

自主的安全性向上の取組に対する委員からの主な意見

- …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
- …学会等の取組
- …政府の取組

		委員からの意見
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	<ul style="list-style-type: none"> ○ 原子力安全のリスクマネジメントを経営の最優先事項として、組織体制の在り方を整える必要があるのではないか。その際に、従来から設置されているコンプライアンス委員会、QMS委員会との関係も連携し、リスク顕在化の未然防止策など対処ができるようにするべきではないか。【秋庭】 ○ 組織体制を整える時に、あまりにも多重構造になっている事業者もあるが、これではリスクがトップに行くまでに消えてしまう可能性があるのではないか。【秋庭】
	第三者的な社内原子力安全監視機能の構築	<ul style="list-style-type: none"> ○ 福島事故に関するINPOの教訓報告(2012.8)は、事故時の意思決定で異なった意見に耳を傾けるというアプローチが無かったことに触れている。欧米のように運転直でシフト安全技師が独自の評価をする仕組みがないのと同根。東電は事故を教訓に外部の識者による安全監視室を設け、四国電力の資料では「集団思考に陥らない」仕組みを述べているが、かような取り組みが重要。【尾本】
	リスク情報の収集、データベース化と具体的なリスク指標を活用したプラント監視能力の向上	
	リスク管理目標の設定と継続的な見直し	<ul style="list-style-type: none"> ○ 規制へのコンプライアンスを軸にした安全上の対応に事業者は多くの時間と労力を費やして来た。事業者はコンプライ、更に「法令要求を超え」ることを単純に目標にするのではなく、その妥当性をリスク情報を利用して吟味して規制と意見交換し、単純に「世界最高水準の安全を目指す」のではなく、何を安全確保のゴールにするのかについて自主的な目標を定めこれに照らして判断するのが本来は適切なあり方。従来定められて来た安全確保のゴールは、事故によって発電所周辺の人と環境が被る影響を一般社会のリスクと比較して定められてきたが、チェルノブイル事故と福島事故が示すものは、地域を超えて広く社会一般が被る影響(国が一部を負担する除染費用や代替電力費用や風評被害など)について考察したSocietal Safety Goalが必要ということ。【尾本】 ○ リスクコミュニケーション活動については、アポストラキスNRRRC所長が述べたInitiative for Setting Industry Safety Goals for Multi-unit Sitesの実践が起点となるのではないか。事業者の広報部門や立地環境部門ではなく、原子力部門自らがリスクコミュニケーション活動の主役になるべきで、広報部門や立地環境部門はサポート部隊と位置付けるべき。【谷口】
	外部ステークホルダーとのリスク認識と課題の共有	<ul style="list-style-type: none"> ○ 事業者が継続的な安全性向上を今後行うにあたっては、今現在安全と説明している対策の前提条件を否定しなければならない場合も考えられる。社会とのコミュニケーションにあたっては、このような将来の可能性も踏まえた意思決定やコミュニケーションのあり方の検討が望まれる。【糸井】 ○ 各社とも「コミュニケーションの重視」を掲げているが、具体的にどうするのかについてもっと詰めていく必要がある。【伊藤】 ○ オフサイトの防災対策については、国および地方自治体の主導で実施されるという各事業者の指摘はその通りである。しかし、地域住民等を対象としたリスクコミュニケーションの現場では、「防災」だけを除外することは困難であり、そのような姿勢は事業者として不誠実でもある。事業者としては防災についても受け身の姿勢ではなく、積極的な地方自治体等との連携により、支援できる枠組みや具体的な内容を検討するべき。立地地域の線引きが多くの会社において曖昧である(具体の記述がある場合でも20km圏内など十分ではない)。これまで、各事業者においてリスクコミュニケーションの対象とはされてこなかった30km圏内の地域についても、より早急に具体的の方針の整備が必要である。【八木】 ○ リスクコミュニケーション活動については、アポストラキスNRRRC所長が述べたInitiative for Setting Industry Safety Goals for Multi-unit Sitesの実践が起点となるのではないか。事業者の広報部門や立地環境部門ではなく、原子力部門自らがリスクコミュニケーション活動の主役になるべきで、広報部門や立地環境部門はサポート部隊と位置付けるべき。【谷口】(再掲)
	JANSIの機能強化 - 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 - 職員のプロパー比率の引き上げ、INPOやWANOとの連携強化等	<ul style="list-style-type: none"> ○ JANSIは、自由になる予算と人材を持ち、スポンサーに依存せずに活動しなくてはならない。JANSIのレビュー委員会が、電力などから中立に評価を行う事も重要である。電力は、JANSIの活動に強い影響力を持つてはいけない。【岡本】 ○ JANSIは全般的に事業者のサポートの位置づけであるように見受けられるが、その位置付けや役割が外部からは見えにくい。【山本】
