

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25回会合
議事要旨

日時：令和4年3月28日（月） 10：00～12：00

場所：経済産業省 オンライン

議題：エネルギーを巡る社会動向と原子力の技術開発について

出席者 ※敬称略

委員長	山口 彰	東京大学大学院 工学系研究科原子力専攻 教授
委員長代理	竹下 健二	東京工業大学 科学技術創成研究院ゼロカーボンエネルギー研究所 所長・教授
委員	朝野 賢司	(一財)電力中央研究所 社会経済研究所 上席研究員
	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
	大橋 弘	東京大学大学院 経済学研究科 教授
	岡田 往子	東京都市大学 原子力研究所 客員准教授/WEN(ウイメンズ・エナジー・ネットワーク)代表
	越智 小枝	東京慈恵会医科大学 臨床検査医学講座 准教授
	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	みずほ証券株式会社 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 環境委員長
専門委員	新井 史朗	(一社)日本原子力産業協会 理事長
	坂田 幸治	全国電力関連産業労働組合総連合 会長
	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

プレゼンター ※敬称略

黒田 雄二	(一社)海外電力調査会 上席研究員
大島 宏之	(国研)日本原子力研究開発機構 理事

経済産業省	細田	経済産業副大臣
	松山	電力・ガス事業部長
	遠藤	電力・ガス事業部 原子力政策課長

貴田 電力・ガス事業部 原子力立地・核燃料サイクル産業課長
前田 電力・ガス事業部 原子力立地政策室長
下堀 電力・ガス事業部 放射性廃棄物対策課長

内閣府 實國 原子力政策担当室 参事官

外務省 永吉 国際原子力協力室長

文部科学省 松浦 原子力課長

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
山下 ゆかり (一財)日本エネルギー経済研究所 常務理事

議事概要

<細田経済産業副大臣より冒頭挨拶>

<事務局より資料3「エネルギーを巡る社会動向と原子力の技術開発」について説明>

<事務局より資料7（伊藤委員提出資料）について説明>

<黒田（一社）海外電力調査会 上席研究員より資料4「世界の革新炉 開発動向」について説明>

<大島（国研）日本原子力研究開発機構 理事より

資料5「国内の新型炉技術開発の現状と社会ニーズへの対応」について説明>

（委員）

- 革新炉の研究開発が目的化しないよう、将来の新增設・リプレースの議論や導入目標の明確化が重要。開発の中身はWGに委ねるが、目的や目標は小委の場で議論をして次のエネルギー基本計画に反映させるべき。また、原子力全体の必要な規模を議論し、そのうちどの程度を革新炉が担うのかを合わせて検討するべき。
- 革新炉の中に位置づけられている高速炉は、高速炉開発の方針等により他の革新炉に先行して進められている一方で、政府方針に定めるもんじゅ周辺地域の高速炉研究開発の中核的拠点化は具体的内容が未だなく、国内の研究基盤を着実に進めるためにも政府方針実現に向けた調査や構想策定に着手すべき。
- サプライチェーンの維持・強化は既存プラントの運転や維持管理に深く関係し、立地地域の安全に直結する重要な課題。立地や現場の声をよく聞き、技術・人材の確保策について議論が必要。

（委員）

- 国際プロジェクトに参加する中で高技術の維持・発展は必要。革新炉への期待は、各国、社会構造や

産業構造を反映し微妙に違い、革新炉のポテンシャルも炉型に依拠しているため、これまでのR&Dの成果を踏まえたリソース配分の具体的議論が必要。

- 革新炉の有効利用には熱利用や水素利用の付加価値、サイクルの確立等のバランスも含めて、総論だけでなく各論として少し踏み込んだ議論が必要。
- 2050年に貢献するためには、少し前にシステムが導入されている必要がある。原子力システムの開発リードタイムを考えると、政策の持続性や予見性、規制環境整備が必要で、安全性を高めた軽水炉の新增設も避けて通れない。

(委員)

- 今回の資料も希望的観測が多く過去の反省も見えないことが問題。これまでの新型炉開発や輸出プロジェクトは失敗してきており、原発推進という戦略目標自体が誤っているのではないか。過去の失敗に立ち直った検討が必要。
- SMRニーズの有無は重要。ニーズがあり初めて支援する必要性が認められ、国の予算が付く。日本のエネルギー研究開発費では福島事故後も、最も支出額が多いのは原子力。いまだに支出額は多く、まだ支援をしなければならない議論自体おかしい。
- ロシアのウクライナ侵攻を見ても、原発が戦略的目標になりえる事態も想定される。航空機・テロ対策等行っても戦時下に耐えられない。小型炉が遠隔地に散らばって存在するのも厳しい状況で、セキュリティ担保やコスト負担等非常に深刻な問題がある。原発に与える戦争の影響に関し、国民的関心も高いため、本委員会でも検討すべき。

(委員)

- 他産業への貢献が、結局、エネルギーや原子力産業界にとどまっている。他の技術・産業についても汎用性のある技術革新でないと社会には響かないのではないか。
- 汎用性が見えないと投資といった議論がどうしても難しくなり、発信を工夫して国民に伝えることが必要。

(委員)

