

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 第38回会合
議事要旨

日時：令和6年2月20日（火）9：30～11：50

場所：経済産業省及びオンライン

議題：

- （1）原子力政策に関する直近の動向と今後の取組
- （2）放射性廃棄物対策に係る最近の取組状況
- （3）産業界における自律的継続的改善の取り組み
- （4）次世代革新炉への投資や再稼働投資に関わる原子力事業環境面での課題

出席者 ※敬称略

委員長	山口 彰	(公財)原子力安全研究協会 理事
委員長代理	竹下 健二	東京工業大学 理事副学長特別補佐（特任教授／名誉教授）
委員	朝野 賢司	(一財)電力中央研究所 社会経済研究所 副研究参事
	伊藤 聡子	フリーキャスター／事業創造大学院大学 客員教授
	遠藤 典子	慶應義塾大学 グローバルリサーチインスティテュート 特任教授
	小野 透	(一社)日本経済団体連合会 資源・エネルギー対策委員会企画部会長代行
	黒崎 健	京都大学 複合原子力科学研究所 所長・教授
	小林 容子	Win-Japan 理事／Win-Global Board
	近藤 寛子	(同)マトリクスK 代表
	斉藤 拓巳	東京大学大学院 工学系研究科原子力専攻 教授
	佐藤 丙午	拓殖大学 国際学部 教授
	田村 多恵	(株)みずほ銀行産業調査部 次長
	豊永 晋輔	弁護士／(一財)キヤノングローバル戦略研究所 上席研究員
	又吉 由香	SMB C日興証券(株) サステナブル・ソリューション部 マネジング・ディレクター
	松久保 肇	特定非営利活動法人原子力資料情報室 事務局長
	村上 千里	(公社)日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会 理事
	山下 ゆかり	(一財)日本エネルギー経済研究所 常務理事

専門委員	新井 史朗	(一社)日本原子力産業協会 理事長
	伊原 一郎	中部電力(株) 代表取締役 専務執行役員 原子力本部長 CNO/電気事業連合会 原子力開発対策委員長
プレゼンター	山崎 広美	原子力安全推進協会 理事
	樋野 智也	デロイトトーマツ合同会社 パートナー
経済産業省	久米	電力・ガス事業部 部長
	吉瀬	電力・ガス事業部 原子力政策課長
	多田	電力・ガス事業部 原子力基盤室長
	下堀	電力・ガス事業部 放射性廃棄物対策課長
内閣府	梅北	原子力政策担当室 参事官
文部科学省		
欠席者	※敬称略	
委員	大橋 弘	東京大学大学院 経済学研究科 教授
	越智 小枝	東京慈恵会医科大学 臨床検査医学講座 教授
	杉本 達治	福井県知事
専門委員	壬生 守也	全国電力関連産業労働組合総連合 会長

議事概要

＜事務局より、委員名簿、資料1「原子力政策に関する直近の動向と今後の取組」及び資料2「放射性廃棄物対策に係る最近の取組状況」、原子力安全推進協会より、資料3「産業界における自律的継続的改善の取り組み」をデロイトトーマツ合同会社より、「次世代革新炉への投資や再稼働投資に関わる原子力事業環境面での課題」それぞれ説明、加えて事務局より、資料4「第37回 原子力小委員会に対する意見（伊藤委員提出資料）」を紹介。＞

（委員）

- 1点目。事務局資料11ページの自主的安全性向上に向けた論点において、規制当局との信頼関係の構築について触れているが、JANSIからのプレゼンでは直接言及されていなかったと思う。私はJANSIの活動においても、規制当局との信頼関係の構築が非常に重要になってくると考える。実際JANSIの活動の中では、規制庁の活動とかなり重複する部分もあり、ぜひそういった中でJANSIには、規制からの信頼を勝ち得て、健全な関係を築いていくことを目指していただきたい。また、その中で、現在、規制庁が行っている活動の中にある部分を、業界内規制に任せて、規制庁としては限られたリソースの中で、本来やるべきところに注力していくというのがあるべき姿だと思う。特に今後、新型軽水炉や革新炉など、新しい規制、ルールを業界と一緒に作り上げていくという点においても非常に不可欠だと考える。
- 2点目は、下堀課長からご説明があった特定廃棄物について。今後どのような展開になるかは分からないが、仮に概要調査に進むということであれば、どのような文献調査の結果に基づいて、どのような戦略で概要調査を行っていくのかというのを含めて、次につながるような議論をしていただきたい。特にいろんな意見が分かれるところだと思うが、文献ベースということで、限られた情報の中での報告書になると思う。何が明らかになって、何が不透明なまま残っているのかを含めて、丁寧な議論ができればと思う。
- 3点目は、事業環境整備について。今回の説明は、主に現状分析に関するものだと捉えているおり、非常にクリアな説明をいただけたと思う。今後、制度設計がなされていくものだと考えるが、原子力に、発電時のゼロエミッションや、経済安全保障上の価値など、特にGX実行会議に向けて議論をされたような様々な実際の価格に組み込めないような価値というのはあるかと思う。そのような価値が、正当に反映されるような制度をこれからぜひ考えていく必要があるというふうに感じている。また、再処理や、放射性廃棄物の費用については、国としての戦略性や、サイト選定に関わる長期的な安全性に関わる議論など、必ずしも現行の事業者のみがリスクを負うという構図が、本当に良いのかどうかというのは、改めて議論をしていくべき点だと考えている。

