

## 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9回）-議事要旨

日時：平成27年5月27日（水曜日）16時00分～17時57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、尾本委員、梶川委員、関村委員、高橋委員、前田委員、八木委員  
（欠席）岡本委員、谷口委員、山本委員

#### 経済産業省

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

#### オブザーバー

高谷文部科学省研究開発戦略官、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、服部日本原子力産業協会理事長、アポストラキス原子力リスク研究センター所長、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

### 議事要旨

#### 座長からの御発言：

- 本日は、まず軽水炉安全技術・人材ロードマップについて取り上げる。資料1は、軽水炉安全技術・人材ロードマップについての第7回及び第8回WGにおける委員からの指摘をまとめた資料。資料2は、これまで日本原子力学会とのキャッチボールを通じて行われてきた本WGでの議論を踏まえ、今後、ロードマップ策定の背景となる考え方や策定後のローリングの進め方も含めて国内外に分かりやすく発信していくことを想定し、本WGと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両者の名の下に取りまとめられた資料。資料3は、日本原子力学会よりご提出いただいた、ロードマップ素案の検討結果に関する最終報告。

事務局（香山原子力戦略企画調整官）より資料1及び2について説明

関村委員より資料3について説明

#### 座長からの御発言：

- 資料2は日本原子力学会が取りまとめた資料3のエッセンスも取り込んだ内容となっているため、本日は資料2の内容を、資料1に記載された指摘事項に沿って、順番に確認する形で進めていきたい。
- 本日欠席の岡本委員より、資料4を提出いただいた。

事務局（香山原子力戦略企画調整官）より資料4について説明

#### 座長からの御発言：

- 服部オブザーバーより、資料5を提出いただいた。
- 資料1の指摘事項1についての意見をいただきたい。

#### 委員からの御発言：

- 「標語」や「目指す姿」は、国民に分かりやすく説明することが求められており、その表現については、十分な慎重さ、論理性、倫理性が必要になる。
- 電源構成を含む市場導入に関することは、本WGにおける検討範囲としないこととなっている。この観点から、「目指す姿」のStage3の「主要電源として多くの国々で活用がなされている」や、Stage2の「安定的なエネルギー源として原子力発電が利用されている」という表現は、本WGでの検討範囲を超えるのではないかと。

- 「目指す姿」のStage1で「国内での豊富な運転経験・知見に基づき、技術や情報の提供を通じて原子力導入国の原子力安全向上に貢献している」とあるが、豊富な運転経験・知見とは、福島第一原発事故の前と後のどちらを指すのか。仮に事故前を指すのであれば、重大な事故を起こした国としては反省に欠ける。事故後を指すのであれば、それはすなわち再稼働を意味するため、慎重な表現が求められる。また、既に「国内での豊富な運転経験・知見」があり、これを用いて原子力導入国の安全向上に貢献できるのであれば、今回のロードマップや今後の研究開発は必要ない。この点も論理性や倫理性を欠いており、慎重な表現が求められる。
- 「標語」と「目指す姿」の対応関係が十分にとれていない。Stage1の「標語」には「科学的な規律や知見」との記載があるが、「目指す姿」では「科学的な規律や知見」に触れられていない。また、Stage1の「標語」で「軽水炉安全技術及び人材を継続的に維持・発展できる枠組みを構築する」との記載があり、この「枠組みを構築する」というのが重要なキーワードであるが、「目指す姿」においては「枠組み」への言及がない。ここでいう「枠組み」とは、適切なガバナンスの枠組みの下に安全技術及び人材を継続的に維持・発展できる仕組みを着実に構築して推進することや、原子力事業者のみならず、原子力学会や原子力リスク研究センター、原子力安全推進協会、規制庁を含む関係省庁において、軽水炉安全技術に関する科学的な規律や知見をより確かなものにするとともに、それらのステークホルダーの参画の下に継続的なロードマップのローリングが行われ、ロードマップに沿って各ステークホルダーが自主的に行動することであると考えられる。このようなことを記載してはどうか。

