

総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループ（第7回）-議事要旨

日時：平成27年3月31日（火曜日）14時00分～16時20分

場所：経済産業省本館17階 国際会議室

出席者

ワーキンググループ委員

山口座長、秋庭委員、糸井委員、伊藤委員、岡本委員、尾本委員、梶川委員、関村委員、高橋委員、谷口委員、前田委員、八木委員、山本委員

（欠席）大場委員

プレゼンター

関村委員

経済産業省

多田電力・ガス事業部長、畠山原子力政策課長、土井大臣官房審議官、香山原子力戦略企画調整官

オブザーバー

上田文部科学省研究開発局原子力課長補佐、中村日本原子力研究開発機構安全研究センター副センター長、佐藤日本原子力産業協会常務理事、横山原子力リスク研究センター所長代理、藤江原子力安全推進協会理事長

議題

- ・ 軽水炉安全技術・人材ロードマップについて
- ・ 原子力の自主的安全性向上について

議事要旨

（1）軽水炉安全技術・人材ロードマップについて

事務局（香山原子力戦略企画調整官）より資料1から4について説明

関村委員より資料5について説明

座長からの御発言：

- ・ 資料1～3の内容、日本原子力学会における本ロードマップの素案の策定が資料1～3の内容に沿って、取り組むべき課題の優先順位付けがなされる形で、しかるべき関係者の参画の下で進められているか、本ロードマップの素案が資料1～3の内容に沿って、軽水炉の安全性向上に資するとともに、国民に受け入れ可能な形でローリングの出発点となりうる内容となっているか、という3点について審議いただきたい。

委員からの御発言：

- ・ Q1：課題調査票や報告書には原子力規制委員会のことが書かれているが、原子力規制委員会からのコメントを含めて、ロードマップの素案策定に対して原子力規制委員会はどの程度参画したのか。例えば、8人の評価者には規制側の立場の方も含まれていると思う。規制側のコメントはどの程度考慮されているのか。
- ・ Q2：資料5の「課題の重要性に基づく優先順位付けの評価方法」について、評価軸のうちのA（軽水炉の安全性向上の実効性）の点数はあまりばらつかなかったと思うが、B（軽水炉の安全性向上に資する技術・人材の維持・発展における重要性）は非常に定性的であるため、点数が人によってばらついたのではないかと。AとBが同じ重みで評価されているが、これらは独立ではなく互いにリンクしており、評価のパラメータとして扱うことが非常に難しい。安全性向上に関して、弱い部分を補強していくのがAの観点、国際競争力を考えて日本の長所を伸ばしていくのがBの観点になると思うが、特にBが気になる。採点を行う専門家は、自分の専門以外の部分には比較的ラフな点数をつけることになる。例えば35ページの項目の評価結果は、どの項目も同程度になっており、重要度分類としては、必ずしも甲乙丙丁がうまくつけられていない。これからローリングということになると思うが、少し気になる。

座長からの御発言：

- Q1は原子力規制委員会の話で、様々な関係者が本ロードマップを中心に活動を実施していけるのかという観点で、Q2は、国民に対して軽水炉の安全性向上をしっかりと伝えていくためには、評価軸が客観的で説明性があるものであり、専門性の観点からもチェックされたものでなければならないという指摘だと思う。

関村委員からの説明：

- 原子力規制委員会の課題や規制側の評価の観点をどのように取り込むのかという点については、本ワーキンググループにおいて原子力規制庁から説明いただく、日本原子力学会における様々な大会のセッションで規制側から提示を受ける、原子力規制委員会のHPを参照して項目を入れ込むといったことは行ってきた。それが学会として検討を深めてきたことや本ワーキンググループから提示された網羅的な重点の置き方とどのように整合しているのかについては、まだ議論の余地があるが、原子力規制委員会の課題を取り込む努力はしてきた。
- 一方、必ずしも規制の側から取り込むべきでない課題についても、その関連性等を見ていただく観点から評価の場に加わっていただくのが適切であるという指摘は最もなことだと思う。今回は規制の観点から研究開発に携わっている立場の方に、全体の課題調査票を的確に評価いただいた。
- ローリングの中でも、規制の立場から、様々な課題について関わっていただく場を学界として提示することで、議論を深めていきたいと考えている。現在のロードマップの素案策定の段階で規制側との理想的な関係が出来上がっているのかというと、ローリングの中で議論させていたかなければならない面がある。
- 国民へ提示するという観点からは、定量的な評価を出すことが適切であると考えている。Aは、実効的な課題を具体的な検討の俎上にのせるためのものであり、弱い部分を補っていくという観点。一方、Bは、強い部分を伸ばすという観点もあるが、伸ばすためには技術に加えて人材も育成しなければならない。このような課題が短期のみならず中長期的にもうまく設定されているかという点について、Bの観点から評価いただいた。
- 今回は、あまり詳細な評価手法は適切でないと判断した上で、AとBの3つの項目に関して、2点満点（0、1、2点）とした。今後はローリングの中で、この評価の仕方について議論していくとともに、更に幅広い課題についても検討していく。専門性のある人が評価できるのであれば結構だが、国民に分かりやすく示すという観点から、多様な視点を評価に入れ込んでいくが必要になると思う。ローリングの中で評価手法の在り方についても検討を積み重ねていくことが、学会の役割だと考えている。

