIに委員として参加し、メーカーの技術的な視点から意見を発信することを通じ、ロードマップの作成に関与している。                                                                                                  | ●NRRCが中心になりPRA活用ロードマップを策定しているが、当社はWG活動での研究提案及び技術委員会での意見発信等を通じロードマップ策定を支援している。<br>●PRA活用に関わる代表的活動として以下がある。<br>ーROP導入をリスク情報活用の第一歩と位置付け、ROPのパイロットプラントに伊方3号機を選定して、四国電力殿を介してNRAとも勉強会を開始している。当面はROP導入ロードマップに沿ってリスク情報活用を実現していく構想。<br>ー再稼働後のプラントに対し安全性向上評価届出書の提出が規制側から求められているが、事業者が提出する届出書に記載されるPRA評価の助勢を行う計画。 |

NRRC、JANSI、メーカーによる自主的安全性向上の取組

参考資料

- …電気事業者個社の取組
- …メーカーの取組
- …原子力産業界共通の取組
- …原子力分野の全体の取組

| 「原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言(2014.5.30)」ロードマップ骨格           |                                                        | 左記提言に関連する「原子力の自主的安全性向上の取組の改善に向けた提言(2015.5.27)」                                                                                             | 原子力安全推進協会                                                                                                                                                                    | 原子力リスク研究センター                                                                                                                                                                         | 東芝                                                                                                                                                                                                                                   | 日立GEニュークリア・エナジー                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 三菱重工業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 適切なリスクガバナンスの枠組みの下でのリスクマネジメントの実施                     | 2. 東京電力福島第一原発事故の教訓を出発点に実践が求められる取組                      | 実施体制のピアレビュー等品質保証体制の確立                                                                                                                      | 1.(4) JANSI が進めている、個々の原子力発電所の運転状況等を総合的に評価する総合評価システムや各原子力発電所の格付けを行う仕組みを早急に確立し、第三者的な視点から電気事業者を牽引することが望まれる。また、評価結果を財産保険料に反映させ、電気事業者に対し継続的な安全性向上のインセンティブを与える仕組みについても早期の導入が必要である。 | ●NRRCに移管済み<br><br>●EPRIの協力を得て、管理者層、実務者層を対象としたPRA教育訓練コースの実施などPRA技術の向上及びリスク情報の活用のための人材育成に取り組み、今後NRRCに移管する予定である。                                                                        | ・PRALレビューの体制整備については、平成28年7月に設置したRIDM推進チームにおいて、検討を進めている。                                                                                                                                                                              | ●JANSIによるピアレビュー、安全文化アセスメントの受け入れ、及び事業者品質保証監査を受査することで、品質保証体制の改善を図っている。また、JANSIのピアレビューにメンバーとして参加し、業界全体の品質保証体制の確立に協力している。<br>●PRAのピアレビューに関しては、事業者と連携／協力してプラント毎のPRAピアレビューに積極的に対応している。また、PRA人材の育成強化を図り、国内のピアレビュー体制強化に貢献している。                                                                                                                                                                                                                                                                               | ●複数の電気事業者から品質保証監査を受査し、最善の改善策を検討・反映を図っている。<br>●社外の有識者による品質業務の評価会議を実施し、原子力の常識にとらわれずに改善策を策定している。<br>●JANSIのピアレビューを受け入れ、レビュー結果を元に日立GEの品質保証体制の改善を図っている。<br>●JANSIのピアレビューメンバーとして参加し、業界全体の自主的安全性向上に協力している。                