#### 座長からの御発言：

- ご意見を踏まえて表現を検討する。「標語」については、今後もローリングの中で環境の変化等を継続的に反映していく。

#### 委員からの御発言：

- きちんとストーリー性を持つ説明が加えられた。なぜロードマップを策定するのか、課題をどのように評価し、優先順位をつけて取組を進めていくのかが、資料2の「1. はじめに」にしっかり書いてある。
- ロードマップの必要性は良く分かるようになったため、あとはこれを公表していく際の透明性を高くしていくことが求められるが、関村委員より、学会としてワークショップ等の公開の会合を通じて、学会の方だけではなく多様な参加者が議論していくとの説明をいただいた。
- 資料2のp6に、国民・地方自治体が確認・共有、と記載されているが、今後、ロードマップを地方自治体に対して説明し、地方自治体の問題意識や視点を取り込んでいくことが重要。
- 資料4でも言及されている人材育成ロードマップについては、本WGであまり議論されてこなかった。今後は人材育成ロードマップについても、軽水炉安全技術・人材ロードマップと合わせて議論できるようにしてほしい。

#### 座長からの御発言：

- 国民と地方自治体はセットで考えるべきという点については、同様の認識。
- ロードマップ策定の検討では、技術・安全・人材の点から議論してきたが、実際にはそれぞれで重みが違ったと思う。人材についての検討が重要との認識は持っており、いただいた意見を参考にさせていただきたい。

#### 委員からの御発言：

- 資料1の指摘事項4と5の一部は自分が指摘したものだが、用語の適正化、相関係数の算出を行った上で説明していただいたので、現状の資料で良いと思う。
- 今後ローリングの中で本ロードマップの達成を目指して取組を実行していくにあたって重要と思う点が2つある。資料2のp13に、課題を選定する際に社会的要請を含めて抽出したと記載されているが、これは大変良いことだと思う。以前のWGにおいて、社会的要請を含めた課題の選定を実行するにあたっては他の学会とのインターフェースが重要であり、協力して行っていくべきとの意見が合ったが、そのように進めていくことが重要。
- 2~3年前にDOEが原子力の技術開発に関するロードマップを作っている。そこで参考になることは、これを実行するにあたって何が課題なのか、何がチャレンジなのかということを検討し、その障害を乗り越えるためにどのようなことをすべきなのかということまで記述していることである。今後ロードマップの取組を実行していくにあたっては、色々な課題が出てくるが、何がハードルなのか、チャレンジなのかを明確にしつつ取り組んでいくことが非常に重要だと思う。

#### 座長からの御発言：

- 何がチャレンジなのかについては、資料3の課題調査票に、今後行うべき具体的な項目を列挙していただいていると思う。委員の指摘は、それをロードマップときちんとリンクさせてギャップ分析などを行い、何をすべきかがきちんと見えるようにすべきとの指摘だと思う。これから学会でロードマップの検討を続けていかれるということなので、参考にさせていただきたい。
- 他学会との関係についても、ロードマップをこれから学会内外の方にレビューしていただくことを関村委員から報告いただいていたと思う。

#### 委員からの御発言：

- 他学会と個々に議論することに加えて、学術会議や総合シンポジウムなどの場で我々の考え方を報告し、他学会の方からのご批判をいただくことを予定している。

#### 委員からの御発言：

- 資料2の本ロードマップ策定のストーリーについての説明の中で、国民視点という記載が何度もあるが、p12の調査においても国民世論の大きな方向は、原発比率の低減、すなわち原発を使い続けるという方向ではないという調査結果が出ていると思う。この点を踏まえると、エネルギー基本計画で示された原子力を使い続けるという枠組みの中でロードマップのストーリーが練られているという説明が不足している。

- エネルギー政策の在り方も含めた枠組みの検討は本WGの範疇ではなく、この先も一定程度原子力を使い続けるという前提の下での国民視点であるということをごここに明記すべき。このままでは誤解を招きかねない。

