

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27回会合
議事要旨

日時：令和4年5月30日（月） 15：00～17：00

場所：経済産業省 オンライン

議題：1. 原子力の自主的な安全性向上に向けた産業界の各組織の現状と今後の方向性について
2. 着実な廃止措置に向けた取組

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 科学技術創成研究院特任教授／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
	大橋 弘	東京大学大学院 経済学研究科 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
	越智 小枝	東京慈恵会医科大学 臨床検査医学講座 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
	小林 容子	Win-Japan 理事／Win-Global Board
	斉藤 拓巳	東京大学大学院 工学系研究科原子力専攻 准教授
	佐藤 丙午	拓殖大学 国際学部 教授
	杉本 達治	福井県知事
	豊永 晋輔	弁護士／(一財)キャノングローバル戦略研究所 上席研究員
	中島 健	京都大学 複合原子力科学研究所 所長・教授
	又吉 由香	みずほ証券(株)サステナビリティ推進部 サステナビリティ戦略開発室 上級研究員
	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
	松村 孝夫	関西電力(株) 代表執行役副社長 原子力事業本部長／電気事業連合会 原子力開発対策委員長

経済産業省	遠藤	電力・ガス事業部 原子力政策課長
	皆川	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

外務省	播本	国際原子力協力室首席事務官
文部科学省	新井	原子力課長
内閣府	實國	原子力政策担当室参事官

欠席者 ※敬称略

委員 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

専門委員 坂田 幸治 全国電力関連産業労働組合総連合 会長

議事概要

<細田経済産業副大臣より冒頭御挨拶>

<事務局より資料3「原子力の自主的な安全性向上に向けた産業界の各組織の現状と今後の方向性について」について説明>

<松村 専門委員（電気事業連合会 原子力開発対策委員長）より資料4「産業界の自主的・継続的な安全性向上の取組み」について説明>

<魚住 原子力エネルギー協議会（ATENA） 理事長より資料5「現状についての評価と今後の取組み」について説明>

<事務局より資料6「着実な廃止措置に向けた取組」について説明>

<松村 専門委員（電気事業連合会 原子力開発対策委員長）より資料7「廃止措置を進めるための取組状況と課題」について説明>

<事務局より資料8（坂田専門委員提出資料）について説明>

（委員）

- ATENAについて、高経年化対策や革新炉の開発など、海外における最新の知見も収集しながら、単に効率化ではなく、地元の安全がより高まる観点から、より効果的な安全対策を提言してほしい。
- プラントの安全には、事業者はもとより、まずは規制当局が審査や検査を科学的・技術的観点から適正かつより効率的に実施してもらう必要。当局の組織についても諸外国の体制も参照しながら、なお一層充実されることが重要だと考えている。
- 先般のウクライナにおける原子力発電所への武力攻撃により、立地地域は大きな不安を抱えている。全国知事会などを通じ、政府の責任ある対応を求めているが、国においてはプラントの防御に万全を期して頂くと共に、万一の事態にもスムーズに今の法体系が動くのかどうか、政府全体で検証していただき、不断に改善をしていただきたい。
- 廃止措置第2段階の6基中3基が福井県に立地。低レベル放射性廃棄物の処分が目に見える課題となってきた。個々の事業者の取組では処分場が確保できていないのが現状。日本でも他国のように国の関与を強めて課題解決を図るべき。
- 福井県では複数プラントから生じたクリアランス推定物の集中処理を行うリサイクルビジネスの実現を目指している。共創会議でも国のリーディングプロジェクトに位置付けられている。検認前の集中処理の規制と国民理解が課題。国は、合理的な規制基準を設けるとともに、国民理解の着実な促進に努めてほしい。

(委員)

- 原子力安全というのは目標を維持し続けることが重要。おそらく成果を挙げることは当然であり、なおかつ道半ばであり続けることが一番望ましい。その意味において短期的に何か成果をあげるといふよりは、長期的に安全が維持されるような体制の強化というのを図っていただきたい。
- 同時に、ATENA等の原子力安全に関する組織とアメリカの組織の類似性を指摘されていたが、事業者の自主的な措置であるとは言え、個別の組織がレビューをしながら安全に関わる提言を行っていくのが非常に重要だと思う。常にシンクタンクとしての役割、もしくは擁護者というか、それを見守る者としての役割というのを忘れないようにしていただきたい。
- 今後諸外国でも廃炉の検討が必要となることを踏まえれば、廃炉ビジネスは長期的に大きな市場が期待できる。現状は電力会社に任せる部分が多いが、将来的には国際競争力ある廃炉の事業化を目指してもらいたい。またそのための体制強化の検討を、ATENAを含めて検討いただきたい。