（委員）

- 1点目は、自主的安全性向上について。自主的な安全性向上の取組によって何が変わったのか、何が改善されたかについて、現状ではやや内向きの努力をしたことを確認するという印象があるので、国民全体に説明する機会を増やし、より一層の国民理解につなげていただきたい。
- 2点目は、次世代革新炉への投資や再稼働投資に関する原子力事業の環境面、特に財務面について。この点について大変充実したプレゼンをデロイトトーマツよりいただき、要点をクリアに整理してくださった。その上で、ご説明いただいた内容のかなりの部分は、原子力発電以外の火力発電などにも妥当するもののようだったので、原子力事故が起きるリスクについては、さらに検討する必要があるように思う。原子力発電を他の発電方法と対比すると、事故が起きた場合に被害が甚大で広範になり、社会的な混乱を招く可能性があるという特殊性がある。予見できない特殊な場面のリスクであるため、あえてプレゼンでは触れられていないのかもしれないし、事故のコスト、言い換えれば賠償金を事故の発生確率に乗じて織り込んでいるということかもしれない。
- ただ、実際、原子力事故が起きた場合には、突発的な市場の混乱や莫大な事故対策費用の発生や廃炉のタイミングが早くなるなどの事象が起きるため、社債による調達、借り換えができなくなったり、スプレッドが大きくなったりする。こういう原子力事故に伴う特殊な事象に関する財務基盤の危機についても、今ある制度だけで十分であるかということを含めて、政府において、引き続き環境整備を行う必要があるというふうに考える。

(委員)

- 2022年8月の岸田総理の発言で示された原子力政策の明確な方向転換では、電力の供給不足への対応、それからGX達成を念頭に、再稼働の加速化と新增設の検討、そして国が前面に出て対応する点が強調され、その後の議論の方向性が示され、昨年5月のGX脱炭素電源法で法律の整備が整った。しかしながら、電力市場の自由化や再エネ電力の普及とともに経済性が失われた老朽火力の引退が加速化することで、電力供給不足が懸念される中、原子力発電所の新増設に向けた投資をどう確保するかについてなど、事業環境整備や投資回収の予見可能性についてはさらなる改善が必要だとされている。
- 政策側では、従来の脱原発の考え方から一歩踏み込んで、再エネ電力と原子力の重要性を明確に位置づけ、国が前面に立つことを明言した。事業者側においても、安全審査などでの規制委員会との対立的な関係からATENAやJANSI、NRRRCなどの産業界の活動を通じて規制側と事業者がともに安全性の向上に向けて方向性を共有する動きも着実に前進していると考ええる。
- 長期脱炭素電源オークションも開始したが、誰がどのように原子力の新増設をファイナンスするのかという点については、ようやく議論のスタート地点に立ったということだと認識。その意味で、本日の専門家からの発表は非常に重要な論点を整理していただいたものと考ええる。そして、原子力の新増設を実現するためには様々な課題が数多くあることがよく分かった。これから議論が始まる第七次エ

エネルギー基本計画では、2035 年という新たな目標年を超えて、2050 年のカーボンニュートラルの達成に向けて、原子力が求められる長期的な役割についても議論がされると考える。安全性を確保した上で、原子力の新增設を検討するのであれば、新たな投資を実現するために何が課題で、何が必要で、現行制度のどこを修正する必要があるのか、何が足りないのか、今端緒についたばかりの議論だが、対立するのではなく、建設的にスピード感を持って進める必要がある。

- 市場自由化を含む様々な環境変化の中、事業者が破綻することなく原子力を活用し、国民に安定的でクリーンな電力を経済的に供給し、さらには安全に廃棄物処理をするバックエンドを含む原子力利用の手だてをともに考えていただきたいと思う。
- 次に、放射性廃棄物の文献調査について。文献調査を受け入れた自治体だけでなく、周辺自治体や広く消費者の国民にも、分かりやすい論点や施策の方向性についての情報提供を続けていただきたい。原子力政策だけでなく、エネルギー政策全般について、国民理解の促進にはまだまだ工夫の余地がある。クリアランス制度についても同じことが言えると思う。
- 最後に、JANSI の活動について報告感謝。最初の 10 年戦略がほぼ計画どおりに進捗しているということで、よいスタートを切られていると思う。足元で原子力の役割への期待が増大し、今後ますます再稼働の加速化も見込まれるため、より高みを目指しつつ、継続性のある効果的な自主規制の取組を発展的に続けていただきたい。自主規制の深化の先に、安全かつ効率的な原子力発電所の持続運転が可能になると考える。

(委員)

- 1 点目は、JANSI さんからご説明のあった自律的継続的改善の取組に関して、安全性の追求のためにはトラブルの未然防止が重要で、そういう意味ではPI 分析や運転経験情報の分析は、非常に重要な意味を持っていると思う。事業者間でPI の比較が意味を持つ場合には、各発電所のPI を比較することで、劣化の兆候を早期に把握できる可能性があり、PI は有効な情報となり得るが、PI の項目の選択、必要であれば見直しも重要になってくるのではないかなと思う。
- また運転情報の分析も扱う件数が多く、特に海外情報は炉系やシステムや運用が日本と異なっても、日本のプラントに影響する事象もあって、スクリーニングが難しい場合もあるが、トラブルの未然防止には重要な活動であると思う。どちらも経験豊富な人材が必須だと思うので、人材確保も含めて、エクセレンスの設定、評価、支援という活動サイクルのさらなる進化と発展に取り組んでいただきたい。
- 2 点目は、自主的安全性向上の取組に関しては、今後社会とのコミュニケーションが非常に重要になってくることが予想される。資料1のP17に、自主的安全性向上に向けた産業界の各組織の図があったが、この図ではいろんな組織から社会に情報発信するようになっている。例えば、災害時の情報発信はどこが主体になるのか、安全性向上の取組に関してはどこが主体になるのか、あるいは複数の組織が連携して実施したほうが効果的な場合もあると思われ、役割を明確にしてい

く必要があると思う。

- 3点目は、長期脱炭素電源オークションに関しては、初回オークション結果の検証も必要だが、全体的に見て、長期的な安全性、完全供給、経済効率性、環境適合に関連するリスクを抽出し、海外の取組等も参考にしつつ、今後改善策を検討していく必要があると思う。

(委員)