	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など、インセンティブの検討	<ul style="list-style-type: none"> ○ JANSIは、自由になる予算と人材を持ち、スポンサーに依存せずに活動しなくてはならない。JANSIのレビュー委員会が、電力などから中立に評価を行う事も重要である。電力は、JANSIの活動に強い影響力を持つてはいけない。【岡本】(再掲)
	インセンティブの導入開始	<ul style="list-style-type: none"> ○ JANSIは、自由になる予算と人材を持ち、スポンサーに依存せずに活動しなくてはならない。JANSIのレビュー委員会が、電力などから中立に評価を行う事も重要である。電力は、JANSIの活動に強い影響力を持つてはいけない。【岡本】(再掲)
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	<ul style="list-style-type: none"> ○ 個別の事業者が自主的に安全性向上に取り組むことは重要であるが、全体としてどのように安全性向上の方向性を議論・設定していくのかが見えにくい。例えば、米国のNEIに相当する組織について議論の必要はないか。【山本】 	
適切なパブリックリレーション構築に向けた政府のサポート		
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 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	<ul style="list-style-type: none"> ○ PRAをオンラインメンテナンスなどの形で、毎日使う事によって初めて意味を成す。神棚に飾るだけならばPRAを幾らやっても無意味である。台湾や韓国に学び、是非、リスクの考え方を現場に適用してほしい。【岡本】 ○ 運転保守を含めた日々のリスク管理にPRAを用いることについて、設置者側の更なる行動が求められるのは確かだが、このような活動を規制が追認することが重要。【尾本】
	PRA活用の体制整備(リスク情報を扱う部署・人材の拡充)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 事業者の中には、PRAの実施に当たっては、メーカーに委託するという事業者もあり、驚いた。しかも、NRRRCの研究成果に基づく提言を事業活動に反映させていくとなっているが、メーカー任せでは具体的にどのように反映させるのかわからない。外部組織を活用することも重要だが、社内でもPRA活用に向けた意識向上などの教育に取り組むことも必要ではないか。【秋庭】 ○ リスク情報活用の意義は、新知見の継続的収集と取り込み、抜本的な安全性向上対策が難しい場合の新たな研究開発の実施とそれと組み合わせた当面の安全性向上策の実施、事業者内の部門間(経営層、他部門[土木・建築、送電等]、原子力部門[安全、運転保守等])および協力組織との情報共有や協働の促進など、リスク評価を基盤とした取組みが効果的かつ継続的に行われること。【糸井】 ○ PRAをオンラインメンテナンスなどの形で、毎日使う事によって初めて意味を成す。神棚に飾るだけならばPRAを幾らやっても無意味である。台湾や韓国に学び、是非、リスクの考え方を現場に適用してほしい。【岡本】(再掲) ○ 従来、日本の電力とメーカーとの関係は諸外国と異なり、電力は可成りの業務をアウトソースし、アウトソース先と密接な協力関係を作ってきた。例えば福島事故の際にも契約が無くても電力をサポートする関連事業者の支援があった。しかし、事故に関する責任は、原子力損害賠償制度で明らかのように「事業者への責任の集中」のもと、我が国では(今後変更があるかも知れないが)基本的に「無限責任」を負うことになる。かような責任を負い、アウトソース先に責任を転嫁できず、事業者が専門性を有した職業人を確保して原子力発電に係る全ての業務にオーナーシップと強い責任感を持つ必要がある。また、そのような職業人の継続的教育と資格制度も諸外国の例も参考に整えていく必要があると思う。たとえば、電力資料で議論されているPRA実施とその成果活用体制では、専門家をどう育成してそのキャリアプランをどうするか、チームをどこに配置するか、メーカーやコンサルタントとの関係をどうするか、といった具体的な問題が出てくる。【尾本】
	実サイトでのレベル3PRAの実施	<ul style="list-style-type: none"> ○ PRAをオンラインメンテナンスなどの形で、毎日使う事によって初めて意味を成す。神棚に飾るだけならばPRAを幾らやっても無意味である。台湾や韓国に学び、是非、リスクの考え方を現場に適用してほしい。【岡本】(再掲) ○ 運転保守を含めた日々のリスク管理にPRAを用いることについて、設置者側の更なる行動が求められるのは確かだが、このような活動を規制が追認することが重要。【尾本】(再掲)