(委員)

- ロシアによるウクライナ進行後、エネルギーの安定供給への懸念が生じており、国内資源を持たない日本がすぐにも利用可能な原子力を有しながら再稼働が進まないことは大きな課題。
- 安全性向上の観点から ATENA だけでなく、自主的規制機関である JANSI の活動を通じて事業者間のコミュニケーションや情報共有をトップから現場までのすべてのレベルで活性化し、業界大で技術・知識の底上げを行う取り組みは極めて重要。正しく機能すれば、今後課題となるであろう設備の経年劣化を漏れなく効率的に見つける点検手法や、効率的なメンテナンス方法、あるいはテロやサイバー攻撃への対策・対応等の知見共有にも効果を発揮するだろう。そこには NRRC における技術開発の貢献も期待される。
- 再稼働タスクフォースでの早期再稼働に向けた取組など、業界の取り組みが、規制当局やメーカーだけでなく、電力需要家としての産業界、立地地域、一般消費者などに対し、原子力の安全な活用の可能性・将来性について、情報提供やコミュニケーションをもっと活発化することが重要。関係者の皆様が工夫をし、改善をして積み重ねてきた成果を共有するとともに、今後、新たに何を目標とし、何を具体的に実行して行くのか、将来に向けたビジョンやプラン、工程表を社会と共有することも大切だと考える。取り組みをよりオープンにし、必要に応じて、第三者評価をするなどして、さらにスピードアップして自律的な安全性確保に向けて前進していただきたい。
- 原子力事業者のみが廃炉の責任・実施・資金確保の主体である日本の体制は、着実・安全な廃炉に向けては不十分ではないか。米英西の例を踏まえ、改善できることはないのか。
- リスクレベルに応じた規制のあり方も考慮の余地がある。IAEA 等海外の知見も活用して規制当局との対話を進めてほしい。クリアランスも、先行する海外の事例から学べることが多いのではないか。

(委員)

- 自主的安全性向上について、複数組織が似たような仕事をしているように見えてならない。
- 対応すべき課題の取りこぼしは、どのようにして防止されているのか。例えば、東京電力・柏崎刈羽原発で頻発している問題や、また関西電力の高浜原発でも、蒸気発生器の伝熱管でのトラブルの定期

点検の長期化が最近繰り返されている。いずれも業界大での取り組みがあってもおかしくないが、テーマ一覧に無かったように思う。

- 廃止措置に向けた資金確保が課題に挙げられていることに違和感。廃炉円滑化負担金が託送料金に盛り込まれてまだ2年も経っていない。この制度以前も何度か制度変更を行っている。廃炉は当事者が責任を持って行うべきで、資金確保もそうあるべき。これ以上の資金確保策を議論する必要があるとは思えない。
- 放射性廃棄物は発生国での処分が原則。大型機器の輸出制度見直しは大きな転換なので熟考が必要。回収された金属は海外でも利用されておらず在庫が積み上がっている。仮に見直すのであれば現在の承認基準案では不十分。過去も廃棄物輸出が環境問題になってきた。放射性廃棄物の輸出の必要性自体が問われるべき。

(委員)

- ATENAについて、サイバーセキュリティについての取り組みがあったかと思うが、各機関と比べて非常に独自性があるもので、今後、PP や、重要土地利用規制法、ドローン、小型無人機などの規制など、安全保障上でリスクをはらんでいるところを国に働きかけ、安全保障の面で業界を極めてリードをしていただきたい。
- 原子力を総括原価方式に置いていないことがナンセンス。自由化した以上はある程度の手当は当然必要。引当で十分ではなく現実的な資金が必要となっている今、現状のままの制度で良いのかは疑問。
- 長期的には、米国または英国方式どちらでいくか日本も決定すべき時期に来ている。米国式なら廃炉ビジネスを商機と捉えエンジニアリング会社の再編が、英国式なら今以上の国の関与が必要。そうした方向性を示すことが国民理解にも繋がる。

(委員)