#### 座長からの御発言：

- 指摘いただいたようにさせていただきます。

#### 委員からの御発言：

- 課題の選定方法について、他の学会やDOEのロードマップを参考にしてはどうかとの意見があったが、ここで書いてあることはもう少し国民目線での話だと思う。他の学会やDOEと意見交換してこんな課題が出てきた、と言っても、普通の人はなぜそうなったのかが分からないと思う。なぜこのような課題の整理になったのかを、時間的かつ空間的に物理的な整理をしてはどうか。今回のロードマップの構造は、時間的な視点で新設、既設、廃棄のライフサイクルを踏まえたものになっている。それぞれの段階で安全に関して何が必要かという課題が明確に整理されている。もう1つは、原子炉の内外、発電所の内外、防災を含めた社会との連携、さらに広げると核不拡散を含めた国際社会との関係といった物理的空間に関する視点がある。時間の流れと空間スケールで課題が良く整理されていると思うので、それが分かるように図を用意すべき。これにより、網羅的に課題が抽出できていることも示せるのではないか。
- 重要度の評価では、以前のWGで指摘したように、短期的なテーマと中長期的なテーマをきちんと切り分けるべき。今回提出された要素課題の相関係数を見ると、たとえばJとL（費用対効果とブレイクスルー）、JとM（費用対効果と若手人材にとっての魅力）の間の相関はかなり低い。これは、今行うべきことと長期的に当該分野で人材を確保するために行うべきことは別であるという事を示しており、これらについては異なる基準で予算を措置していくことが必要になると思う。
- 費用対効果については、実施費用と研究費用とは分けるべき。研究開発には費用がかかるが、一旦できてしまえば実施には費用がかからないというものもあると思う。
- 研究開発費用を見積もるのは難しいが、今が要素技術の開発段階なのか、それともシステムの検証段階なのかというレディネスレベルを示すといった、研究開発費用に代わる示し方があるため、そのような整理をすれば良いと思う。

#### 座長からの御発言：

- 資料1の指摘事項1に対する重要な指摘は、前書きからその後の展開に向けて論理的にきちんと構成されているかということだと思うので、そこは再確認する。留意点としていただいた多くの指摘は、今後の活動の中でしっかり反映していくこととしたい。それ以外は、ストーリー性について大きな問題があるという指摘はなかったと思うので、全体の流れはこの形で了解いただきたい。
- 指摘事項2はロードマップにおける課題の選定方法についてだが、指摘事項1と一緒に議論いただいた。
- 先ほど、時間的に短期と中長期の取組が分かる図を描いたらどうかという意見をいただいたが、これは指摘事項3のローリングに関係する各要素課題の評価時期等の整理に関係することだと思う。事務局に検討してもらおう。

#### 委員からの御発言：

- 理論的には短期的に取り組むべきものと中長期的に取り組むべきものを分けて整理できると思うが、それが研究の現場の方からみて妥当かと思うかどうか、委員の方々の意見をお聞きしたい。

#### 委員からの御発言：

- 短期及び中長期というように分かりやすく整理して課題を提示しなければならないが、時間軸やスペースという点から整理することを前提として課題を構築し、新たに生じてくるそれらの間の相関的な課題を解決していかななくてはならない、という議論を学会では行ってきた。
- 例えば、リスクを低減する、というのは、リスクの課題が解決された、とは少し異なる表現。短期的には当然リスクを低減するが、長期的にもリスクを低減するような策を考えなくてはならない。そのあたりの言葉の違いをうまく表現する方法論をコミュニケーションしながら見出していくことになる。現状での分かりやすさが、本当に問題を解決することになるかということについて、学会で悩みながら、このような表現の問題をローリングの中で一步一步考えていきたい。

#### 座長からの御発言：

- 短期的・中長期的にどれだけ成果が上がっているかは、学会単独の視点に加えて、他の多様な視点を踏まえて評価していくものだと思う。一方、ここで整理していただいたように、時間のスケールが学会の報告書の中で明示的に示されたため、実際に研究する方には、そういった時間の観点を踏まえて取組を進めていただけるものと期待している。