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                        | ①低頻度の事象を見逃さない網羅的なリスク評価の実施                              |                                                                                                                                            | リスクに関する第三者的警告の実施体制の確立                                                                                                                                                        | ●H28年度よりPIのみに基いた総合評価の運用を開始し、現在その評価結果の取り纏め中である。<br><br>また、今年度以降に実施するピアレビューで発電所運営評価の観点付けを行い、それを総合評価の要素として取込むこととした。<br><br>上記の総合評価結果に応じてJANSI会費の割増引きを行い、自主的安全性向上に向けた経済的インセンティブとする予定である。 | ・事業者、プラントメーカーの課題解決ニーズを考慮するとともに、自ら研究開発テーマを起案し、客観的かつ総合的なリスク認識に基づく研究開発ロードマップを策定することにより、リスクとなり得る技術課題を事業者、プラントメーカーと共有する。                                                                                                                  | ●安全評価と残余のリスクの低減活動の常態化をめざし、安全評価部門をエンジニアリングの最上流部門として位置づける組織体制とした。<br>また、原子力安全にかかわる具体的なリスク情報を共有し、プロセスの改善をPDCAを通じて実施できる体制を検討中である。<br>さらに、外部組織（JANSI、事業者、審査機関等）のアセスメントによって、各種リスクに対する第三者によるレビューを実施いただいている。                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ●社内の設計レビューや設計ツールの検証を通して、原子力プラントの品質維持を図っている。<br>●NRRCの技術会議、個別課題のWGIに参加し、低頻度事象のメカニズムや影響評価に関する課題を共有している。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●プラント全体を視野に社内関連部門が連携した「プラントの安全性向上に関わるタスクフォース」を立ち上げ、JANSI、NRRC、学協会、事業者等の安全性向上活動と連携し、産業界としてのリスク抽出/低減に向けた活動を展開している。                                                                                                                           |
|                                                        | PRAの結果の事業者間、多国間での情報共有                                  | PRAの結果の事業者間、多国間での情報共有                                                                                                                      | 1.(2) 東京電力福島第一原子力発電所事故の経験を踏まえ、NRRCを中心に、電気事業者、メーカー、研究機関等が協力し合い、地震・津波等の外的事象、多数基立地条件、過酷な条件下での人間信頼性等に関するリスク評価手法の高度化を国内外の研究機関等と連携しつつ進めることが望まれる。                                   | -                                                                                                                                                                                    | ・産業界との意見交換の状況や技術諮問委員会の議事概要、提言レターおよびそれに対する返信レターなどをウェブサイト（日本語版、英語版）で公開している。研究成果についても、国内外のジャーナルや会議での発表を通じて積極的に公開している。これらの活動を通じて、またさらには米国電力中央研究所（EPRI）、フランス電力（EdF）、アイダホ国立研究所（INL）、米国原子力規制委員会（NRC）を始めとする海外関連機関との連携を進めながら、多国間での情報共有を進めていく。 | PRA関連の情報共有強化のため、以下の活動を実施している。<br><br>・NRRCを中心とした共同研究に参画し、火災・溢水PRAの手法開発等を協力して実施し、米国の火災PRA手法の最新情報を提示した。<br>・米国PRA標準を策定しているASME/ANSとの連携を図るJIWG(Japan International Working Group)に参画し、多国間での情報共有の推進に協力している。<br>・免震装置を採用したプラントの地震PRA評価について、国際会議（SMIRT）で発表して多国間での情報共有に協力した。                                                                                                                                                                                                                                | ●PRAの結果は、国内BWRオーナーズグループの議論に参加し、共有している。<br>●GE Hitachi Nuclear energy社とBWRに関する情報や課題を共有するとともに、欧米のBWRオーナーズグループに参加し、意見交換を実施している。<br>●公開情報や上記を通じて、海外のPRAの結果を入手、分析し、BWRの効果的な安全対策を検討・提言している。<br>●国内外の会議に参加し、パネルディスカッションを通して情報の発信、共有している。<br>●OECD/NEAに設置されたMDEPIに参加して、安全性に係るヒアリングや質疑に対応。関係国との情報共有に貢献した。                                                                                                                                                                | ●NRRC伊方PJをGood PRA構築のパイロットプラントとして、PWR電力間で改善情報を共有化している。また、NRRCの技術諮問委員会にて、伊方PJの主な成果をBWR電力とも共有している。<br>●NRRCの技術諮問委員会は日本、米国、欧州の専門家で構成されており、多国間のPRAに関する情報を共有している。また、NRRCではPRA専門家レビューを開始し、伊方PJを米国、欧州のPRA専門家にレビューする機会を設けており、多国間のPRAに関する情報を共有している。 |