- 自主的な安全性向上のところで、組織の役割分担というのがなかなか分かりにくい。アメリカとの比較で組織図が載っていたが、やはり日本の方は構造が複雑になっているのではないか。例えば、電事連の説明の中で、業界大で連携した取組みとして、PP 業務の改善とか再稼働審査対応という説明があったが、それぞれどの組織がどう関わっているのかということからはなかなか見えてこない。
- ATENAについて、今後どのような年次計画・工程で動いているかといった、長期のものは難しいかもしれないが、ある程度のスパンの年次計画というのを作成し、外に向けても公開し、それに向けて着実に進んでいる、といった動きが分かるようにしていただくとよいと思う。
- 日本のクリアランス規制の考え方は国際的に見ても厳しい。日本だけ厳しくしても海外でフリーリリースされた金属が入ってくれば管理しても無駄になる。国際的な基準に合わせた国内の規制対応を行うべき。また、グレーデッドアプローチ実現に向けて業界大で取り組んでいただきたい。

(委員)

- 原子力発電では、一プラントの問題が容易に全体に波及するという点で、業界内の規制が機能することが重要。そのため、自主規制、ピアプレッシャーが非常に重要になります。現状、JANSI あるいは

ATENA の一部の活動で、今後、自主規制のピアプレッシャーのところがどれだけ機能していて、どれだけ実効的な向上の取り組みになっているのかという点がポイント。

- 安全というのは、安全を向上させるのと同じくらい、安全のレベルをきちんと認知してもらうことが重要。様々な手法があると思うが、例えば PRA というものがあり、NRRRC はそのために作られた組織でもある。プラントへの導入を積極的に進めていただいて、パフォーマンスの向上というものを示す形で使っていただきたい。
- 廃止措置に向けた資金確保、フリーリリース、グレーデッドアプローチなど、廃止措置の個別課題に具体的にどう政策対応していくのか、各論での踏み込んだ議論が必要な時期に来ている。特に、廃棄物処分については各国とも国が関与している部分が多く、管理期間後の取扱いも踏まえれば、国が果たす役割は大きい。

(委員)

- 日本では、過去の色々な経緯があり、規制側と事業者側との対話は、一定のルールの下でかなり制限されているが、米国では、規制側と事業者側が安全性に関して活発に対話を行っている。頻度・内容の深さとも、もう少し対話活動を深めた方がいいのではないか。
- JANSI は電力出身が多いため、新知見が必要なものや、重要な規制課題に関しては、メーカーやその他の専門家の方も巻き込んでやるべきではないか。その点、ATENA ができ、これまで課題だったものが、かなり改善されたと思っている。ただ、実際に従事していると、その理念や意義がよくわかるが、外部には、JANSI との役割分担が少しわかりにくいのではないか。
- 米国では社会とのコミュニケーションは NEI が一手に引き受けているが、日本の場合は各組織がそれぞれ行っている。それぞれ一長一短はあると思うが、全体を俯瞰したり、それぞれの役割分担を説明していく部分では、もう少し説明の工夫が必要であるのではないか。
- ATENA の課題の抽出という点では、もう少し改善の余地があるのではないか。
- 先日日本で開催された Win-Global で、各国の廃炉事業関係者から講演があった。そこで各国共通の課題として挙げられていた社会とのコミュニケーションについては、ネットゼロ実現に原子力が不可欠というコンセンサスをまず取る必要があることや、若者世代に STEM 教育の中で廃炉の重要性を議論してはどうかなどの意見が出ていた。海外の動向・潮流をベースに、日本の社会にあったコミュニケーションを形成していくべき。

(委員)

- 次の冬に向けて原子力発電を活用すべく、原子力規制委員会の審査をスピードアップするべきであるという動きがあるとの報道がある。原子力規制委員会は、独立性の高い行政組織ではあるが、行政機関であることには変わりなく、目の前に迫った停電の回避のため、安全性の観点から十分ではない検討のまま原子力発電所の再稼働に向かってしまうことが危惧される。そこで、原子力産業界において技術的な観点を含め、安全性に関する高い知見に基づき、原子力規制委員会との間で対話を行ない原子力発電所の安全性の確保に寄与することが期待され、これはまさに規制当局との対話を通じた原子力安全の確保という ATENA や JANSI の役割であると考えている。
- 東電福島事故に関する国家賠償請求が提起されている。判決次第では、今以上に廃炉に対する国の関

与が求められる可能性がある。

(委員)