#### 委員からの御発言：

- 年に一度のローリングという表現があるが、今年度から来年度にかけては、もう少し密な見直しが必要ではないかと思う。今年度は特に厚みを持ったフォローアップが必要との理解で良いか。

#### 座長からの御発言：

- その通り。ロードマップには、少なくとも年に一度と書かれており、必要であればもっと短い期間できちんと見直していく。
- 資料1の指摘事項4についての意見をいただきたい。

#### 委員からの御発言：

- 相関係数の表において、LとMの相関係数が抜けているため、追加いただきたい。

#### 座長からの御発言：

- 修正したものに差し替える。

#### 委員からの御発言：

- 指摘事項5と関連するが、評価結果は必ずしも要素課題の重要度を示すものではなく、要素課題が適切に設定されているかという点も評価されていると認識している。このため、例えば核セキュリティの点数は低くなっているが、これは核セキュリティが重要ではないという意味ではなく、課題の設定が不十分であるという観点が含まれている。よって、使い方や表現の仕方に気を付けた方が良いと思う。

#### 座長からの御発言：

- 課題の設定については、学会がシステマチックに見ていただいたと理解しているが、それを明示的に書くべきとの指摘をいただいたと認識している。そのように改めて文章を確認して対応する。
- 今日の時点で指摘事項5に対して特段の意見がないようなので、現時点のものからスタートすることとしたい。
- 資料1の指摘事項6の1つ目では、学会で再度精査し、とあるが、関村委員に説明いただいた通り、日本原子力学会で技術的・学術的な視点から十分ご議論いただいた上で資料3を提出いただいた。また、オーソライズされたものにすべき、とあるが、学会という場の性格上、オーソライズという意味合いは必ずしも学会内で皆の意見を一つにするというものではなく、むしろ学会内外の専門家がしっかりとピアレビューし、継続的にローリングを続けていくことが、国民社会から重要なロードマップと見てもらえることに繋がると思う。今後の学会でのローリングに際しても留意いただきたい。
- 指摘事項6の2つ目についても関村委員の説明通りであり、全ての要素課題に関する課題調査票を学会に公開していただけると理解している。これにより、色々な形で批判や意見をいただき、多くの方に研究に参加いただくベースができると考えている。

#### 委員からの御発言：

- 学会に加入するステークホルダー等多様な方や国民、地方自治体の方に学会が主催する場に参加してもらうことに加え、ジェネレーションの違いを意識してロードマップを作成してきた。若手のトレーニングや学生の教育はもちろん、次世代を担う人材育成の要素を含めてロードマップを取りまとめることで、人材育成の基本的な部分についても検討してきた。
- 課題調査票の中で書いたように、資金面、研究当事者、具体的な実施者がロードマップを尊重して判断をしていただき、その結果について学会で議論いただくことを期待する。これらの方々が当事者意識を持ってロードマップを改善していくことを学会として強くお願いしたい。その意味で、経済産業省に予算の観点も含めてこのロードマップを尊重していただいていることが第一歩であり、感謝したい。規制庁を含めた他の省庁にも同様のことをお願いしたい。
- 研究者が課題全体の中でどの様な役割を果たして行けるかという観点から今後議論を深めていく必要がある。
- 私々は、当然福島事故の経緯の分析をした上で、何をやっていくべきなのか見つけ直してきた。学会でロードマップの検討を行った方々から、これをベースに議論した上で次の課題の設定方法が示されなければロードマップにはならない、との意見がでてきたことは、自分としてもとても心強いものであった。
- 今後、課題の設定の仕方、実行に移す時のギャップ等、色々な面でのギャップが生じてくると思うが、それらを皆さんに提示しながらローリングを進めていきたい。また、それらを踏まえて課題の改訂、追加、優先度の見直しが行われると考えている。ローリングプロセスの中で、本WGとのキャッチボールを続けさせていただきたい。