|                                                        |                                                        |                                                                                                                                            | 国内研究機関や海外との連携を通じた機器の耐久力等のPRA基盤データベースの構築とそのデータの活用                                                                                                                             | -                                                                                                                                                                                    | 2016年7月に、NRRCに移管済み                                                                                                                                                                                                                   | ・RIDM推進チームの設置に伴い、原子力安全推進協会(JANSI)から「信頼性データシステム」を移管し、運用している。これは、PRA用パラメータの推定に必要な国内プラントの運転実績情報を収集するものである。<br><br>・PRA基盤データベース構築<br>-機器のフラジリティ評価手法の高度化を目的とした研究を電力会社と共同で進めている。電動弁駆動部及び主蒸気逃がし安全弁の耐震機能限界試験を実施し、耐震機能限界加速度を見極めた。また、建屋弾塑性応答を精度よく活用できるフラジリティ詳細評価法、シビアアクシデント対策設備のフラジリティ評価法の策定等に関する検討を実施中である。<br>-配管系の弾塑性応答や地震荷重の交番性などの特徴を考慮した現実的な耐力を精緻に評価する手法の研究を進めており、日本機械学会(JSME)において配管系に対する弾塑性地震応答解析法を事例規格化する活動を実施中である。<br>・PRAデータ活用<br>-NRRCと協力してPRAデータ活用を進めるべく、NRRCを中心とした共同研究に参画し、火災・溢水のPRA評価手法の開発を実施している。 | ●原子炉メーカーとして、PRA評価の基礎となる基盤データベースの構築と活用に係る研究・開発に協力するため、以下の活動を実施している。<br><br>・PRA基盤データベース構築<br>-機器のフラジリティ評価手法の高度化を目的とした研究を電力会社と共同で進めている。電動弁駆動部及び主蒸気逃がし安全弁の耐震機能限界試験を実施し、耐震機能限界加速度を見極めた。また、建屋弾塑性応答を精度よく活用できるフラジリティ詳細評価法、シビアアクシデント対策設備のフラジリティ評価法の策定等に関する検討を実施中である。<br>-配管系の弾塑性応答や地震荷重の交番性などの特徴を考慮した現実的な耐力を精緻に評価する手法の研究を進めており、日本機械学会(JSME)において配管系に対する弾塑性地震応答解析法を事例規格化する活動を実施中である。<br>・PRAデータ活用<br>-NRRCと協力してPRAデータ活用を進めるべく、NRRCを中心とした共同研究に参画し、火災・溢水のPRA評価手法の開発を実施している。 | ●国内は、電気事業者、JANSI、NRRCと協力・情報共有しつつ、活用可能なデータを使用している。<br>●JANSIが安全性向上に必要な情報提供の枠組みを構築し、運用が開始されたため、活用を進めている。                                                                                                                                     |
| 国内研究機関や海外との連携を通じたPRA高度化に向けた基礎研究の実施(レベル2、レベル3、外的事象PRA等) | 国内研究機関や海外との連携を通じたPRA高度化に向けた基礎研究の実施(レベル2、レベル3、外的事象PRA等) | 1.(2) 東京電力福島第一原子力発電所事故の経験を踏まえ、NRRCを中心に、電気事業者、メーカー、研究機関等が協力し合い、地震・津波等の外的事象、多数基立地条件、過酷な条件下での人間信頼性等に関するリスク評価手法の高度化を国内外の研究機関等と連携しつつ進めることが望まれる。 | -                                                                                                                                                                            | ・NRRCは、産業界との連携のもとでPRA高度化に向けた研究開発を行い、技術諮問委員会や海外専門家の指導・助言も受けながら日本の事業者が行うPRAを国際的に遜色ないレベルに引き上げる活動に貢献するとともに、さらに国際的に中長期的な課題となっているPRAの研究開発課題に積極的に取り組み、事業者のPRA活用を促進していく。                     | ●原子力学会で整備を進めているPRA学会標準の策定、改訂に参画している。学会標準の新規文案及び改訂案を作成し、委員会を通じて提案した。                                                                                                                                                                  | ●電力中央研究所の『原子力リスク研究センター』の活動に参加し、PRAの高度化に関する情報を得ている。<br>また、今後実施が計画されるBWRのPRAについても、電気事業者をサポートする所存である。<br>●GE Hitachi Nuclear EnergyやINPO、EPRI等の海外の研究機関から、情報を得ている。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ●前述したとおり、NRRCの技術諮問委員会や専門家レビューを通して、海外との連携を通じ、PRA手法の高度化を行っている。<br>●また、NRRCへの研究提案、並びに、PRA関連研究を助勢することで、NRRCとの連携強化を行っている。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                            |