- まず、志賀原発の能登半島地震の影響について。核物質が外に出ることがなかったということは評価できるが、ネットなどを中心に様々な憶測や不安が飛び交っているのも事実。北陸電力のホームページに質問形式で非常にしっかりと説明をされてはいるものの、国の方からもしっかりと国民に対して発信することが必要だと感じている。
- また、今回、志賀原発自体は震度5強ということだったが、もしこれが7だったらどうだったのか。どのくらいの震度に確実に原子力発電所というのは耐え得るものなのか。そして、今回は4mぐらい隆起をするということもあったが、そういうことはやはり想定外だったと思う。改めて検証して、対策についても再検討が必要ならば、真摯にこれは行っていただき、またしっかりと国民に説明をするべきだと思った。
- 高レベル放射性廃棄物の処分について。文献調査に手を挙げているところだけではなく、これは知識として国民全員に共有して考えなければいけない問題だと思っているのだが、今数万年から数十万年、半減期にかかるということが独り歩きしてしまい、そこに対して非常におそれがあり、地域の未来に対して責任が持てないということで、進んでいないところがある。
- 一方で、短寿命の核変換の研究や、高レベル放射性廃棄物から資源を取り出して、レアメタルにして活用するなど、そういった研究が進んでいるということも事実だと思う。こうした情報についても併せて発信をしていただく必要がある。というのは、100年にわたる事業になるため、その間の研究の進化も期待できるところがあるうえ、そのような部分も併せて発信していただくことで、考え方も少し変わってくると思う。
- 地域振興策について。高レベル放射性廃棄物とは全然関係のないところの地域振興策が、今、合わせて提示されたりもしているが、これに紐付くような、例えば熱利用など、そういったものができないのかというようなことも併せて、振興策として検討していただくというようなことも必要なのではないかなと思う。
- 最後に1点。事業の環境整備について非常に詳しい説明をしていただき、やはりなかなか厳しいなと感じている。今後、国のもっと踏み込んだ関与というものが求められることになると思う。まず原子力発電が20%から22%、エネルギー基本計画の中で必要だと言われているが、それが果たして妥当なものなのかどうか、そして決めたならば、そこからバックキャストで、人材育成もしていかなければならない。そして国の責任もしっかり明記する上で、例えばイギリスのRABモデルのように、建設段階から料金という形で徴収するというようなことも、

必要になってくると思う。それにはしっかりと説明も必要になってくると思うので、改めてそこは考えていく必要がある。

(委員)

- 一つは人材育成。人材育成に関しては、非常によい制度が確立しつつあるということがよく分かった。ただ制度ができて、そこで学ぶ人たちがやはり重要で、そのためには人をいかに集めてくるかというところがポイントだと思っている。そういう意味でいくと、やはり必要とか役に立つというだけでは、若者に響かないということを我々は理解すべき。仕方がないから使うとか、他に良いのがあれば辞めるとか、後片づけで仕事があるから食いつぱぐれがないとか、こんなことを言っているようでは、人は集まらないと思う。やはり原子力は、これから成長する産業なのか、格好いいとか、原子力に携わっていることが誇りに思えるとか、未来があるとか、そういった雰囲気をこれから作っていただければと思う。そのために重要なのは、やはり国による明確な方向性の提示で、2022年頃から少しずつ明確にはなっているが、それをより明確にしていくことが重要だと思った。
- 二つ目が、文献調査について。これはとにかく文献調査する自治体の数が多いことが重要だと私は理解しており、もうあっちでもこっちでも文献調査をやっている、何だったらもう自分のところは乗り遅れている、くらいの雰囲気になっていかなければならない。そのためには、文献調査ということに対するハードルを下げるということがポイントで、制度的に下げるということもあると思うが、さっきの人材育成の話ともかぶるが、やはり感覚的なところでも、ハードルをいかに下げるかというところで、核のごみや、使用済燃料、放射性廃棄物とか、何か厄介なものを押しつけられている、みたいなことではなくて、それは価値を生み出す宝物のようなものであって、地下300mのところにはそれが静かにあるのだが、地上では近未来の最先端のサイエンスシティがあるとか、そのような何かいい雰囲気を作りたいと思った。
- 最後は事業環境整備について。長期脱炭素電源オークションは非常によい制度で、一步を踏み出したというふうに思った。ただ、原子力独自の性質ゆえに、完全にフィットし切れてないところもあるということが、今回よく分かった。例えば、建設期間が他の発電方法に比べてずっと長い。だから固定費の見積りが非常に難しく、加えて規制との関係もある。したがって、今回幾つかの課題が示されたわけだが、どれも納得できるものだったので、これらの課題への対応をきちんとこれから議論すべきと、ただその際に、発電する電力会社だけではなく、メーカーとかサプライチェーンまで含めた、原子力事業者全体としての視点が重要だと思った。

(委員)

- 二点お話しさせていただきたい。一つ目が、能登半島地震における志賀発電所への影響に関する今後の教訓について。教訓に関しては、二つある。
- 今回の情報発信の説明を伺うと、業界団体が分かりやすさを重視し、事業者が情

報収集に集中できるよう役割を分担したことが見受けられた。情報の正確性と改善点はあるが、事業者と業界団体が適切に役割を分担したケースだと思う。今後の原子力災害時にも、より適切な情報発信が求められる。