- 3つの組織を立ち上げ、安全性を常に高める組織文化を構築するという点に関して、組織へのレビューについて、WANO、世界原子力発電事業協会の指針に照らしあわせて行うと聞いたが、それぞれの国には特有の安全文化がある。日本の文化にあった視点を取り入れていただきたい。
- CEO 向けのリーダー研修に関して、それぞれの組織の CEO 向けのリーダー研修等も行われているが、今まで培った文化で長い間働いている上層部であり、研修をしている側も同じ文化で育ってきたと聞いており、少し不安を感じる。専門的な知識が必要な仕事だが、今後検討していただきたい。
- 廃止措置中の研究炉でも、たゆまぬ努力で自主的安全向上を職員が行っているが、一般の方から見るとやはり内部でのやり取りととられがち。3機関で働いている職員の士気にも繋がるので、是非風通しの良い情報の発信をお願いしたい。
- 長年原子力材料の微量元素の分析を行ってきた。原子炉で使用している金属は非常に純度の高い製品だが、原子炉周辺にあるだけで多くがクリアランス物。これを再利用しないのはもったいない。測定技術の確立だけでなく、一般の方々のリテラシー向上（放射線の基礎知識等）に力を入れるべき。

(委員)

- 安全性向上に向けた事業者間連携について、ノウハウの共有は企業にとってインセンティブはあまりないため、自主的に行わせるのではなく、ある程度義務化して、人事交流なども含めて、どのように交流したかという記録まで残すくらいの透明化をしないと、ノウハウを共有して効率化することが難しいのではないかと。
- これから先、高齢化や不況によって、ヒトやモノ、カネも確実に欠乏し、時間も当然どんどんなくなっていく。この欠乏ということを常に念頭に置いた計画が必要。限られた資源の中で、安全性向上の取り組みというのは、網羅的な安全性向上をやれば、それを強化すればするほど資源の食い合いになって、むしろ1つ1つの安全性を下げてしまうという結果にもなりかねない。資源の上限をある程度決め、見える化した上で優先順位をつければ、その結果、安全の優先順位付けということについての明確な議論が行われるのではないかと。
- 安全とは何を指すのかということを確認することが必要。電力の安定供給やゼロエミッションと再稼働リスクはリスクトレードオフの関係にあるが、ゼロリスクがない中で、どの程度の健康リスク、あるいは安全性リスクだったら許容できるのか、それを数値化することができない限り、あれもこれもという安全対策を取られて方向性が全く見えない上に、住民の方との対話も進まない。これらの議論というのは、あえて避けられてきた歴史がありますが、この議論にそろそろ踏み込まない限り、資源の欠乏ばかりが進んで本質的な解決にならないのではないかと。

(委員)

- 規制当局との対話において、規制側と産業側の立場の違いがあるのではないかと。規制当局と円滑な議論を進めるという場合に、産業側の立場ということで、違和感が出てこないかということで、例えば、米国の NEI、この組織が参考になるのではないかと。NEI のような幅広い、専門性のある人材を抱

えた組織を作ることが、ATENAの将来の姿のとして参考になるのではないか。

- 1990年代のJPDRの廃止措置のレポートを思い返すと、解体を進める上で一番重要なのはシステムエンジニアリング。最適な手順で、作業員の被曝量最小化、必要な解体治具の共通化、廃棄物の貯蔵方法、汚染部分の剥離技術の共通化などを進めていく必要がある。
- 廃棄物の処理にはクリアランスの再利用を定着させること。そのためには一般産業の理解が重要。もう一つ重要なのが技術者の育成。東工大では、廃止措置工学として講義・実験を用意している。このように学生の育成を絶やすことなく継続していくことが重要。

(委員)

- 事業者には、原子力の安全性向上に向けた取り組みを着実に進めていただき、安全性は確実に向上している。自主的安全性向上の重要なもうひとつの役割は、社会への発信。
- 事業者の取り組み、成果が外部から理解されにくいことは事実。原子力に限らず、トラブルや不祥事は、社会の耳目を集めやすいが、安全性改善のようにある意味当たり前とみなされる事実はニュースになりにくいいため、相当意識した情報発信を行う必要がある。
- 事業者には、安全性向上の取り組みはもとより、こうした情報発信の面でも、一層の工夫をお願いしたい。
- 我が国が原子力を安全かつ効率的に活用していく上で、事業者側の努力は当然、規制側の対応も求められる。事業者側との対話を通じた審査の効率化や規制の合理化に向けた積極的な取り組みをお願いしたい。
- 廃止措置の着実な実施は、国民の原子力に対する信頼向上と今後の原子力の継続的な活用に不可欠な作業。事業者間連携・廃炉実務・資金確保、それぞれの課題について着実に進めてもらいたい。
- 廃棄物や循環資源の処理には、科学的知見に基づき合理的に取り扱うべき。特にクリアランス物は、科学的には全く問題ないにも関わらず不合理な取扱いが求められている。クリアランス金属については、2015年以降、確実な成果が得られてきた。廃止措置が本格化する2020年代半ばを見据えつつ、フリーリリースに向けたもう一段の取組をお願いしたい。