…電気事業者個社の取組

…メーカーの取組

…原子力産業界共通の取組

…原子力分野の全体の取組

| 「原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言(2014.5.30)」ロードマップ骨格 |                       |                                     | 左記提言に関連する「原子力の自主的安全性向上の取組の改善に向けた提言(2015.5.27)」 | 原子力安全推進協会                                                                                                                                                                    | 原子力リスク研究センター | 東芝                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 日立GEニュークリア・エナジー                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 三菱重工業                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 適切なリスクガバナンスの枠組みの下でのリスクマネジメントの実施           | ②深層防護の充実を通じた残余のリスクの低減 | 安全上の課題の横展開、積極的な対策提案の実施              | -                                              | ●IAEAの深層防護に関わる評価(SRS-46)及び世界の良好事例に基づいて、第4層(SA対策)を中心に安全性向上策を提言している。また、その対応状況のフォロー、支援等を行ってきている。<br><br>●事業者が自主的に安全性を総合的かつ定期的に評価し、安全評価書(JSAR)として維持・運用する仕組みの構築を目指しガイドラインを作成中である。 | -            | ●原子炉メーカーとして、プラントに係るシステム、機器等の技術・知見を活用し、世界中の好事例の取り込み、残余のリスクの低減、さらなる安全性向上策の立案、安全性向上のための研究を積極的に推進していくことが、ひいては国内原子力関係機関の自主的安全性向上の取組に貢献できるという考えのもと、以下の活動を実施している。<br>・メーカーとして、海外の知見等も有効活用し、安全性向上に関わる設計、技術、機器の研究開発を進め、更なる安全性向上対策をBWR/PWR両電力に提案している。<br>(例)<br>-フィルターベント設備(S/C保有水Ph制御系統の追加提案)<br>-PCV除熱に使用するウエル注水の追加提案<br>-SA時におけるSGTSlによるよう素放出低減評価、等<br>・国や研究機関と協力し、安全性向上に関わる研究、開発の推進・提案。<br>(例)<br>-SiC炉心材料の開発<br>(SiC製造プロセスを最適化することで、PWRより腐食に厳しいBWR水質環境においても、十分な耐食性能を有する材料製造プロセス・条件の構築に成功。(2017年春の日本原子力学会にて発表))<br>-コリウムシールド、コアキャッチャ導入提案<br>-酸化金属による水素除去評価研究の提案<br><br>・東芝臨界実験装置(NCA)を活用した原子力人材育成事業への取組推進。                                                                                                                                                                                                                         | ●政府・国会・民間の事故調査報告書入手し、事故の分析・評価の一助としている。<br>●東京電力の事故調査について、必要に応じ解析等の技術的なサポートを実施した。<br>●大前研一氏の事故調査については、調査に直接参加し、事故の分析・評価を実施した。<br>●上記の分析・評価とともに、日立GEが独自に行なった評価を加え、事故の教訓や今後の対策の方向性について事業者と意見交換するとともに、原子力学会安全部会のシンポジウム等を通して提言・公表し、横展開の一助とした。<br>●設計の想定を超える事象に対しては、自然事象に設備だけで対応することの限界を認識し、合理的な設備対策や、アクシデントマネジメントと合わせて、ハード・ソフト両面で設備改造やマネジメントの手順について検討・提言し、議論を行なっている。<br>●英国プロジェクトの許認可(Generic Design Assessment; 包括設計審査)において、当社が申請者の立場で安全設計やPRAのプロセス改善等に独自に取り組んでおり、PRAのリスク情報をにつかったプラント改善を検討している。<br>●GE日立との情報共有により、日米の安全対策や運転経験の設計への反映など新たな知見を蓄積し、国内の既設プラントの検討や英国の規制対応等に活かしている。 | ●東京電力福島第一原発事故の経験・教訓及び国内外の最新知見を踏まえ、事業者へ適切な安全対策提案/技術支援を進め、既設プラントの安全性向上に向けた活動を積極的に推進している。<br>●事業者への安全対策提案/技術支援にあたり、国内外の最新知見を踏まえた研究開発を進めると共に、米国PWRオーナーズグループや海外メーカー等との連携を通じたフィルタベント設備等のハード対策提案、事故時操作手順強化等に対するソフト技術支援なども継続的に実施中である。<br>●また、PWRプラントメーカーとして、他プラントへ横展開すべき事故ノトラブル情報は事業者と情報共有するとともに、必要な対策を積極的に提案している。 |