- 次は、原子力情報発信の安全の捉え方について。迅速性を重視した情報発信と、安全上どの程度なのかという、安全性の評価の両方が必要。迅速性というものと、安全上その事象が持つ意味とのどちらもが重要で、社会的ニーズがある。今日紹介された発電所の状況に関しては、迅速性を重視したものだが、安全上の評価に関しては、例として、I A E AとO E C D/N E Aが開発したI N E Sという原子力放射線の事象評価制度がある。原子力発電所等の事故トラブルの安全性はどの程度のものか表す国際的な指標になる。
- 今回の発電所で起きた一連の事象は、評価尺度未満ということだったのかもしれないが、そうであれば、そうした発信が行われることによって、個々の事象への受け止めや解釈について、心理的不安の軽減につながったかもしれない。もちろん制度の運用には厳格性が求められる。ただ、災害が発生し、原子力に対する大きな不安が生じた場合には、事象を俯瞰的に捉えた情報発信の可能性を考える必要がある。今回の能登半島地震での対応に関する教訓に加えるべきだと思う。
- 最後に、自主的安全性について。これは安全の観点からの価値向上であり、今後の議論がそれから逸れないようにすることが重要。規制時の充足にとどまらず、継続的な安全性向上を進め、施設における安全性向上の実績につなげることが重要。規制の充足にとどまらないと言いつつも、資料には規制に重きを置いている部分が目立った。継続的な安全性向上を進めることが重要。この十数年の取組成果を踏まえて、今後考える必要がある。
- ただ、世界の原子力から見ると自主的安全性向上パフォーマンスの躍進が見られる。リスク情報については、さらに不断の模索が必要。規制当局との議論が強調されすぎると、規制当局が納得するかどうか物が事の最優先事項になってしまう。そうならないように自主的安全性向上の挑戦的な取組が求められる。

➤

(委員)

- まず1点目は、能登半島地震を踏まえた原子力防災体制の強化について。原子力基本法には、国の責務として原子力事故による災害の防止に関して、万全の措置を講ずるということが明記されている。今回の能登半島地震では、原発事故に至らなかったわけで、幸いだったが、むしろ、より実際の避難の困難性ということとは明らかになったのではないかと思う。今回は、地震のみだったため避難は起きなかったわけだが、道路が寸断されて避難に入ることすらままならないという状況が続いた。地震と原発事故が同時に発災した場合で、避難は困難を極めたということはもう明らかだったと思う。これまで政府は、原子力防災会議で避難計画が具体的、かつ、合理的であるということで、国として承認してきたわけだが、今回の地震ではその避難計画が絵に描いた餅であったということを露呈したと思う。今回の議題では、大半は原子力をどのように支援するかという話だったが、それ以前の話だというふうに私は思う。避難の実効性確保をできないのであれば、

廃炉もやむなしという強い態度で早急に全国の避難計画の見直しを行うべきだと考える。その際、国は、各立地地元の計画策定を、支援とか確認とか了承とかといった、受け身の体制ではなくて国の責任として、より積極的に策定に関わるべきだと思うし、原子力利用を所管する経産省は責任を持ってこの点を進めるべきだと思う。

- 2点目は、廃炉支援に関して。有価証券報告書进行分析する限りだけでも、2011年から2022年までに、例えば北陸電力が原発に投じた費用というのは、人件費は減価償却費を含めて、大体6,000億円以上に上る。報道によれば、志賀原発の安全対策費に1,000億円台後半を投じたと言うから、北陸電力は、2011年以降運転していない志賀原発に、大体8,000億円ぐらい投じているということになる。さらに北陸電力の発表では、2023年度から2025年度の3年間で、志賀原発の設備投資に年間558億円、修繕費97億円を投じると報告されている。今回の、能登半島地震の影響で新規制基準の審査が数年単位で長引くことが予想される。最終的に北陸電力は、志賀原発の改修などに1兆円以上投じるとということになる。これらは全て電気料金の内数として電力消費者が負担するということになる。都合の良いときは、原発は安い。でも事業環境整備と称して、電力消費者の費用を上乗せしないと原発を維持できないとか、建てられないというのであれば、あまりにご都合主義的な話だと思う。原発への支援というのであれば、むしろ積極的に廃炉、どのように廃炉していくのか、廃炉後の地域振興策についてもこの委員会で議論すべきだと思う。
- 3点目が、資料1のスライド25の絵について。原子力人材を今以上に増やしていくという形の絵になってしまっていると思う。一方、政府の原子力の目標は、原子力市場全体としては減っていかざるを得ないということになると思う。むしろ縮小していく原子力産業をどのように効率的に転換していくのかということが問われているのではないかと思う。今以上に増やしていくというのは、少なくとも非現実的な計画だと思う。
- 質問を1点、デロイトトーマツさんにご質問がある。2025年以降電力債を発行できなくなると思うが、その辺りの影響というのはどういうふうに見られているのかということをお答えいただければと思う。

(委員)

- 第一に自主的安全性の向上について。本日は、JANSIからその役割について紹介があったが、ATENAと提携し、安全対策の導入や、PRA評価手法の活用による意思決定を通して、安全文化を醸成していただいていると、これは大変素晴らしいことだと思う。
- 今後、お願いしたいことがある。第1点は、委員からもあったが、このPRAなどの客観的なリスク評価手法の信頼性を、規制側とも共有していく関係を築いていただきたい。アメリカのNRCとかNEIのような関係をしっかりと構築できるといいと思う。そうしないと、どうしても既設炉の円滑な再稼働で問題になってしまう。

- あと、2番目が今回の志賀原発のような、自然災害直後の緊急性の高い状態で、起きた不具合について、リスク程度を客観的に分かりやすく説明できないかと思っている。これは、分かりやすく説明していただければ、非常に国民の理解も高まると思う。
- 3番目は、E f f i c i e n c y、効率である。原子炉安全に関する設備や技術の導入に対して必要なコストと、あとリスク低減の関係、これをしっかり捉えて、効率的なリスク低減、安全性の向上を果たしていただけないかということ。コスト面などを含めて効率的にいかに安全性を高めていくか、青天井の安全設備導入などをしていると、非常にお金がかかるし、コスト面を含めて、効率的にいかに安全性を高めていくかをしっかりやっていただければと思う。これは、事業者側だけではなくて、規制側もこうした意識を共有していただく必要がある。難しい課題かもしれないが、今後E f f i c i e n c yが重要になることを強調しておきたいと思う。
- もう一つは、人材育成について。これは、人手不足が予想される技能者育成に注目すると、やはりフランスの例というのは、組織的、包括的に人材育成がしっかり行われているということで、これは参考になると思っている。
- ただ、我が国の状況を見てみると、組織的な社会人教育ができていると言えないところがある。例えば、原子炉の中核メーカーのような大企業であれば、必要な人材は企業内で独自に教育するということができるのかもしれないが、私が特に弱いと感じるのは、大企業よりも非常に体力の弱い中堅企業や中小企業、この技能者育成だと考えている。原子力系の仕事を定常的に彼らと与えられていないという状況で、中堅、中小企業は人材の維持育成をやっていく余裕ない。これが滞れば、結局直接的にサプライチェーンの質の低下につながり、ひいては、原子力発電所の再稼働やリプレースに支障を来すということになると思う。したがって、中堅、中小企業を支える技能人材の維持育成に強力な支援策をお願いしたいと思う。