自主的安全性向上の取組に対する委員からの主な意見

- …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
- …学会等の取組
- …政府の取組

		委員からの意見
	各社のPRA実施を恣憑し、PRA高度化の研究を担う主体の構築を検討	○ PRAを含む安全性の評価においてヒューマンファクタの問題は極めて重要であるが、事業者の取組に関する回答を見ると、「原子力リスク研究センター：NRRC」との連携に期待するという内容が多い。事業者の立場からのNRRCに対する期待が大きいことは十分理解できるが、現時点でのNRRCの体制が事業者横断的にヒューマンファクタの問題を取り組み得る体制になっているとは残念ながいえない。今後はNRRCが中心となり、積極的にヒューマンファクタに関する事業者横断的な取組(PRAにおける人間信頼性解析に関する知見の共有、ヒューマンファクタに関する取組の共有、等)を行うことを期待する。【高橋】
	PRA活用ロードマップ策定	
	実施体制のピアレビュー等品質保証体制の確立	○ JANSIは、自由になる予算と人材を持ち、スポンサーに依存せずに活動しなくてはならない。JANSIのレビュー委員会が、電力などから中立に評価を行う事も重要である。電力は、JANSIの活動に強い影響力を持つてはいけない。【岡本】(再掲)
	リスクに関する第三者的警告の実施体制の確立	○ JANSIは、自由になる予算と人材を持ち、スポンサーに依存せずに活動しなくてはならない。JANSIのレビュー委員会が、電力などから中立に評価を行う事も重要である。電力は、JANSIの活動に強い影響力を持つてはいけない。【岡本】(再掲)
	PRAの結果の事業者間、多国間での情報共有	
	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	
	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)	○ PRAを含む安全性の評価においてヒューマンファクタの問題は極めて重要であるが、事業者の取組に関する解答を見ると、「原子力リスク研究センター：NRRC」との連携に期待するという内容が多い。事業者の立場からのNRRCに対する期待が大きいことは十分理解できるが、現時点でのNRRCの体制が事業者横断的にヒューマンファクタの問題を取り組み得る体制になっているとは残念ながいえない。今後はNRRCが中心となり、積極的にヒューマンファクタに関する事業者横断的な取組(PRAにおける人間信頼性解析に関する知見の共有、ヒューマンファクタに関する取組の共有、等)を行うことを期待する。【高橋】(再掲) ○ Human Factorsに関する取組が原子力安全の分野で十分に行われているとは言えない。今後、Human Factorsに関する取組が主体的な役割を演じるには、以下の事項について研究開発することが求められると思われる。 ・ Human Factors分野に関する人材育成 ・ Root Cause Analysis解析分野に関する人材育成 ・ 確率論的安全評価に関する人材育成 ・ Etc 【前田】
	学会等によるPRA活用のための環境整備(基準の策定・高度化等)	
	政府によるPRA活用のための環境整備(研究開発支援等)	
②深層防護の充実を通じた残余のリスクの低減	経営トップのリスク情報の把握、適切なリソース配分が可能となる仕組み構築	○ 原子力安全のリスクマネジメントを経営の最優先事項として、組織体制の在り方を整える必要があるのではないか。その際に、従来から設置されているコンプライアンス委員会、QMS委員会との関係も連携し、リスク顕在化の未然防止策など対処ができるようにするべきではないか。【秋庭】(再掲) ○ 組織体制を整える時に、あまりにも多重構造になっている事業者もあるが、これではリスクがトップに行くまでに消えてしまう可能性があるのではないか。【秋庭】(再掲) ○ PRAをオンラインメンテナンスなどの形で、毎日使う事によって初めて意味を成す。神棚に飾るだけならばPRAを幾らやっても無意味である。台湾や韓国に学び、是非、リスクの考え方を現場に適用してほしい。【岡本】(再掲) ○ 運転保守を含めた日々のリスク管理にPRAを用いることについて、設置者側の更なる行動が求められるのは確かだが、このような活動を規制が追認することが重要。【尾本】(再掲)
	設計によるリスク低減、各種運転情報の開示の実施	○ 従来、日本の電力とメーカーとの関係は諸外国と異なり、電力は可成りの業務をアウトソースし、アウトソース先と密接な協力関係を作ってきた。例えば福島事故の際にも契約が無くても電力をサポートする関連事業者の支援があった。しかし、事故に関する責任は、原子力損害賠償制度で明らかのように「事業者への責任の集中」のもと、我が国では(今後変更があるかも知れないが)基本的に「無限責任」を負うことになる。かような責任を負い、アウトソース先に責任を転嫁できず、事業者が専門性を有した職業人を確保して原子力発電に係る全ての業務にオーナーシップと強い責任感を持つ必要がある。また、そのような職業人の継続的教育と資格制度も諸外国の例も参考に整えていく必要があると思う。たとえば、電力資料で議論されているPRA実施とその成果活用体制では、専門家をどう育成してそのキャリアプランをどうするか、チームをどこに配置するか、メーカーやコンサルタントとの関係をどうするか、といった具体的な問題が出てくる。【尾本】(再掲)
	安全上の課題の横展開、積極的な対策提案の実施	
	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、安全性向上の効果を客観的な形で提示	○ 事業者が継続的な安全性向上を今後行うにあたっては、今現在安全と説明している対策の前提条件を否定しなければならない場合も考えられる。社会とのコミュニケーションにあたっては、このような将来の可能性も踏まえた意思決定やコミュニケーションのあり方の検討が望まれる。【糸井】(再掲) ○ 各社とも「コミュニケーションの重視」を掲げているが、具体的にどうするのかについてもっと詰めていく必要がある。【伊藤】(再掲) ○ オフサイトの防災対策については、国および地方自治体の主導で実施されるという各事業者の指摘はその通りである。しかし、地域住民等を対象としたリスクコミュニケーションの現場では、「防災」だけを除外することは困難であり、そのような姿勢は事業者として不誠実でもある。事業者としては防災についても受け身の姿勢ではなく、積極的な地方自治体等との連携により、支援できる枠組みや具体的な内容を検討すべき。立地地域の線引きが多くの会社において曖昧である(具体の記述がある場合でも20km圏内など十分ではない)。これまで、各事業者においてリスクコミュニケーションの対象とはされてこなかった30km圏内の地域についても、より早急に具体的の方針の整備が必要である。【八木】(再掲)
	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	
	原子力に係る安全技術情報など国内外の最新の知見の収集・共有、各種規格基準等の整備、具体的な安全対策の提言の実施	○ 地域の住民や国民が理解できない安全はあり得ない。今後原子力技術やPRAを進めていく上での拠り所となるのは学会だと思う。これまで原子力の技術に関し、一般市民は専門家に任せるしかないという形でやってきた。そこで事故が起きて、これから安全の仕組みを作るというときに、また我々の分からないところで専門家だけがとりまとめることに不安を感じる。学会が事故をどのように捉え、どのように反省し、今後の原子力安全を確立していくために学会自身がどのような取組をしていくのかという点も示されないと溝が埋まらない。なるべく国民の側に降りてきてもらい、真摯に取り組む姿勢を出してもらえると、我々も理解しようという気持ちになる。【伊藤】 ○ 規制側のPRAの活用が遅れている。【岡本】 ○ 「継続的な安全性向上にインセンティブを与える仕組みを含めた仕組みの構築が必要」との指摘があるが、現状のネガティブな減点法による規制や指導ではその実現は困難である。安全は「不都合な何かが起こらないこと」により認識されるために、その状況が当たり前であり何かが起きたときには全てそれがネガティブな要素として認識されるという側面を持っている。しかしながら、その安全自体が、人間のポジティブな寄与によって実現されているという事実を強調しなければならない。人間は手順だけを守って言われた通りのことをやっている存在ではない。常にそれ以上のことを人間は行っており、それにより高い安全性が保たれているのである。本WGは最低限の安全基準を守るだけでなく、更なる安全性の向上を目指す自主的取組を議論する場なのであるから、このような人間の安全へのポジティブな寄与を積極的に評価しインセンティブを与えるような枠組みを検討するべきであると考え。【高橋】