座長からの御発言：

- このロードマップをベースに関係者がしっかりと活動していくための素地を準備いただいた。
- 評価については、定量的に項目を挙げるのが難しいと思うが、その中で客観性や定量性をできるだけ明確に示せるような努力をしていただいた。評価軸についても、今後、ローリングの中でより適切なものを目指していくという方向性だと理解した。ぜひこのような方向性で進めていただきたい。

委員からの御発言：

- 課題調査項目の時間軸についてだが、短期的にすぐにでもオンサイトに実装すべきものと、比較的長期的に取り組むべきものがあるとと思う。ローリングとも関係するが、年に1度見直して現状把握して達成度を評価するものと、中長期的に取り組むべきものがあるとと思うので、その時間軸を何らかの形で明示化した方が良い。
- 評価者の意見の一致度について、評価者の中で意見が一致しているものもあればそうでないものもあると思う。恐らくこの評価は課題調査票を各評価者に送付して点数を集計したものだと思う。技術評価の方法には、他の人の評価結果を見て、改めて自分の考えを整理するという2段階方式があり、このプロセスを通じて理解の一致が見られるのではないかと。また、2段階目で意見の修正があったのであれば、様々な気づきも得られるのではないかと。
- Aは何を評価しているのか明確だが、Bは3項目とも別の軸での評価になっている。人材基盤の維持に関する軸もあれば、中長期的にインパクトの大きさに関する軸もある。Bを項目ごとに分けることによって、時間軸の評価もできるのではないかと。
- 日本原子力学会を中心に、多大なる労力を払ってロードマップの素案を作成いただいたと思う。課題調査票も含めて何らかの形で公開することにより、広範な研究への参画が見込めるのではないかと。

座長からの御発言：

- ローリングについて短期的に見ていくものと長期的に見ていくものの考え方はどうなっているのか、評価のサイクルを重ねることによりその精度が高まるのではないかと、より透明性を高めるためにBについては項目ごとに開示するのが良いのではないかと、との指摘をいただいた。

関村委員からの説明：

- 非常に有益なコメントであり、今後の参考とさせていただきます。
- 意見の一致度を含めた評価については、重要視してきた。8名の委員に採点していただき、その後に自分が主査としてそれらを見ながら◎○△を付けるという作業を通じて評価を行ってきた。その中で、ローリングの時間的なサイクルをどのようにすべきかという論点も浮き上がってきている。今回は最初ということもあり、1年に1回見直すという議論を踏まえて、的確な見直しのサイクルの設定についても、今後議論を進めていきたい。
- Bの項目について公開を検討するというのは、素晴らしい意見であり、今後検討させていただきたい。

座長からの御発言：

- 課題調査票も含めて公開されることを考えていると思うので、Bの項目の採点結果の公開についても検討していただきたい。

事務局（香山原子力戦略企画調整官）からの発言：

- 少なくとも年に1度は見直しが必要な課題を含む課題調査票があると思っている。まずは1年後に成果の評価が必要な課題があるという前提で、公開されることになる課題調査票に含まれる研究課題のうち、1年で成果を評価すべきものとそうでないものに日本原子力学会として印をつけていただく形で区分してもらえれば、年に1度のローリングが効果的になされると思う。