(委員)

- 私からは三点申し上げたい。まず、能登地震に関して。一市民として素朴な質問になるかと思うが、志賀原発に関しては本当に稼働していない状況での震災だったということで、幾分冷静にニュースを拝見することができた。ただ、もしこれが稼働中だったとしたら、今日いただいた報告に加えてどのようなリスクがあったのかを紹介していただけるとありがたい。2点目は、珠洲に原発ができていなくて本当によかったと私の周りの方も何名か話していたが、今回地盤が大きく隆起したり、ずれたりしたということだが、これがもし原発の真下で起こったとしたら、どのようなことが起こるのかということについても、お教えいただければと思う。
- 2点目は事業環境整備について。まず、資料1のほうで、私の前回の発言を紹介いただいているが、強調する箇所が私の意図と異なっているので、できれば修正していただきたい。政策的支援が必要なのはとても気になるというところにボー

ルドされているが、一番言いたかったのは、もしそうするのであれば、国民的な議論が必要であるということを申し上げたかった。ここを強調していただきたい。

- 資料4に関して。コスト回収を困難にしている課題として、廃炉に関する費用と、使用済燃料関係の費用がまだ見通せていないことが指摘されている。これらはいずれも、原子力特有の大きな課題だが、その解決の見通しの立たない間に新設の議論をするというのが、そもそもいかなものか。
- 24ページのまとめには、これらの予見可能性を高め、また一貫性のある政策の検討が必要だと書かれているが、ざっくりばらんに言うと、バックエンドのリスクを切り離して、それを税金や消費者負担でカバーしていくというように読める。もしそうなのだとしたら、今まで安い電力が大量に必要なだから原子力を推進したいという説明がなされてきたわけだが、その際、幾らコストがかかるのか分からない部分はどのように算定していたのかということが疑問。もし政策としてそのリスクを税金でカバーすることを議論するのであれば、まずどこまでは費用算出ができていいのか、それ以上にどのような不測の事態が考えられて、どれぐらいのコストがかかりそうなのかということをきちんと示した上で、専門家の議論もちろん重要だと思うが、国民にもそのような情報は開示し、それでも進めていく必要があるのかということを議論する場を作っていただきたい。
- 基本政策分科会では、再稼働及び運転期間の延長と、新規増設というのは相矛盾する施策であるという指摘が専門家からなされていた。そういう意味では、そこに立ち戻って議論することが必要。
- 最後にもう一点。放射性廃棄物の対策についてだが、私はこの小委員会にも参加しているので、少しだけコメントする。対話の場の振り返りの重要性について、これは実施主体による手前みその評価にならないように、小委員会の中でも様々な意見が出され、それをルール化しているので、それに沿ってぜひ進めていっていただきたい。中でも第三者の専門家の助言アドバイスがとても重要だと思っているので、ここも太字にして、力を入れて進めていただければと思う。

(委員)

- 四点申し上げたい。まず、能登地震の影響について。本日の資料にご記載のとおり、今回の地震では、外部電源が確保されて、原子力施設の安全機能に異常を生じさせる被害は発生しなかった点については、多重防護の仕組みが有効に機能したと評価できるのではないかなと思う。
- 他方で、やはり現場から本店や政府への情報伝達については、震災後の混乱の中で一部課題となる点があったと思う。国民の安心確保のため、大規模災害時の適時適切な情報提供の在り方、方法について、今後改善を図っていただければと思う。
- 先ほど委員からもご発言あったが、原子力発電所の事故や発電所の損傷程度については、例えばレベル0からレベル4のような段階に分けた発信をすると、一般の方にも分かりやすいのではないかな。原子力災害対策指針に、緊急事態の区分として公衆への放射線による影響があり得る警戒事態から始まって、安全機能の低

下のおそれがある緊急事態、全面緊急事態といった区分がある。能登地震では、警戒事態に該当するような損傷は生じなかったということだが、こういった事態においても段階別の情報発信ができれば、より理解が深まるのではないかと感じる。

- 2点目は、本日のJANSIのプレゼンテーションについて。プレゼンテーションいただき、取組の進捗がよく分かった。改めて、JANSIのホームページを見てみると、原子力安全性確保に向けた様々な取組が行われていることが理解できる。このような取組や、その結果をできるだけ外部から見ていただけるようにすることも重要なのではないかと思う。事業者には、安全性向上への取組に関する見せ方について、一層の工夫をお願いしたいと思う。
- 3点目は事業環境整備について。今回原子力発電の投資回収だけではなくてファイナンスの課題も含めて、整理分析を提供いただき感謝。原子力発電事業は長期にわたる運営を通じた投資回収が必要であり、そのための環境整備は不可欠。政策変更やバックフィットも含む規制変更リスクに加えて、許可プロセスや建設期間の長さ、廃棄物処理といったバックエンドリスク、さらには、原子力損害の賠償に関する法律に規定される事業者の無過失責任等、原子力発電の直面する投資リスクは、他の電源に比べても圧倒的に大きいと言える。こうした点に鑑みれば、原子力について現在の長期脱炭素電源オークションの仕組みで十分かは疑問がある。今後、金融機関に加えて、事業者をはじめとした発電事業に関わる関係者の意見を十分に聞いた上で、投資につながる制度を早期に検討いただきたい。
- 最後にクリアランスについて。廃炉の確実な実施は原子力の継続的な活用のために不可欠。クリアランス制度については、現在社会定着に向けて、再利用の実証やクリアランス金属の扱いに関する留意事項の改定の検討がなされているとのこと。クリアランス物の科学的安全性を確保した上で、鋼材をはじめ、再利用先を積極的に拡大することを期待する。将来のスクラップ不足も懸念される中で、資源の有効活用につなげるべく、フリーリリースの早期実現に向けた取組を加速していただきたい。