自主的安全性向上の取組に対する委員からの主な意見

	…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
	…学会等の取組
	…政府の取組

		委員からの意見
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	各サイト毎に外部事象に起因する事故シークエンス、クリフエッジの特定	<p>○ クリフエッジを超えるシビアアクシデントのリスクマネジメント対策(クライシスマネジメント)と、超えない範囲でのリスクマネジメントが分かれていない場合が見られる。事故後の被害を最小限に食い止めるためには、場当たりの対応に陥らないように、シビアアクシデントが起こることを前提にした対策の埋め込みが必務。【梶川】</p> <p>○ 「事故シークエンスやクリフエッジ特定」は、こうした知見を得るだけでなく、「脆弱性の改善やクリフエッジまでの距離を伸ばす」ことに繋がってこそ意味がある。【尾本】</p> <p>○ より完全なシステムを考慮するよりも、弱点を認識し、また予想することが重要であり、また柔軟性が必要となる。補完的な戦略をとることは、適切な運転経験等から学ぶシステムを作ることである。これはレジリエンス力の向上のシステム安全の観点からの視点である。【関村】</p>
	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	<p>○ 福島事故に関するINPOの教訓報告(2012.8)は、事業者の緊急時対応要員に設計に関する知識が不足していたことを指摘している。【尾本】</p> <p>○ 運転員の訓練に関する取り組みに関する視点が欠けており、その重要性に関して指摘したい。福島事故以降運転員の教育訓練を担うBWR運転訓練センター(BTC)においては、シビアアクシデント(SA)を対象にした訓練を準備し実施している。この訓練は基本的には福島事故のシナリオに基づき、SA時のリアルな状況を再現して訓練を行うものであり、その実効性は高いと考える。しかしながら、現在行われている新規制に基づく安全対策が完了している原子炉プラントでは福島事故と同じシナリオで事象が進展するような事態は考えにくく、様々な異なる視点からの「想定外」に対する一般的な対処能力を養う訓練が重要になる。BTCでは「考える訓練」という方策を立て取り組みを行っているが、各電力会社は訓練センターに頼るだけでなく、自主的安全性向上の枠組みの中で、運転員以外の所員との連携も視野に入れ、このような極限事象に対する運転員の対処能力の向上に対する取り組みを検討して頂きたい。【高橋】</p>
	立地地域との情報共有や緊急時対策立案への協力	<p>○ ほとんどの事業者が、国、地方自治体、事業者全体で議論していく、検討・調整していきとなっており、従来通りである。しかし、地域の住民にとっては、最も関心のある取組が防災である。更に充実した取り組みを行い、情報提供すべき。【秋庭】</p> <p>○ 事業者の継続的な自主的安全性向上の範囲には、事業者と周辺自治体の協働等の原子力防災の取組みも当然含まれるべきであると考えられる。また、将来的には、事業者の安全性向上の取組みが周辺地域の防災・減災のけん引役となることが望ましい。リスク情報活用の観点からは、どのような自然災害の状況下で原子力災害が起こりうるか(周辺地域は地震や津波によりどのような被害を受けるか)など具体的なイメージを様々な前提条件による影響の差異も含めて地域と共有する必要がある。事業者が今後実施する外的事象(レベル2、3)PRAを含むプラント固有のリスク評価はそのための重要な情報源となりうる。このような取組みを実現し、高いレベルの防災計画を実現するためには、地方自治体におけるリスク情報に精通した専門家の活用も求められるが、事業者側の積極的な取組みも重要。【糸井】</p> <p>○ オフサイトの防災対策については、国および地方自治体の主導で実施されるという各事業者の指摘はその通りである。しかし、地域住民等を対象としたリスクコミュニケーションの現場では、「防災」だけを除外することは困難であり、そのような姿勢は事業者として不誠実でもある。事業者としては防災についても受け身の姿勢ではなく、積極的な地方自治体等との連携により、支援できる枠組みや具体的な内容を検討すべき。立地地域の線引きが多くの会社において曖昧である(具体の記述がある場合でも20km圏内など十分ではない)。これまで、各事業者においてリスクコミュニケーションの対象とはされてこなかった30km圏内の地域についても、より早急に具体的方針の整備が必要である。【八木】(再掲)</p>
	防災等、各種訓練の充実	<p>○ 福島事故に関するINPOの教訓報告(2012.8)は、事業者の緊急時対応要員に設計に関する知識が不足していたことを指摘している。【尾本】(再掲)</p> <p>○ 異なる業種を含む多くのステークホルダーを交えてのトレーニングこそ有効であることについて、認識が共有できるよう、第一義的な責任をもつ事業者の発信力が問われる。【関村】</p> <p>○ 運転員の訓練に関する取り組みに関する視点が欠けており、その重要性に関して指摘したい。福島事故以降運転員の教育訓練を担うBWR運転訓練センター(BTC)においては、シビアアクシデント(SA)を対象にした訓練を準備し実施している。この訓練は基本的には福島事故のシナリオに基づき、SA時のリアルな状況を再現して訓練を行うものであり、その実効性は高いと考える。しかしながら、現在行われている新規制に基づく安全対策が完了している原子炉プラントでは福島事故と同じシナリオで事象が進展するような事態は考えにくく、様々な異なる視点からの「想定外」に対する一般的な対処能力を養う訓練が重要になる。BTCでは「考える訓練」という方策を立て取り組みを行っているが、各電力会社は訓練センターに頼るだけでなく、自主的安全性向上の枠組みの中で、運転員以外の所員との連携も視野に入れ、このような極限事象に対する運転員の対処能力の向上に対する取り組みを検討して頂きたい。【高橋】(再掲)</p>