|                                              |                       | 新型炉の設計や、事故・トラブル情報などの国内外の最新の知見の収集・共有 | -                                              | ●国内外の原子力施設における事故・トラブル情報等を集約して原子力施設情報公開ライブラリー(NUCIA)で公開するとともにその重要度を分析し、必要に応じて対策等の実施を事業者に水平展開している。                                                                             | -            | ●原子炉メーカとして、国内外のプラントに係るシステム、機器等の技術・知見や、最新の規格・基準の反映を通して、さらなる安全性向上策の立案、安全性向上のための活動に取り組んでいる。<br>具体的には、ABWR設計に関わる規制側の情報共有機関であるOECD/NEA/MDEP(Multi-national Design Evaluation Program)へのABWR設計情報提供を進めるとともに、MDEP ABWR WG会議において、関係各国の規制当局との情報交換及び技術議論を実施してきた。<br>また、高速炉については、JAEA等と連携しながら、国内外規格基準(ASME規格、IEEE規格、JEAG、日本建築学会規格、JEAC、高速炉規格等)の最新動向調査と情報共有活動を実施し、プラント設備への影響調査と対策立案を行う活動に取り組んでいる。<br>●国内外の事故、トラブル情報を積極的に収集している。<br>-NUCIAの活用<br>-JAEA事故・トラブル関連情報(高速炉、東海再処理)の活用<br>-INPO情報の活用(ICES他)<br>-NRC情報の活用(Bulletins, Generic Letters, Information Notices, Part21 Reports)<br>-上記の他関連パートナー会社、各種海外機関との連携を通じてトラブル情報を収集<br>-BWR事業者協議会での活動を通じて事業者、JANSIとのトラブル情報の共有を実施<br>-社内データベースによる最新知見を含めた情報管理体制を構築済<br>●収集したトラブル情報のe-Learning等による効率的な共有と、事業活動での活用を推進している。<br>-過去の不適合を分類整理し、対策の水平展開状況を確認<br>-新設計や新商品に対しても、過去のトラブル事例等から、反映すべき対策を予め確認 | ●既設のBWRについては、上記と同様の活動を実施した。<br>●ABWRの安全強化、国際標準のABWRの開発：<br>福島第一原子力発電所事故の教訓の反映、UKのGDAの実務を通して、国際的に受け入れられる標準ABWRを検討中。<br>●2030年頃を見据えて、ABWRの後継となるBWRについて、ABWRの良いところを継承し、強化すべき安全対策や、3E+Sの観点で高度利用が可能な技術をゼロベースで検討し、開発している。<br>●GE Hitachi Nuclear energyが推進しているESBWRの開発に参加、炉内模擬試験等の要素技術開発を実施している。(GEHが米国DC/COL取得済み)<br>●原子力発電の安全性向上や小型BWR技術等に関して、カナダ・州政府と共同研究を実施中である。<br>●第4世代炉の研究開発に参加している。<br>●上記の活動を通して、革新的なアイデアの内既設に適用可能な技術について、展開を検討した。                                                                                                                                      | ●国内外の次期/次世代プラントの設計情報、並びにINPO、国内プラント等の事故・トラブルの最新情報及び知見、学協会や関連機関とは各種委員会を通じ、研究開発活動や情報の共有化を推進している。更に、国際会議や国内外の主要機関の研究等の情報収集/整理/分析を図り、安全性向上に関わる情報を事業者と共有している。                                                                                                                                                   |