(委員)

- 2点コメントがある。1点目。先ほど様々な委員の方もおっしゃっていたが、能登半島地震における志賀原子力発電所への影響について。北陸電力は、震災発生当初から可能な限りの情報発信をされてきたと思っているが、こういった地震が起きると、皆さん非常に関心が高いということもある。そこから考えるに近隣住民の方に素早く伝えるということだけではなく、広くご理解いただく、発信するだけではなくて、受け止める方々が理解できるように情報発信をやっていく必要性はあろうかと思う。今回の対応がどうという話ではなく、今後も原子力事業者間で、業界全体で地震等災害発生時の対応については、より改善していくべく、策をおはなしあいいただきたい。
- 2点目は、原子力の事業環境整備について。原子力は国策民営とよく言われているが、今後の事業環境整備に当たっては、まずもって原子力というものが、エネ

ルギー政策上どういう位置づけにあるのか、具体的にはエネルギー基本計画上の位置づけを、改めて整理をしていく、明確にしていくということが必要だろうと思う。その上で民間企業が行っていくということになると、各事業者は、当然様々なステークホルダーを抱えている。原子力事業者の方々は東証上場企業である、または上場企業から出資を受けている会社であるという位置づけにある。近年ではPBR1倍割れを改善するよう、東京証券取引所から要請が行われているという状況でもあるし、株主等の複数の関係者から、収益性の改善を求められている立場にあるんだろうと考えられる。

- 原子力固有の論点については、資料ご記載のとおり、エネルギー政策上の位置づけを踏まえて官民の役割分担を整理する必要があるかと思う。それを踏まえて事業者が、実際に投資を判断するに当たっては、他の分野に比べて原子力事業がリスクリターン等の観点も含めて、どのように見えるのか、またこの投資をしていくということがステークホルダーからどのように受け止められるのかということを考える必要がある。
- ファイナンスの課題については、資料で整理されているが、一般論として、投融資に際しては、財務指標が改善していくという状況はポジティブな要素になるかと思う。ただそれだけではないと思っている。
- 資金調達ということに関して申し上げますと、融資や社債をはじめ、その選択肢を多様化することは極めて重要。海外のように原子力は脱炭素電源であるということで、その重要性をしっかりと国が示すことで、トランジションまたはグリーン投資への関心が非常に高い投資家、こういった方々をしっかりと確保しながら様々な資金調達手法を考えていく、資金調達手段の活性化していくということが必要ではないかと考える。

(委員)

- 資料4スライド13の投資コスト回収面における今後の課題については、これまでも本小委員会で繰り返し指摘されていた項目を取りまとめていただき感謝。昨年末のCOP28において、原子力3倍宣言が出されたが、これに象徴されるように、これまでも繰り返し、国際機関から、今後は原子力が伸びるという予測がされていた。実際の導入はその予測を大きく下回ってきたというのが現実。
- 事務局が12月に取りまとめた世界各国の原子力利用状況を見ると、将来的に原子力を利用する意向を示している国というのは四十数か国に達しているものの、その道は容易ではないと、多くの人は考えている。なぜこのように、原子力の拡大は難しいのか。端的に言えば事業期間が長期にわたり、バックエンドなどの事業リスクが大き過ぎるということに尽きる。つまり、よほど抜本的な対策を講じなければ、原子力の事業環境整備は進まない、という足元の現実があるということ。
- 抜本的な対策としては、私から2点、資料4スライド24、最後に記載があるエネルギー基本計画等における2050年以降も対象とした戦略の明確化という点と、バックエンド事業などにおける官民の役割分担について述べたい。

- 第一に、前者の中長期における戦略化の明確化という点で、参考になるのは英国。これは英国が自由化された電力市場の中で、新規の開発建設に向けた動きを進めている数少ない国ということが、その理由になる。英国政府は 2022 年 4 月に発表されたエネルギー安全保障戦略を具体化した *C i v i l N u c l e a r R o a d m a p T o 2050* というものを、今年 1 月 11 日に公表した。このロードマップでは、エネルギー安全保障とネットゼロ目標を達成するために原子力が重要な役割を果たすという位置づけをした上で、2050 年までに現状の約 4 倍に当たる最大 2,400 万 kW とする目標を達成するために、2030 年から 2044 年までの 5 年ごとに 300 万 kW から 700 万 kW の投資決定を進める具体的な手段というのを記載している。
- ロードマップには、柔軟な立地プロセスの採用など多岐にわたる政府の役割を記載するとともに、*G r e a t B r i t i s h N u c l e a r* と呼ばれる専門チームを発足させて、目標達成に向けた原子力投資の円滑化などを実施する権限を与えている。
- 我が国でも、今秋以降、第七次エネルギー基本計画の策定議論が始まるとされているが、脱炭素とエネルギー安全保障のみならず、原子力サプライチェーン維持という経済安全保障の観点から、脱炭素電源としての原子力の立ち位置を英国と同程度に国が定めることが、抜本的な対策の最初の一步になると考えている。
- 第 2 の点、後者の官民の役割分担のミシン目を制度化することについて。原子力基本法に記載された国の責務として、例えば資料 4 のスライド 13 にあるバックエンド事業リスクの事業者による制御が難しい費用というのを、具体的に洗い出して、これを政府が引き取る方策を検討するということになる。
- そもそも電力という財・サービスを生産し、利潤を生むフロントエンド事業ですら、主体は民間の発電事業になるものの、先ほど英国の事例で述べたように、政府による強力な政策を前提として、ようやく成立するのが現実。これに対してバックエンド事業は収益を上げられず、時間軸が発電所の稼働年数を大きく上回る超長期となる上に、廃棄物等の処分方法や基準が事業開始後に変更されるなど、合理的な費用見積りが非常に困難という側面がある。諸外国を見てもバックエンド事業の事業主体は国が設立した機関が担っていることが多いということを踏まえても、バックエンドリスクの軽減に向けた国の責務を具体化することが必要だと考える。
- 最後にトーマツに質問がある。長期脱炭素電源オークションでは WACC が 5 % として保証されているが、これが 10%、15% と引き上げられた場合に、原子力の新增設は増えるとお考えか。増えないということならば、資料 4 で整理されている事業環境整備の課題の中で、優先順位が高いというふうに考えられている課題は何だとお考えか。お聞きしたい。