	レベル3PRAの結果や事故シークエンス、クリフエッジの特定結果を踏まえた、避難計画策定協力、緊急時の意思決定者支援機能の拡充	<p>○ 事業者の継続的な自主的安全性向上の範囲には、事業者と周辺自治体の協働等の原子力防災の取組みも当然含まれるべきであると考えられる。また、将来的には、事業者の安全性向上の取組みが周辺地域の防災・減災のけん引役となることが望ましい。リスク情報活用の観点からは、どのような自然災害の状況下で原子力災害が起こりうるか(周辺地域は地震や津波によりどのような被害を受けるか)など具体的なイメージを様々な前提条件による影響の差異も含めて地域と共有する必要がある。事業者が今後実施する外的事象(レベル2、3)PRAを含むプラント固有のリスク評価はそのための重要な情報源となりうる。このような取組みを実現し、高いレベルの防災計画を実現するためには、地方自治体におけるリスク情報に精通した専門家の活用も求められるが、事業者側の積極的な取組みも重要。【糸井】(再掲)</p> <p>○ 各事業者ともに、レベル3PRAの高度化とその結果をふまえて、更なる防災対策の充実およびリスクコミュニケーションへの展開を謳っている。しかし、レベル3PRAの高度化の進展には相応の時間を要することが考えられるため、上述のとおり、待ちの姿勢ではなく、各事業者で可能な具体策を地方自治体との協力体制のもと検討し始めるべきである。【八木】</p>
	ブラインド訓練など、実践的な訓練の実施、緊急事態対応チーム能力の継続的な向上	<p>○ 福島事故に関するINPOの教訓報告(2012.8)は、事業者の緊急時対応要員に設計に関する知識が不足していたことを指摘している。【尾本】(再掲)</p> <p>○ 仏国には緊急時の支援組織としてFARNとINTRAがあり、FARNの役割は基本的に炉心損傷防止、INTRAの役割は炉心損傷後のロボティクスを中心とした支援である。日本にはINTRA相当の組織はあるが、FARN相当の組織はない。これは、各事業者がオンサイトにおいて自己完結的に対応を行うためであるが、せつかにINTRA相当の組織があるのだから、FARN相当の組織を設けることも検討して良いのではないかと。【尾本】</p> <p>○ 異なる業種を含む多くのステークホルダーを交えてのトレーニングこそ有効であることについて、認識が共有できるよう、第一義的な責任をもつ事業者の発信力が問われる。【関村】(再掲)</p> <p>○ 運転員の訓練に関する取り組みに関する視点が欠けており、その重要性に関して指摘したい。福島事故以降運転員の教育訓練を担うBWR運転訓練センター(BTC)においては、シビアアクシデント(SA)を対象にした訓練を準備し実施している。この訓練は基本的には福島事故のシナリオに基づき、SA時のリアルな状況を再現して訓練を行うものであり、その実効性は高いと考える。しかしながら、現在行われている新規制に基づく安全対策が完了している原子炉プラントでは福島事故と同じシナリオで事象が進展するような事態は考えにくく、様々な異なる視点からの「想定外」に対する一般的な対処能力を養う訓練が重要になる。BTCでは「考える訓練」という方策を立て取り組みを行っているが、各電力会社は訓練センターに頼るだけでなく、自主的安全性向上の枠組みの中で、運転員以外の所員との連携も視野に入れ、このような極限事象に対する運転員の対処能力の向上に対する取り組みを検討して頂きたい。【高橋】(再掲)</p> <p>○ ICSIについては各社関心をもって検討されていると史料。今後、事業者全体での共通化の検討を望みたい。緊急事態対応専門チームの設置について、名称は異なるが北海道電力、中部電力、北陸電力などで検討されているが、今後はどのような能力・スキルが必要かを見極め、プロフェッショナルにする教育・訓練プログラムを立案・実施するため、当該専門知識をもつ国内外実践者とのコラボレーションが求められる。【谷口】</p>
広域にわたる防災体制の拡充支援や、事業者と連携した実践的な訓練等の検討、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	軽水炉安全研究ロードマップの策定	<p>○ 軽水炉安全技術・人材ロードマップの素案策定に際し、原子力学会内で科学的な議論を重ね、馴れ合いを避けるために技術課題の優先順位付けを行ったという取組自体は素晴らしい。しかし、工学的な知見のない方々からすると、このままの内容が提出されても、こうした努力の意味するところが伝わらない。原子力の自主的安全性向上を実現するには、電力会社、メーカー等のみならず、科学的な観点から彼らをリードする立場にある学会の取組も極めて重要。この学会の取組が、福島第一原子力発電所事故を受けた自主的安全性向上であり、かつそれを継続する旨を国民にご理解いただく必要がある。このような観点から、以下の取組を、新たに学会に期待する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 馴れ合いを排し、真に原子力安全の向上に資するため、躊躇なくロードマップの技術課題項目に優先順位を付けて示すこと ・ 優先順位付けされたロードマップが、広く国内外の中立的な専門家のレビューを受けて改善されるものとなるよう、積極的に国内外へ情報を発信し、それを受けたコメントをローリングの中で反映すること <p>【秋庭】</p>
	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	