委員からの御発言：

- 評価軸の項目には、相互に重複しているところがある。例えばBの2の所でブレークスルーに繋がるが、結局は安全性向上の実効性を持つことによってブレークスルーの価値が認められるわけで、そういう点ではAに非常に関係が深い。もう少し明確な評価軸を作れないか。
- 33ページ以降のロードマップは非常によくできており、現在のニーズに良く合っているが、これに如何に実効性を持たせることができるかが重要。関係者がロードマップを尊重していくことはもちろん重要だが、31ページの評価軸は課題の評価軸だけでなく、今後個々に提案されていく技術の評価軸としても使われる、というような点を含めて、どのようにしてロードマップに実効性を持たせていくかが重要。
- 委員から規制の研究はどうなのかという質問があったが、自分も似たような問題意識を持っている。事故発生リスクの低減に関して、信頼性の高い炉心溶融しない燃料の技術開発が必要であるが、それが日本の国立研究機関であるJAEAの安全研究センターの中で十分行われているかという、大部分は原子力規制庁からの委託研究で行われていて技術開発要素が非常に弱くなっている。そういうものを実効的なものに変えていかないと、ロードマップに書かれていることが実現しないと思う。
- 国民とのコミュニケーションを図ってコンセンサスを得ていくために、具体的にはどのようにしていくことを考えているのか、事務局に質問したい。

座長からの御発言：

- できるだけ独立な評価軸を作るのが良いと思う。学会でご検討いただきたい。
- 安全研究については、これからロードマップを使って実効的に進められるよう関係者に対して期待する。関係者には是非ご配慮いただきたい。
- コミュニケーションについては、事務局からどのような計画があるのか聞かせてほしい。

事務局（香山原子力戦略企画調整官）からの発言：

- 実効性に関して補足すると、例えばシビアアクシデント対策燃料の開発については、JAEAと経済産業省が対話する中で、安全研究センターではなく、例えば原子力基礎工学研究センターの方で純粋な研究開発としてやっていただきながら産業界も巻き込んだプロジェクトチームを作っていただく等のアプローチもあり得る。ポイントは、ロードマップで提示された課題に対して、文部科学省やJAEAを含めた研究開発主体に自主的に手を上げていただくことだと思う。
- 資料1にもあるように、JAEAのリソース配分を推進側と規制側での意思決定の利害相反がない形でどのように行うのかという点についても、ロードマップの議論の中で行政庁に対して提示された宿題ということで議論を進めていきたい。
- 国民の皆様とのコミュニケーションをどうするかについて、ポイントは、今回のロードマップの策定とそれをローリングしていくプロセスが、学会の幅広い専門家の方の参画と明確な優先順位付けの下で行われていることを、公開の国の審議会でエンドースしたものととして国民に分かり易く伝えていくことだと考えている。すなわち、資料2で示されたことが、皆様の議論を経てエンドースされたプロセスであると伝えていくことである。このため、資料2に対するコメントも頂ければありがたい。

委員からの御発言：

- ローリングに関して、実際にロードマップの策定に関わった立場から補足したい。課題調査票がこれから公開されるが、その際に色々な意見が出ると思う。長期的な課題については見直しの頻度が少ないという意見もあったが、そのような意見も踏まえて、課題調査票自体を書き直すという作業もローリングで行われると思う。その意味で、長期的な課題も見直していく、という議論も行われている。

座長からの御発言：

- 課題調査票がアップデートされれば、当然ローリングの場に出されることになると思う。

委員からの御発言：

- 国民との距離やローリングの具体性が今の段階では見えにくい。今はロードマップ全体をローリングしていくイメージで語られており、全体のマップを達成度と状況に応じて見直すという話をされているが、実際には地域の状況なども含めて評価すると、個別の事業者によって達成度にばらつきが出てくる。細かなところの評価や個別のローリングは、どのような形になるか。全体でやるのか、各電力がやって報告してもらうのか、色々なやり方がある。事業者毎の達成度のようなものをどのように可視化するのかについてコメントいただきたい。

関村委員からの説明：

- 課題調査票の最後の部分に書かれた実施機関と資金提供者が自己評価を行い、その成果が毎年課題調査票に書き込まれることにより、課題調査票が訂正されていくプロセスが記録として残ることになる。また、全体としてのローリングのプロセスは当然踏んでいく。まずは課題調査票を学会として準備し、透明性を確保できる手段を提示させて頂く。

座長からの御発言：

- 個々の課題の評価は詳細な点なので、関係者毎にきちんと行って頂くという指摘として承る。
- 今日はあらためて学会に対して有益な知恵を頂けたと思う。また、資料1～3にある論点についても、特に異論はなく、この方向でこのロードマップに従って安全向上の活動を進めてほしいという意見だったと思う。また、まだ不確かな部分もあるが、最初はローリングを細かく行っていき、より良いものに修正していくよう進めていければと思う。