(委員)

- 私からは、資料 4、事業環境面での課題について 3 点コメントさせていただきたい。まず 1 点目、投資回収、ファイナンスに係る課題について、丁寧かつ簡潔に

課題を整理いただき感謝。長期脱炭素電源オークション制度の整備により、投資回収予見性に一定の改善が見られる一方、必ずしも適正に担保されていないのではないかという課題感をお示しいただいたと思っているが、ファイナンス業務に従事する立場からも同様な認識を持っている。特にバックフィットなどで将来的に生じる追加投資や建設期間中及び運転終了後のバックエンド事業期間においても生じる固定費の回収性について懸念が残ると考えている。脱炭素電源として重要な役割を果たす原子力電源への投資資金を確保していくためには、こちら資料の 24 ページ目にも整理いただいた論点について、海外での先行事例などを参考にしつつ、詳細検討を進める必要があるのではないかと考えている。

- 2 点目は、長期ビジョンの明確化について。こちら資料の 24 ページ目に整理いただいている軸となる基本的な考え方に書いていただいているが、事業者にとって予見可能性があり、一貫性のある政策検討が求められると言及していただいている。この点に同意したいと考えている。
- 今後次期エネルギー基本計画の検討がなされるかと思うが、運転開始前、終了後を含め、非常に長期間で回収、非常に長い期間で投資回収を進める必要があるという原子力発電事業の特性も踏まえて、2050 年以降も踏まえた長期ビジョン戦略を明確にすることが重要ではないかと考えている。
- 最後 3 点目は経済面以外の課題について。資料 3 ページ目の三つ目のブレットに、事業環境整備は経済面だけでの措置ではとどまらないと言及していただいている。これは非常に重要なポイントであると考えている。原子力損害賠償制度、バックエンド関連制度など、法制度面からの事業環境整備も不可欠だと思うので、今後の議論の中で課題整理及び検討していくことが重要だと考えている。

(委員)

- 安全性向上については、自主的安全性への向上の取組を通じて、対話によって規制サイドの理解を深めていくことに貢献をしてほしいと思う。
- 2 点目、事業環境整備について。もうこれはつまるところバンカブルな制度にするということで、デロイトの分析のとおりだと思う。重ねて申し上げるが、22 年 8 月の岸田政権の方針表明からかなり時間が経過をしている。新增設をメーカー、オペレーターが放棄する前に、急ぎ政府の具体的制度設計をお願いしたいと思う。これについては先ほど委員がおっしゃっていたが、バックエンドをはじめとする国の抜本的支援が、本気度が試されているというところに至ろうかと思うので、推し進めていただきたい。原子力基本法の改正が行われて、原子力の価値が明記された。特に安定供給、安全保障に寄与するという点を、もう一度重視し思い起こさなければならないと思う。AI データセンターやEV など、電力の多消費時代がもう幕開けしている。これを原子力が支えなければならないという、この価値をもう一度確認する必要がある。
- ぜひエネ庁にお願いがある。他の経産省の審議会や他省の審議会において、原子力の重要性に関する発言が、委員のほうからは上がってきている。原政課はもちろん推し進めていただいているが、他の部門のサポートが非常に少ないと思って

いる。例えば、経済安全保障においては、原子力は当然重要技術であり、サプライチェーンが珍しく国内に充実している産業なのだが、そういった位置づけについての言及が非常に少ないと思っている。電ガ部全体、エネルギー全体、経産省全体で、その認識を共有していただきたい。

(委員)

- 最初に、志賀原発の件について。今回、幸運なことに大きな問題を生じず、うまく管理できていると思う。また、北陸電力のほうで極めて丁寧な説明をされていたと感じるが、にもかかわらず、様々な形で、原発に対する不安が表明されたことを我々としても重視して考えるべき。要は、情報発信の在り方、情報発信の主体の信頼性の在り方、これについて改めて問い直されたと思うので、検討を進めていくべきだと思っている。
- 2点目は、人材育成の問題について。人材育成については、諸外国の例を含めて非常にクリアな構図を描いていただいているが、しかしながら、諸外国の例を参考にする際には、その社会制度の違いを十分に認識すべきだと思う。例えばフランスやイギリスにおいては、製造業に関わる人材育成では、かなり若い段階から、組織的にプログラムされている。それを前提とする中での人材育成と、日本のような人材流動性が高い状態の中での人材育成の在り方というのは、当然のことながら相違があると思うので、その点についての検討も十分に行っていただきたい。
- それに関連して、それぞれの地域における人材の流動性の問題というのは、我々が思っている以上に大きいのではないかと考えている。すなわち、今日は同一企業内においても、若者が、人事異動で地方に転勤するのを嫌がるような、人材流動性が極めて低い社会を我々は目の前にしているわけなので、それを前提とした時に、特定の技能・技術があるということだけで、地域横断的に人材流動性を確保できるようには思えないというのが素朴な直感。そうなったときの、人材流動性の在り方というのは、我々も特別な関心を持って見ていくべき問題だろうと思う。