自主的安全性向上の取組に対する委員からの主な意見

- …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
- …学会等の取組
- …政府の取組

		委員からの意見
	安全研究ロードマップの改訂	<p>○ 軽水炉安全技術・人材ロードマップの素案策定に際し、原子力学会内で科学的な議論を重ね、馴れ合いを避けるために技術課題の優先順位付けを行ったという取組自体は素晴らしい。しかし、工学的な知見のない方々からすると、このままの内容が提出されても、こうした努力の意味するところが伝わらない。原子力の自主的安全性向上を実現するには、電力会社、メーカー等のみならず、科学的な観点から彼らをリードする立場にある学会の取組も極めて重要。この学会の取組が、福島第一原子力発電所事故を受けた自主的安全性向上であり、かつそれを継続する旨を国民にご理解いただく必要がある。このような観点から、以下の取組を、新たに学会に期待する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 馴れ合いを排し、真に原子力安全の向上に資するため、躊躇なくロードマップの技術課題項目に優先順位を付けて示すこと ・ 優先順位付けされたロードマップが、広く国内外の中立的な専門家のレビューを受けて改善されるものとなるよう、積極的に国内外へ情報を発信し、それを受けたコメントをローリングの中で反映すること <p>【秋庭】(再掲)</p>
	安全研究、機器開発等の実施	<p>○ PRAを含む安全性の評価においてヒューマンファクタの問題は極めて重要であるが、事業者の取組に関する回答を見ると、「原子力リスク研究センター：NRRC」との連携に期待するという内容が多い。事業者の立場からのNRRCに対する期待が大きいことは十分理解できるが、現時点でのNRRCの体制が事業者横断的にヒューマンファクタの問題を取り組み得る体制になっているとは残念ながらいえない。今後はNRRCが中心となり、積極的にヒューマンファクタに関する事業者横断的な取組(PRAにおける人間信頼性解析に関する知見の共有、ヒューマンファクタに関する取組の共有、等)を行うことを期待する。【高橋】(再掲)</p> <p>○ Human Factorsに関する取組が原子力安全の分野で十分に行われているとは言えない。今後、Human Factorsに関する取組が主体的な役割を演じるには、以下の事項について研究開発することが求められると期待する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Human Factors分野に関する人材育成 ・ Root Cause Analysis解析分野に関する人材育成 ・ 確率論的安全評価に関する人材育成 ・ Etc <p>【前田】(再掲)</p>
	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	<p>○ PRAを含む安全性の評価においてヒューマンファクタの問題は極めて重要であるが、事業者の取組に関する回答を見ると、「原子力リスク研究センター：NRRC」との連携に期待するという内容が多い。事業者の立場からのNRRCに対する期待が大きいことは十分理解できるが、現時点でのNRRCの体制が事業者横断的にヒューマンファクタの問題を取り組み得る体制になっているとは残念ながらいえない。今後はNRRCが中心となり、積極的にヒューマンファクタに関する事業者横断的な取組(PRAにおける人間信頼性解析に関する知見の共有、ヒューマンファクタに関する取組の共有、等)を行うことを期待する。【高橋】(再掲)</p> <p>○ Human Factorsに関する取組が原子力安全の分野で十分に行われているとは言えない。今後、Human Factorsに関する取組が主体的な役割を演じるには、以下の事項について研究開発することが求められると期待する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Human Factors分野に関する人材育成 ・ Root Cause Analysis解析分野に関する人材育成 ・ 確率論的安全評価に関する人材育成 ・ Etc <p>【前田】(再掲)</p>
	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(再掲)	<p>○ PRAを含む安全性の評価においてヒューマンファクタの問題は極めて重要であるが、事業者の取組に関する回答を見ると、「原子力リスク研究センター：NRRC」との連携に期待するという内容が多い。事業者の立場からのNRRCに対する期待が大きいことは十分理解できるが、現時点でのNRRCの体制が事業者横断的にヒューマンファクタの問題を取り組み得る体制になっているとは残念ながらいえない。今後はNRRCが中心となり、積極的にヒューマンファクタに関する事業者横断的な取組(PRAにおける人間信頼性解析に関する知見の共有、ヒューマンファクタに関する取組の共有、等)を行うことを期待する。【高橋】(再掲)</p> <p>○ Human Factorsに関する取組が原子力安全の分野で十分に行われているとは言えない。今後、Human Factorsに関する取組が主体的な役割を演じるには、以下の事項について研究開発することが求められると期待する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Human Factors分野に関する人材育成 ・ Root Cause Analysis解析分野に関する人材育成 ・ 確率論的安全評価に関する人材育成 ・ Etc <p>【前田】(再掲)</p>