- 資料1～3については、本日頂いたコメントを反映して修正し、修正した資料を後日委員の方々にメールにて送付し、確認して頂く。
- 日本原子力学会においては、今日頂いたコメントを踏まえてロードマップの素案全体の取りまとめを進めて頂くことを、本ワーキンググループからお願いしたい。日本原子力学会における追加的な検討が終わり次第、次回の第8回ワーキンググループまでに、今回の報告で示されていなかった部分も含めたロードマップの素案全体をメールにて委員に送付させていただく。

委員からの御発言：

- 重要度分類は重要なところであり、今後の政策決定にも使われることになる。もう一度日本原子力学会でしっかり見直し、国民からの指摘に耐えられる形にし、学会の中でオーソライズされた形にしてほしい。

座長からの御発言：

- 国民とのコミュニケーションにおいては、透明性のあるプロセスがしっかりと確立する必要がある。ロードマップの素案は、非常に努力いただいて策定されたものなので、それがしっかりと社会に伝わるように、透明性のある形で策定が行われるよう、学会の方にも伝えておく。

(2) 原子力の自主的安全性向上について

事務局（香山原子力戦略企画調整官）より資料6と資料7について説明

座長からの御発言：

- 資料6「原子力の自主的安全性向上の取組の改善に向けた提言（案）」は、2014年5月の原子力の自主的安全性向上に関するワーキンググループより発出された「原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言」のローリングの結果として示されるものであり、本ワーキンググループにおける事業者等からの提出資料に示された取組と、委員の皆様からいただいた意見を原子力の自主的安全性向上の取組（ロードマップの骨格）の各項目に機械的に割り振った形で整理している。
- 前半を取組の進捗状況の総点検に充て、後半をその改善に向けた提言としてまとめるという資料6の構成、前半の総点検の部分における自主的安全性向上の取組の進捗状況の整理とその良好事例の抽出の仕方、委員の皆様からいただいた主な意見の抽出の仕方とロードマップの骨格の各項目への割り振り方の3点について審議していただきたい。
- 本ワーキンググループとして提言を発出する目的は、原子力事業に関わる各主体に対して、その取組の実態に即した改善案を提示することにより、我が国の自主的安全性向上の取組を改善していくことであり、提言の内容に事実と異なる点が含まれることは、適切ではない。このため、次回の第8回ワーキンググループまでの間に、事務局を通じて、電気事業者、メーカー、NRRC、JANSI等に対して、改善提言の内容の事実関係についての確認を依頼したい。

委員からの御発言：

- 資料6の3章の改善に向けた提言は、原子力の自主的安全性向上に関するワーキンググループで示された自主的安全性向上のロードマップの骨格に対して、さらに改善が必要という観点から取りまとめているのか。もしくは追加的な項目が含まれているのか。

事務局（香山原子力戦略企画調整官）からの説明：

- ロードマップの骨格において、行わなければならないとされていた項目の中で、特に行われておらず、かつ、短期的に行わなければならない項目を抽出している。

委員からの御発言：

- 資料6の内容を見ると、ロードマップの骨格に対して追加的な項目が散見される。その場合、現在本ワーキンググループで作成しているロードマップとの関係を整理する必要がある。提言として12項目があるが、中分類を作る等の整理をした方が見やすくなる。

座長からの御発言：

- 原子力の自主的安全性向上に関するワーキンググループのロードマップの骨格についても、色々な意見があった。追加的な項目については、本ワーキンググループの議論を踏まえたところもあると思う。項目の見直しも含めて今後アップデートされていくものと思う。

委員からの御発言：

- Q1：提言の中には、規制側に対する項目も含まれているものとする、規制側のPRAの遅れ等も入れ込むべき。
- Q2：資料7の防災の内容が資料6に反映されていない。例えば、仏国のFARNや、海外における防災への軍の寄与、米国のFLEX等の良好事例を資料6に入れ込むことも考えるべきである。
- Q3：残余のリスクという言葉はやめてもらいたい。

座長からの御発言：

- Q1とQ2については検討させていただく。規制側が遅れているということをご自分で書くのではなく、主体的に行っていただくために提言を使ってもらうことになれば良いと思うので、記載の仕方については検討させていただく。