(専門委員)

- 2点申し上げたい。1点目は、原子力人材の育成確保について。課題を整理いただき感謝。資料1の31ページの三つの検討課題については、そのとおりかと思うが、特に労働人口の減少を考えると、人材の流動性が大事になってくると考える。流動化を図る上で、他産業などから原子力産業に入る人材に対して、速やかに教育訓練を行い、配属できるようにすることが、流動性の向上につながるものと考えます。
- そのためには、研修や教育訓練コースをあらかじめ整備していくことが必要で、例えば、36ページ、37ページで、ご紹介いただいたメーカー・サプライヤーの協力による講座の開設、実施などは、大変有益と思う。経産省の支援の下、このような取組の継続拡大をお願いしたい。また、産業界としても協力していきたいと思う。

- 2点目は、事業環境整備について。長期脱炭素電源オークションは資料 4、9 ページの特徴にまとめられているとおり、容量市場と比較して大幅に予見可能性向上に寄与しているというふうに言える。ただし、13 ページの投資・コスト回収面における今後の課題、それから 22 ページのファイナンスにおける課題等に明示されているとおり、いまだ多くの課題が残っているものと思う。我が国としては、こうした課題について事業者が投資意欲を持てるような、また、事業者に必要なファイナンスがつくような事業環境整備が必要であると考えます。

(専門委員)

- 自主的安全性向上について一言コメントさせていただきたい。
- 自主的安全性向上は、事業者として A T E N A、J A N S I、N R R C こういった組織と馴れ合いではなくて、しっかり緊張感を持って取り組んでいるところ。能登半島地震の影響についていろいろ委員の皆様からコメントいただいた。原子力発電所の安全は確保されたものの、いくつかの事象が発生した。
- 原子力事業者としては、しっかりその辺を検証して、我々の発電所の安全性向上に取り組むことが重要だと考えており、A T E N A、電事連を中心に、さらにメーカーとも一体となって体制構築と検証を今おこなっているところ。地震や津波の検証それから発電所設備の影響、そういった観点での検証に加えて、情報の発信、避難状況の把握など、こういったいろいろな面でも検証を行って、今後我々事業者で共有して活用していきたいというふうに考えている。
- それから、リスク情報に関してもご意見があった。安全向上とともに E f f i c i e n c y も重要という指摘だった。まさにリスク情報の活用とはそのようなものだと思う。限られたリソースを有効に活用して、さらにその上で安全を維持するということだと思っている。例えば、取組み出したところだが、運転中の保全範囲の拡大といったものを A T E N A と規制委員会との意見交換のなかで提案しているところ。引き続き規制委員会と情報を共有していただきたいという意見もあった。しっかり情報を共有して、活用に取り組んでいきたい。
- J A N S I については、理事長からもこれまでの取組についてご説明があった。我々が J A N S I によっていろいろ高みを目指すということでやっているが、J A N S I、A T E N A をお願いするのではなくて、自主的に安全を向上させるのは事業者だという、そのような取組を J A N S I の中でやってきたし、これからもやっていきたいと考えている。
- 最後に、今回論点の J A N S I、A T E N A、N R R C の組織の在り方について業界の中でも検討しているところ。今後それを業界の中で安全向上の組織の在り方について検討し、自主的安全性向上に取り組むつつ、原子力の価値を最大限に高めてまいりたい。

<事務局・プレゼンターより委員からの意見・質問に対し適宜回答・コメント>

(委員長)

- 私のほうからも少しお話ししたい。今日、能登半島地震の話、随分ご意見をいただいたところで忘れてはならないのは、安全の確保というのは一体どういうことなのかということ、我々はここ 10 年考えてきた。その結果、深層防護でしっかり大事なところを抑えることと、重要なところをしっかりとやるというところに向かって進んできた。そういう意味で、深層防護というのはとても重要で、それはまさに周辺公衆あるいは環境に重大な影響を及ぼさないように、しっかりとやるという発想でやってきた。つまり、安全の確保というのは、個別の機器や設備を一生懸命やるという話ではなく、全体を底上げし、いいものにしていくということ。
- すなわち、この 10 年間やってきた設計のプラクティスをきちんと見ながら、設備を充実させ、事業者のアクシデントマネジメント、これはオペレーターの方がしっかり行い、それでなおかつ、何かがあったときには時間的余裕もしっかり取れるようにする、すごくたくさんのことをやってきた中で、今の姿がある。能登半島地震の教訓という中には、今の設計や安全への取組のプラクティスを見た上で、どういう教訓を学べばいいのかというのを考えることがまず重要。
- 2 点目。J A N S I から今日ご報告いただき感謝。2012 年に J A N S I が設立されて、思い起こすともう 10 年以上たったわけだが、前回プレゼンいただいた A T E N A と合わせて、このような産業界の安全の取組が非常に充実してきて、いよいよこれから具体的な成果が上がる時期だという印象を受けた。
- それから、国際的にも J A N S I のパフォーマンスが非常に評価されているということがよく分かったので、国内のみならず世界のリーダーシップをとっていただくことも重要かと思う。そこは期待している。
- それから 3 点目。今日プレゼンターから説明があり、事業環境整備がこれだけ充実したというお話だと思いつつ、最後のまとめでは、事業者にとって予見性があり、一貫性のある政策検討が必要であるということだった。先ほど事務局もおっしゃっていたが、やはり原子力産業というものの特徴を考えた上での事業環境はどうあるべきかをこれからきちんと詰めていかなければならない。そうしないと、今ある事業環境整備への取り組みが、必ずしも有効に機能しない可能性があるということもよく分かった。その点はぜひ事務局のほうでしっかり取り組んでいただきたい。

(以上)