こうした取組を着実に進め、根付かせるために特に求められる姿勢	① 批判的思考や残余のリスクへの想像力等を備えた組織文化の実現	<p>○ 福島事故に関するINPOの教訓報告(2012.8)は、事故時の意思決定で異なった意見に耳を傾けるというアプローチが無かったことに触れている。欧米のように運転直でシフト安全技師が独自の評価をする仕組みがないのと同根。東電は事故を教訓に外部の識者による安全監視室を設け、四国電力の資料では「集団思考に陥らない」仕組みを述べているが、かような取組が重要。【尾本】(再掲)</p> <p>○ どのような設備をどのような条件で設計して設置するかは事業者が決めるので、どのような情報を元にしてどのようなプロセスで誰が意思決定をするのか、そのプロセスは意見の異なる専門家の見解を斟酌して為されているのか、が大切。事故は設備の故障に起因するというのはTMI事故以前の安全の考えで、TMI事故とチェルノブイル事故、更には福島事故を通じて、人と組織の問題の重要性を認識した訳ですから、それを踏まえるべきと思われる。【尾本】</p> <p>○ なぜその取組が必要なのか、それで十分といえるか、なぜそのような設計になっているのか、なぜこのような変更がなされたか、地震対策であれば何ガルを基準地震動として想定すべきか、またそれはなぜかといった“know why”を蓄積するとともに、安全に関してwhyと問い続けることの出来る人材育成やそれを促す組織文化や制度の構築“care why”に関しても検討する必要がある。【梶川】</p> <p>○ 国の原子力エネルギー政策がフェーズアウトをするとの方針であることが、「安全文化」の劣化に対して影響するとの指摘もある。運転プラントが廃炉段階に入った時点で、「安全文化」の強化をいかに進めるかも重要な視点である。【関村】</p> <p>○ 組織内の関係部署や従業員もステークホルダーであり、組織内でのリスクコミュニケーションが重要との認識が見えない。このことは既に十分なされており、問題は外部とのコミュニケーションだという認識なのか。関西電力で行われている膝詰め対話は組織内リスクコミュニケーションだろうと推察するが、安全文化醸成活動とも関連するが、経営層と現場という縦ラインの対話は進められているが、水平方向の対話という部門間や横断的な対話・熟議は活発化しているのか。【谷口】</p> <p>○ これらの取組は一過性のものでなく、非常に息の長い取組を必要とするとは言ってもいい。その意味で各事業者が記述するように、事業者(および各従業員)のモチベーション維持は極めて重要である。モチベーション維持のためには、多面的な視点からの方策が必要であるが、現段階で抜け落ちている視点として、「福島第一原子力発電所の教訓をどのように共有し続けるのか」ということがあげられる。【八木】</p>
	② 国内外の最新の知見の迅速な導入と日本の取組の海外発信	<p>○ PRAをオンラインメンテナンスなどの形で、毎日使う事によって初めて意味を成す。神棚に飾るだけならばPRAを幾らやっても無意味である。台湾や韓国に学び、是非、リスクの考え方を現場に適用してほしい。【岡本】(再掲)</p>
	③ 外部ステークホルダーの参画	<p>○ 事業者が継続的な安全性向上を今後行うにあたっては、今現在安全と説明している対策の前提条件を否定しなければならない場合も考えられる。社会とのコミュニケーションにあたっては、このような将来の可能性も踏まえた意思決定やコミュニケーションのあり方の検討が望まれる。【糸井】(再掲)</p> <p>○ 各社とも「コミュニケーションの重視」を掲げているが、具体的にどうするのかについてもっと詰めていく必要がある。【伊藤】(再掲)</p> <p>○ 地域の住民や国民が理解できない安全はあり得ない。今後原子力技術やPRAを進めていく上での拠り所となるのは学会だと思う。これまで原子力の技術に関し、一般市民は専門家に任せるしかないという形でやってきた。そこで事故が起きて、これから安全の仕組みを作るというときに、また我々の分からないところで専門家だけがとりまとめることに不安を覚える。学会が事故をどのように捉え、どのように反省し、今後の原子力安全を確立していくために学会自身がどのような取組をしていくのかという点も示されないと溝が埋まらない。なるべく国民の側に降りてきてもらい、真摯に取り組む姿勢を出してもらえると、我々も理解しようという気持ちになる。【伊藤】(再掲)</p> <p>○ オフサイトの防災対策については、国および地方自治体の主導で実施されるという各事業者の指摘はその通りである。しかし、地域住民等を対象としたリスクコミュニケーションの現場では、「防災」だけを除外することは困難であり、そのような姿勢は事業者として不誠実でもある。事業者としては防災についても受け身の姿勢ではなく、積極的な地方自治体等との連携により、支援できる枠組みや具体的な内容を検討すべき。立地地域の線引きが多くの会社において曖昧である(具体の記述がある場合でも20km圏内など十分ではない)。これまで、各事業者においてリスクコミュニケーションの対象とはされてこなかった30km圏内の地域についても、より早急に具体的方針の整備が必要である。【八木】(再掲)</p> <p>○ リスクコミュニケーション活動については、アポストラキスNRRC所長が述べたInitiative for Setting Industry Safety Goals for Multi-unit Sitesの実践が起点となるのではないかと。事業者の広報部門や立地環境部門ではなく、原子力部門自らがリスクコミュニケーション活動の主役になるべきで、広報部門や立地環境部門はサポート部隊と位置付けるべき。【谷口】(再掲)</p>