(委員)

- 発電所の運転の安全性をチェックする機関として、アメリカのINPOにあたるJANSIの重要性を認識。ただ、JANSIは評価とピアレビューによる提言機能、INPOは自主規制でピアプレッシャーによる監査機能があるとなっており、日本の方が緩い感じが否めないかなと思うが、違いを教えてください。(←事務局・電事連から回答)
- 解体引当金は、いざというときにお金が出せないという大きな問題を孕んでいるのではないかと。現金確保が必要であるが、誰が責任を持ってチェックするのか。着実に透明性高く資金確保するためには、米英のように外部基金を作り、第三者もチェック機能が働く仕組みに移行することも考えられるのではないかと。ただし、積立主体は事業者であり、需要家への更なる転嫁は考えるべきではない。
- 前回質問した直接処分について、政府・JAEAの調査研究は直接処分の可能性を議論するためには重要。調査研究の結果の公開とともに、今後の調査方針について外部専門家との意見交換の場を作ってもらいたい。

(委員)

- 安全対策投資や3機関の真摯な取組の中で、専門性ある議論が外の人に理解されていないと感じた。外部に納得してもらうためのコミュニケーションが必要であり、これは、廃炉もそうだが、事業者間の協調によって取り組むべきもの。
- 2024年に向けて、容量市場が開始するなど、電源の市場制度が動き出す中、今後電源としての公益性が求められる。これに間に合うよう取組を加速していくべき。
- 脱炭素電源の新規投資の政策措置についても別途検討していると認識。クリーンエネルギー戦略の議論も進んでいる。さまざまな期待に応えられるよう、取組の見せ方について検討いただきたい。

(委員)

- 全面自由化以降の廃止措置に関する会計制度のあり方については、これまでも議論があったが、廃炉費用の分配について深掘りするような時期に来ている。重要な視点の一つは、公益的課題への対応に不可欠な費用という視点。廃炉をどう公益的課題として位置付けるのか。想定される制度設計の利害・得失を整理して社会に示すことが重要な時期に来ている。
- 低レベル放射性廃棄物の処分場の確保に関しては、諸外国でも国・自治体がやるのが一般的。また、廃炉事業を通じた人材育成という考え方は重要。

(委員)

- ATENAは、NEIと同様、今後も安全性向上という同じゴールを目指している組織として、規制当局側の技術的課題の解決に向けて、オープンなスタンスを取り、双方向コミュニケーションがより進化することを期待したい。
- 安定的に廃炉資金を確保するための方策について、先行する海外事例を参考に検討することは喫緊の課題。そのためには、事業者間連携だけでなく、規制の合理化など国の関与も重要。

(専門委員)

- 米国では、産業界の活動が安全規制にも適切に反映され、設備利用率が毎年90%を超える高品質な運転管理を達成しており、我が国が目指すべき方向であると考え。こうした好循環のためには、電力会社のみならず、原子力発電、周辺事業者も含めたサプライチェーン全体の安定した事業環境が重要。すなわち、人材の確保、技術の維持継承、適切な設備投資など。事業者の自主的安全性向上の努力はもちろん、原子力事業の長期的展望が開けていること、官民による早期再稼働へ向けた努力と新增設リプレースを含む政策が求められている。
- 廃止措置は長期事業。事業者間の連携を進め、規制当局と対話を行い、効率的に事業を進めることが大事。大きな課題は廃棄物の処理・処分。クリアランスの再利用が促進されるよう、社会の理解促進に努めたい。

<事務局及び松村専門委員より委員からの意見・質問に対して適宜回答・コメント>

(委員長)

- JANSI、ATENA、NRRRC と米国をモデルにした組織ができたが、なかなか機能してないように見える。安全の向上には色々な側面があり、原子力を利用することによる便益とはカーボンニュートラルやエネルギーセキュリティであり、そういう含意を持って安全確保にも取り組むと言うことが大事。そのためにこのような複数の組織が互いに緊張感を持って、それぞれの役割を適切に果たすと言う事こそ、安全向上への道である。実は原子力規制委員会もアメリカのNRCをモデルにしているが、やはり国が違うため、これからそういう組織をどう活用し、安全性を向上させていくかと、まさにそれをしっかり具現化して行くと言う時期に来ていると思う。
- 廃止措置は30年にわたってリスクが低減していく。これは誰にとっても良いこと。着実・安定的に廃炉ができるよう制度を工夫することは重要。さまざまなリスクレベルを評価し、廃棄物の分類を踏まえて適切な対応を行うことが大事。

以上