…電気事業者個社の取組

…メーカーの取組

…原子力産業界共通の取組

…原子力分野の全体の取組

| 「原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言(2014.5.30)」ロードマップ骨格 |                                          |                                                | 左記提言に関連する「原子力の自主的安全性向上の取組の改善に向けた提言(2015.5.27)」                                                                                                          | 原子力安全推進協会                                                                                                                          | 原子力リスク研究センター | 東芝                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 日立GEニュークリア・エナジー                                                                                                                                                                                                                                                                       | 三菱重工業                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 適切なリスクガバナンスの枠組みの下でのリスクマネジメントの実施           | ③外部事象に着目した事故シークエンス及びクリフエッジの特定と、レジリエンスの向上 |                                                | 1.(5) 大規模災害も念頭に置いた緊急時対応体制の強化に向けて、政府も含めたあらゆる主体によるIGCSのような規格統一化された緊急時対応体制の整備や、事故時のプラントの状況変化を熟知し、緊急時の意思決定を独立した立場から監視することのできる人材の各発電所への配置等についても、更なる検討が期待される。 | ●福島第一事故を二度と起こさない組織文化を事業者が構築することをJANSIが牽引するとともに、事故の過酷状況下においても、適切にリーダーシップを発揮できるような能力を育む研修を、経営層から管理者までの各階層を対象に実施している。                 | -            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                              |                                          | プラントのリスク特性や設計、緊急時対策を熟知し、事故時に緊急時対応をマネージできる人材の育成 |                                                                                                                                                         | ●緊急時対応訓練の実効性確保を目的に、原子力防災訓練を計画、実施、評価/改善する上で参考になる基本的事項を取り纏めた「原子力防災訓練ガイドライン」を策定し、防災の専門家、事業者から構成する「原子力防災訓練検討委員会」を設置して事業者の訓練の実施を支援している。 | -            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                              |                                          | 防災等、各種訓練の充実                                    |                                                                                                                                                         | ●リーダーシップ研修の一環として、事故時の高ストレス環境下で、適切なコミュニケーション、状況判断、指揮統括を行う演習や、その後の討議を通じてレジリエンスを養う研修を実施している。                                          | -            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                              | ④軽水炉の安全性向上研究の再構築とコーディネーション機能の強化          | 軽水炉安全研究ロードマップの策定                               | 4. 原子力分野全体として、利益相反を廃した形での利用側と規制側の共同研究や運転・保守を含む日々のリスク管理へのPRAの活用等、原子力の安全性向上の観点から相互の利益となる問題に対して、利用側と規制側が協力していくための枠組みについて、具体的な検討が求められる。                     | -                                                                                                                                  | -            | ●当社は「原子力学会 安全対策高度化技術検討特別専門委員会 原子力学会人材育成ロードマップ」の幹事会に参加し、メーカーの技術的な視点から、至近に取り組むべき研究テーマを具申することにより、ロードマップの策定に貢献した。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ●原子力学会に「軽水炉安全技術・人材ロードマップ高度活用」研究専門委員会が設置され、総会・幹事会に委員として参加している。また、研究専門委員会に作業部会が設置され、日立GEはメーカーの立場で活動に参加した。<br>●上記の作業部会に、専門家が委員として参加し、作業部会間にまたがる課題や進め方に関して提言を実施することにより、ロードマップの策定に貢献した。                                                                                                    | ●自主的安全性向上・技術・人材WGで示された基本方針を受け、日本原子力学会「安全対策高度化技術検討特別専門委員会」にて安全研究ロードマップ策定作業が行われたが、メーカーの立場で活動に参加。平成27年6月「自主的安全性向上・技術・人材WG」にて、「軽水炉安全技術・人材ロードマップ」が取纏められた。                                                                                                                               |