自主的安全性向上の取組に対する委員からの主な意見

- …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
- …学会等の取組
- …政府の取組

委員からの意見	
④産業界大での人的・知的基盤の充実	<p>○ どのような設備をどのような条件で設計して設置するかは事業者が決めるので、どのような情報を元にしてどのようなプロセスで誰が意思決定をするのか、そのプロセスは意見の異なる専門家の見解を斟酌して為されているのか、が大切。事故は設備の故障に起因するというのはTMI事故以前の安全の考えで、TMI事故とチェルノブイユル事故、更には福島事故を通じて、人と組織の問題の重要性を認識したのだから、それを踏まえるべきと思われる。【尾本】(再掲)</p> <p>○ なぜその取組が必要なのか、それで十分といえるか、なぜそのような設計になっているのか、なぜこのような変更がなされたか、地震対策であれば何ガルを基準地震動として想定すべきか、またそれはなぜかといった"know why"を蓄積するとともに、安全に関してwhyと問い続けることの出来る人材育成やそれを促す組織文化や制度の構築"care why"についても検討する必要がある。【梶川】(再掲)</p> <p>○ 安全工学や情報科学、防災学や組織科学等の多様な学術知を積極的に収集、開発、体系化し、組織内で共有するとともに安全性向上の取組みに反映していくために、組織としての科学的知見の吸収能力を高める必要がある。【梶川】</p> <p>○ PRAを含む安全性の評価においてヒューマンファクタの問題は極めて重要であるが、事業者の取組みに関する解答を見ると、「原子力リスク研究センター：NRRC」との連携に期待するという内容が多い。事業者の立場からのNRRCに対する期待が大きいことは十分理解できるが、現時点でのNRRCの体制が事業者横断的にヒューマンファクタの問題を取り組み得る体制になっているとは残念ながらいえない。今後はNRRCが中心となり、積極的にヒューマンファクタに関する事業者横断的な取組み(PRAにおける人間信頼性解析に関する知見の共有、ヒューマンファクタに関する取組みの共有、等)を行うことを期待する。(再掲)また、ヒューマンファクタに関する人材育成は、大学等における教育の段階から不足しており、充実化が求められる。【高橋】</p> <p>○ 社会的な原子力安全を考えていくためには、社会科学分野の研究なども自主的な取組の中で重要になってくる。これまではコミュニケーション等の関係で社会心理学にフォーカスしたものを社会科学と呼んでいたように思えるが、決してそうではない。コスト・ベネフィット分析を行うための経済学的なアプローチ等も必要になる。様々な分野の社会科学を総動員しないと原子力安全の社会的な議論はできない。【谷口】</p> <p>○ Human Factorsに関する取組みが原子力安全の分野で十分に行われているとは言えない。今後、Human Factorsに関する取組みが主体的な役割を演じるには、以下の事項について研究開発することが求められると史料する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Human Factors分野に関する人材育成 ・ Root Cause Analysis解析分野に関する人材育成 ・ 確率論的安全評価に関する人材育成 ・ Etc <p>【前田】(再掲)</p> <p>○ 様々な状態におけるプラントの挙動を、「覚える」のではなく、「物理現象から組み立てて説明できる」人材を増やす取組みが必要。【山本】</p>
⑤ロードマップの共有とローリングを通じた全体最適の追求	<p>○ 提言や計画は、その策定ではなく、その実践・実現が肝要である。この観点から、長期にわたって、安全性向上の取組みが継続的・安定的になされていることを確認するためのしくみが必要である。例えば、前の自主的安全性向上WGや本WGの提言に対する取組み状況を、有識者や関係者を交えて確認するしくみの整備などが考えられる。【山本】</p>