委員からの御発言：

- 資料7は非常に参考になった。例えば日本の役割分担の在り方において、国と一言で記載しているが、実際には複数の組織が関係しており、例えば地方自治体から見ると非常に分かりにくい。どの部分をどの組織が担当しているかという組織間の連携の話を補足情報として入

れてもらうとともに、同様のことが海外についても分かれば、より参考になる。

事務局（香山原子力戦略企画調整官）からの説明：

- 本ワーキンググループは、自主的安全性向上の取組を議論する場であり、国の防災の制度は背景ではあるが、直接の議論の対象ではない。また、規制の良し悪しも直接の議論の対象ではないが、自主的安全性向上を促す前提としての規制のあるべき姿については、対象に含まれる。

委員からの御発言：

- これまでに何度か指摘してきた、PRAにおける人間信頼性評価の重要性が資料6に盛り込まれており、その点では満足している。
- 実際に研究の主体となるNRRCに期待する部分が非常に大きいと思うが、人材育成の観点からすると、それより前の、例えば大学という教育の段階でヒューマンファクターや人間信頼性評価の教育が不足しているというのが現状。現在資料の中では大学という言葉はほとんど出ておらず、学会という言葉になっていると思うが、教育の場でも必要である、という内容を指摘してほしい。

座長からの御発言：

- 学会に素案作成を委託している軽水炉安全技術・人材ロードマップは人材ともリンクしている内容なので、何らかの配慮が必要。

委員からの御発言：

- 資料6の「7. 立地地域の防災対策の充実化に向けた自主的な働きかけ」に関して、防災に関する取組がどの程度強制的なものなのか、自主的なものなのか、という点は議論の余地があると思う。原子力の自主的安全性向上に関するワーキンググループにおいて、防災に対して事業者が自主的に取り組むべきという内容が出てきた経緯は、リスクコミュニケーションを実施していく際には防災というテーマは必ず入ってくるため、事業者が自分たちの責務ではないと言うことは成立しない、という話が発端にあった。そのため、防災対策の充実を図ることの責任が一義的に事業者の自主的な対応にある、というのはミスリード。防災を推進する際には、政府の強い関与でカバーするというやり方もあるし、主体は必ずしも事業者ではない、という記載の方が適切ではないか。ただし、コミュニケーションの場面ではどうしても、事業者が自分たちの責務ではないと言うことは出来ない、というニュアンスに書き換えて頂きたい。

座長からの御発言：

- その通りだと思う。

委員からの御発言：

- 資料6の提言の部分ついて、緊急時における事業者の対応能力を構成する中で、プラントの設計に関する知識、独立したチェックの2点は、INPOの2012年夏のレポートの中で明確に指摘された事項であり、これらの内容も含めて良いのではないか。
- 資料7の海外における原子力災害対策に関するレビューの結果が、資料6の提言の部分にどのように反映されているのかが明確ではない。現在敦賀で用意されている緊急時の支援は、米国や仏国と比べて異なる点がある。資料7においては、仏国の取組としてFARNのみ挙げられているが、仏国にはChinon発電所に置かれているINTRAというものもある。FARNの役割は基本的に炉心損傷防止であるが、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INTRA相当のものはあるが、FARN相当のものが無いのは、各事業者がそれぞれのオンサイトで自己完結的に対応を行うためであるが、せっかくINTRA相当のものがあるのであれば、そこにFARN相当のものを設けることによって、PreventionのためのDefenseをより厚くすることができる。これは義務ではないが、このような点も考慮して良いのではないか。

座長からの御発言：

- 資料7でまとめられている防災の内容が資料6に反映されていない、という指摘については、是非検討したい。
- 本日のコメント内容を踏まえて事務局で資料6を修正する。修正後の内容は、後日各委員に送付するため、ご確認いただきたい。確認の場で追加のコメントがあれば承るということとしたい。
- 今回の第7回ワーキンググループから第8回ワーキンググループの間に、事務局を通じて電気事業者、メーカー、NRRC、JANSI等に改善提言の内容の事実関係等について、確認を依頼させて頂く。もし事実誤認があれば修正し、その上で第8回ワーキンググループの審議に移りたい。

事務局（香山原子力戦略企画調整官）より資料8について説明

座長からの御発言：

- 次回も引き続き、軽水炉安全技術・人材ロードマップと原子力の自主的安全性向上の2点について議論したい。開催日程は事務局より改めて連絡させていただく。

以上

関連リンク

[総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 自主的安全性向上・技術・人材ワーキンググループの開催状況](#)

お問合せ先

最終更新日：2015年4月7日