|                                              |                                          | 安全研究ロードマップの改訂                                  |                                                                                                                                                         | ・日本原子力学会の「軽水炉安全技術・人材ロードマップ高度活用」研究専門委員会における安全研究ロードマップのローリング作業にNRRCの専門家が参画し、作業を支援している。                                               |              | ●ロードマップの改訂にあたり、当社では技監、主幹クラスの専門家を委員会メンバーとして任命した。近年の環境変化や、最新知見をふまえ、原子炉メーカーの立場から、原子力学会の軽水炉安全技術人材ロードマップ高度活用研究委員会に参画し改定作業に貢献した。引き続き、ロードマップ改定活動に積極参加していく。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ●近年の環境変化や、最新知見を反映させるため、原子力学会の軽水炉安全技術人材ロードマップ高度活用研究委員会に参画し、ロードマップのローリング作業に貢献した。<br>●また、原子力学会研究専門委員会におけるロードマップのローリング作業に参加し、検査制度見直し等の環境変化を議論するとともに、ロードマップや課題調査票の改訂に協力した。                                                                                                                 | ●自主的安全性向上・技術・人材WGのコメントを踏まえ平成28年度に「軽水炉安全技術・人材ロードマップ」のローリング活動が日本原子力学会にて実施されたが、当社はメーカーの立場で委員およびオブザーバー参加し、ローリング活動の枠組み構築と、課題調査票の改訂、ロードマップの見直し等の活動を支援した。<br>●また、学協会の部会レベルでは、次回ロードマップローリング作業に向け、分野別の研究開発内容の見直し作業を進めているが、当社は同作業に参画し、最新知見、環境変化及び実施中の安全研究進捗状況の評価を踏まえ、安全研究ロードマップ改訂案の検討を進めている。 |
|                                              |                                          | 安全研究、機器開発等の実施                                  |                                                                                                                                                         | ・NRRCでは、電力中央研究所がこれまで蓄積してきた豊富な知見や技術等を基盤として、確率論的リスク評価(PRA)を活用し、規制の枠組みに留まらない安全性向上技術の研究開発、各プラントにおける効果的な課題解決策の検討・提言を行っている。              |              | ●原子炉メーカーとして、プラントに係るシステム、機器等の技術・知見を活用し、世界中の好事例の取り込み、残余のリスクの低減、さらなる安全性向上策の立案、安全性向上のための研究推進に責任を負い、それらを積極的に推進していくことが、ひいては国内関係機関の原子力の自主的安全性向上の取組に貢献できるという考えのもと安全研究、機器開発を国家プロジェクトとして実施してきた。また、一部研究成果については、既設炉安全性向上対策に活用されている。2011年以降取り組んできた。主な国家プロジェクトは下記。<br><br>・シビアアクシデント時の水素処理システムの開発に向けた基盤整備<br>・薄型コアキャッチャーの技術開発に向けた基盤整備<br>・原子力発電施設に適用する制振装置開発に向けた基盤整備<br>・高エネルギー密度蓄電池の火災防護対策に向けた基盤整備<br>・原子力発電所の建屋の材料、構造及び工法の高度化に向けた技術基盤整備<br><br>原子力技術の安全性高度化に向け、今後も引き続き、積極的に安全研究、機器開発への取り組みを進める。 | ●日立GE独自に、BWRプラントの安全性を向上させる研究を実施しており、代表例として以下のものが挙げられる。1)空冷技術の研究(平成25年3月に状況を公表)、2)使用済み燃料に含まれるマイナーアクチノイドの低減・燃焼技術の研究(平成25年8月に研究状況を公表)<br>●経産省補助事業「発電用原子炉等安全対策高度化技術開発」とその後継事業「原子力の安全性向上の資する技術開発」にて研究開発を実施している。また、経産省委託事業「原子力の安全性向上に資する共通基盤整備の実施」にて研究開発を実施中であり、積極的に安全研究や機器開発への取り組みを推進している。 | ●安全評価技術や機器信頼性向上に係る技術などについて、メーカー自主、事業者との共同研究とともに、経産省補助事業「発電用原子炉等安全対策高度化技術開発」とその後継事業「原子力の安全性向上の資する技術開発」にて研究開発を実施している。また、経産省委託事業「原子力の安全性向上に資する共通基盤整備のための技術開発」にて研究開発を実施中であり、安全技術の向上に努めている。                                                                                             |