#### 座長からの御発言：

- 委員からの指摘については、しっかりと受け止めたい。

#### 委員からの御発言：

- 課題がリスクに関係していることから、規制庁が然るべき役割を果たす必要があると思うが、学会の作業には規制庁も参加してきたのか。

#### 委員からの御発言：

- 学会の全体を取りまとめる委員会には、委員ではないがオブザーバーとして参加いただいた。また、学会内の様々な部会活動の中では、規制庁の方々に参加いただいた。また、ロードマップのローリングを含めて参加いただけるように、色々な方々にお願いいただいていると理解している。

#### 座長からの御発言：

- 当然利益相反の問題はあるが、その中で安全技術・人材のレベルをどのように高めていくかという点は、本WGで米EPRのYang氏より米国の事例を紹介いただいた。また、本WGで規制庁の青木課長にも説明いただいたことがあるが、事務局にはそういう連携を深めていく努力を続けていくようお願いしたい。
- 本日の審議を踏まえ、事務局の方で資料2を修正させていただきたい。ポイントとしては、全体のストーリー性や項目そのものについては、意見はなかったと思う。一方、「1. はじめに」や「標語」が具体的な文章に展開された際に、論理的にギャップが生じているという指摘を多々いただいた。論理性をもって国民にきちんと説明できるように修正させていただきたい。また、課題の設定に関する網羅性についても指摘いただき、課題が時間的、空間的に網羅されていることを示す図を入れるという提案をいただいた。こちらは、事務局に工夫していただきたい。
- 資料1に記載された指摘事項のうち今後のローリングの中で見直すこととされた項目、資料4で示された岡本委員からのロードマップに対する指摘事項、本日いただいたコメントについては、資料2に十分反映させた上で、必要に応じて資料2の後ろに添付する形でまとめさせていただきたい。修正内容については私に一任させていただき、完成版を事務局より後日メールで送付させていただきたい。
- 今後ロードマップがどのように活用されているか、またローリングの検討がどのように進められているかを共有するために、ワーキンググループを開催したい。

- 最後に、本WGとして発出することとなった資料6の原子力の自主的安全性向上の取組の改善に向けた提言について、事務局より説明いただきたい。資料6は、前回WGの議論を踏まえ、事務局に改善提言を修正いただいて、委員の皆様を確認いただいたもの。

事務局（香山原子力戦略企画調整官）より資料6について説明

#### オブザーバーからの御発言：

- 大変興味深い議論だった。特に残余のリスクに関する議論を面白く思った。国民とのコミュニケーションにおいて、残余のリスクは非常にデリケートな課題だと認識している。完璧な技術は存在しない、したがって残余のリスクは必ず存在するということをごく言わなければならないと思う。コストベネフィット（費用対効果）に関して、日本社会が原子力利用により得るベネフィットよりも、残余のリスクが低いということになると思う。私がワシントンDCから来日するには14時間も飛行機に乗るというリスクがあるが、皆様とここで共に議論できるというメリットの方が遥かにリスクをしのご。
- NRRCにもリスクコミュニケーションのグループがある。自分はリスクコミュニケーションの中にある程度技術的な内容を入れていこうと言っているが、日本国民はそのようなことを好まないと聞いている。結局のところ、どのような活動や技術にも残余のリスクは存在する。
- 数年前に大きな災害に見舞われたにも関わらず、皆様は大変立派な仕事をされている。これからも頑張ってください。

#### 座長からの御発言：

- 報告書に「unknowns」という言葉が入ったことは、残余のリスクの意味合いを我々がしっかりと認識してリスクマネジメントをやっていく、という意志を表していると思う。
- 今後の本WGについては、軽水炉安全技術・人材ロードマップの公表後に、それがどう活用されているのか、ローリングの検討がどのように進められているのかを共有するために、会議を開催させていただきたい。
- 参考資料の1にも書かれているが、今後は高速炉を含めた次世代炉の研究開発の方向性についても議論することになる。
- 次回開催日程等については、事務局より改めて委員の皆様にご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

資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 原子力政策課原子力基盤支援室

---

最終更新日：2015年6月2日