…電気事業者個社の取組

…メーカーの取組

…原子力産業界共通の取組

…原子力分野の全体の取組

| 「原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言(2014.5.30)」ロードマップ骨格 |                                                   |                                                                                                                | 左記提言に関連する「原子力の自主的安全性向上の取組の改善に向けた提言(2015.5.27)」                                                                                                                                                                           | 原子力安全推進協会 | 原子力リスク研究センター | 東芝                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 日立GEニュークリア・エナジー                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 三菱重工業                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 適切なリスクガバナンスの枠組みの下でのリスクマネジメントの実施           | ④軽水炉の安全性向上研究の再構築とコーディネーション機能の強化                   |                                                                                                                | 5. 我が国の原子力分野全体として、真に原子力安全の向上に資する取組から順に実施していくことの重要性に鑑み、日本原子力学会においては、軽水炉安全技術・人材ロードマップの素案策定の際に技術課題に明確な優先順位付けを行うとともに、客観性の向上を図る観点から本ロードマップを国内外へ広く発信し、国内外の専門家によるピアレビューを主体的に受けながら、得られたコメントをローリングの過程で本ロードマップに積極的に反映していくことが期待される。 | -         | -            | ●安全性向上に関わる技術開発を国、産業界と協力して実施する一方で、規制に関わるデータ拡充に貢献するため、例えばスクラビングデータの取得など、所有する技術資産・試験装置を活用してNRAからの委託研究を実施している。<br>また、METI委託で実施している安全性向上に向けた研究についても、透明性、客観性を確保すると共に、規制研究との重複を排除し効果的な研究を推進する観点から、METIと協力して、その研究内容・成果について規制庁と意見交換を実施した。<br>当社は、引き続き、規制側にも有用な研究・開発を積極的に進めるとともに、原子力産業界における研究枠組みの構築に関し、産業界全体で議論を進めていきたいと考える。 | ●検査制度見直しや学協会規格の規制による活用等で利害相反排除に繋がる議論/意見交換が進められているが、安全性向上に係る研究開発に関して、利用側と規制側の相互の利益を目指すことが重要である。そのため、技術者・研究者が、所属組織の立場を超えて自由に意見を発信できる原子力学会（安全部会等）や保全学会を通じて、議論に参加している。                                                                                                                                                                                                                                                  | ●安全性向上に係る研究開発に関して、利用側と規制側の相互の利益となる活動について、その枠組み構築を関係機関全体で意見交換を行い、具体的に進めていくことが必要である。現在、検査制度見直しについて規制側と事業者の議論がスタートしていること等、学協会規格の規制による活用について議論がスタートしていること等、各所で利害相反排除に繋がる議論/意見交換が進められているが、学協会や関連機関と連携した活動を展開している。 |
|                                              |                                                   | 規制研究との利害相反を排除するための研究枠組みの構築                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                          | -         | -            | ●原子炉メーカーとして、プラントに係るシステム、機器等の技術・知見を活用し、以下の研究等を実施している。<br><br>・JANSI: ガイドライン、指針、規程等の整備、改訂に係る業務を継続して推進中である。<br>・NRRC: NRRCを中心とした共同研究に参画し、火災・溢水PRAの手法開発等に協力し、米国最新の火災PRA手法の最新情報等を提示した。<br>・事業者: 地震に対するフラジリティ評価の高度化は2016年より実施中。<br>今後も引き続き、NRRC、事業者と協力してPRA評価手法や、機器耐力評価手法の高度化について提案していく。                                 | ●国の研究機関、電気事業者、その他の研究機関とともに、共同研究を実施中である。<br>●BWRの炉内二相流の挙動について、試験結果と解析手法との高度化を図り、今後の安全性高度化に資する基盤を整備している所である。<br>●将来の軽水炉利用として、安全性向上に低コストで高い効果が得られる次世代のBWRプラント概念を検討中である。<br>●万が一のシビアアクシデントの備えとしては、格納容器を守る手段として、注水機能の強化や格納容器保護材料の検討を実施している。<br>●国内で培ったBWRの技術や建設経験を生かし、英国大学が設立したBWR研究ネットワークへ、豊富な知見の提供やさまざまな技術支援している。また、ネットワークを通じて得た知見は、国内の活動にフィードバックしている。<br>●その他海外の取り組みとして、カナダ州政府と小型炉に関する共同研究、米国3大学とRBWRに関する共同研究を実施している。 | ●日本原子力学会による安全研究ロードマップ策定作業に参画し、短期/中期/長期の基盤研究の具体化計画を連携して策定した。また、燃料安全等の分野では、関係機関と連携し、各種基礎研究を進めている。                                                                                                              |
|                                              |                                                   | 原子力安全の基盤となる事項についての共同研究の実施                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                          | -         | -            | ●NRRCは、産業界との連携のもとでPRA高度化に向けた研究開発を行い、技術諮問委員会や海外専門家の指導・助言も受けながら日本の事業者が行うPRAを国際的に遜色ないレベルに引き上げる活動に貢献するとともに、さらに国際的に中長期的な課題となっているPRAの研究開発課題に積極的に取り組み、事業者のPRA活用を促進していく。                                                                                                                                                   | ●原子炉メーカーとして、PRA高度化に係る研究・開発に協力するため、以下の活動を実施している。<br><br>・NRRCを中心とした共同研究に参画し、火災・溢水PRAの手法開発等を協力して実施し、特に、米国の火災PRA手法の最新情報等を提示した。<br>・PRA高度化に向け、原子力学会で整備を進めているPRA学会標準の策定、改訂に参画している。学会標準の新規文案及び改訂案を作成し、委員会を通じて提案した。                                                                                                                                                                                                        | ●PRA高度化に向けた基礎研究の実施状況は、上述のとおり。                                                                                                                                                                                |
| 改善に向けた提言                                     | 3. 東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえた組織安全文化の改善と安全確保のための人材育成の継続 | (1) 東京電力福島第一原子力発電所事故後にINPOの報告書等で指摘されてきた、我が国で見られる集団思考や第三者による意見の勸業の不足という問題を踏まえ、疑問を提示し、これを議論する風土づくりを一層進めることが望まれる。 | -                                                                                                                                                                                                                        | -         | -            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                                                                            |
|                                              |                                                   | (3) 適切な安全文化指標等を用いることにより、安全文化の改善を継続的に監視しつつ、世界の良好事例に学ぶ姿勢を一層強化することが望まれる。                                          | -                                                                                                                                                                                                                        | -         | -            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                                                                            |