- カーボンニュートラルの流れに従い米国やカナダが2030年の実用化を目指している中で、我が国はSMR開発に出遅れているので開発速度を上げる必要。時間的スケールを考慮すると、当面軽水炉の再稼働でベースロードを確保し、プルサーマル・軽水炉でのマルチサイクル。
- これまで開発を進めた高速炉SMR等で分離変換を行うことで、来世紀にかけ発生するガラス固化体を大幅減でき、原子力で一番問題になる廃棄物問題を解決できる。
- 負荷追従運転や蓄熱技術を備えながら、変動再エネの出力安定化に原子力が寄与し、廃棄物問題も同時に解決していくといった将来のSMRの計画を立てていくことが必要。

(委員)

- この冬に向け供給力が危ない中で、ウクライナ情勢で燃料切れを起こす可能性もかなり高い。その中で、既設炉の稼働について真剣に考えないと、国民生活への制約になりかねないと心配。政策的判断

として重要だが、早めの検討が望ましい。

- 原子力の技術開発に関し、国際的な共同開発も我が国の国力につなげる意味で、知財の考え方をしっかり踏まえて議論を進めることが必要。

(委員)

- 昨今の国際的なエネルギー情勢を踏まえ、地政学リスクや市況に左右されにくいエネルギー源である原子力の重要性が高まっている。新たなリスクへの対応も前提に、我が国の原子力の位置づけを再認識した上で、その活用に向けた検討を加速すべき。
- 水素の安価安定供給は企業の脱炭素化に向けた取組の前提条件。水素製造等の新たな用途も念頭に原子力の活用の在り方を考えることが重要。
- 足下の電力需給の状況やエネルギー資源をめぐる不確実性を踏まえれば、既設炉の再稼働はもとより、リプレイスは避けて通れない課題。革新炉開発においても大型軽水炉の革新的な安全性向上が重要なテーマの一つ。

(委員)

- 革新炉の開発促進などは法律という形での明確化が重要。国のビジョンが明確になり、予見可能性を与え、国内外の投資の誘因等のメリットがある。エネルギー安全保障やカーボンニュートラルに資することで公益を目的とすることが明らかになる。
- SMR等の新技術導入にあたり、現段階から規制の作成が望ましい。現在想定する革新炉は既存の技術との重複もあり、諸外国にも先例があるため、特に安全規制についての準備が必要。周辺住民の意思反映手続きや異議申立手段等を定めることで、透明性・納得感のある革新炉開発が可能。

(委員)

- グリーン成長戦略で原子力が重要分野に指定されているが他産業に比べて基金による支援と後押しする政策が控えめ。原子力の活用と投資回収の在り方に予見性を担保するような事業環境整備等の非予算措置も重要であり後押しの政策動員を早期に検討すべき。
- 革新炉技術開発、その進展に不可欠な人材の維持・確保は重要な課題。他方、社会実装には一定時間を要するため、サプライチェーン維持の観点から、新規性基準が適用されたブルーブンの技術である既設軽水炉の活用の視点が重要。

(委員)

- 原子力の社会的な価値は何かという根本的な議論が必要。エネルギー政策のS+3E同時達成の原則は実際には安定供給やリスク、技術開発への投資等の要素も加わった複雑なトレードオフ関係。的確なエビデンス等の情報共有の工夫が必要。時間スケール別に短期・中期での整理も重要。
- 原子力政策の決定の在り方は、信頼性・透明性・公正性など国民が納得する方法が必要。性別・地域・年代等の格差がないようにすべき。既存オプションやイノベーション等のシナリオを共有する必要。
- 革新炉開発は必要性の有無の議論が必要で、技術・安全だけでなく、開発を社会としてどう支える

か、社会にどう貢献するかを明確に見せることが必要。

- 若手の人材確保には魅力的なイノベーションが必要。技術開発は強みを推進することと弱みを補強するバランスが重要で、人材確保・研究開発のバランスのとれた枠組みによる推進が不可欠。

(委員)

- 原子力は必要・積極推進のトーン一色に違和感。ウクライナ原発の問題もあったが、日本はどのようなリスクを想定し、どのような対策がとられているのか。
- 資料の具体的に議論すべき論点の書き方も違和感。社会的・倫理的な観点も含め原子力の便益や課題を整理した上で、専門家や広く国民を含めて様々なレベルで対話し、その取扱いについて検討する考え方が必要。
- 原子力の新たな社会的価値の再定義には、負の側面も十分認識されるべきで、社会的・倫理的な影響等もWGで総合的に議論・評価を行うべき。
- 建設可能な地域がなく無駄な投資にならないよう、技術の優位性や経済的なポテンシャルだけでなく社会的受容性の予見もすべき。

(委員)

- 将来の社会の不確実性に対応しエネルギー供給技術も変化する必要。原子力は運開まで時間がかかるため、出来上がった時には社会ニーズが変わっている可能性もある。
- 特にSMRのようなモジュール型で利便性が上がる型式認証の積極的な活用等、規制上の課題も含めた議論が必要。
- 革新炉に対して国内で対応できる燃料製造工程や海外への依拠も含めた議論、建設コストだけでなく廃止措置や燃料サイクルも含めた最終的なコストの評価が必要。
- 革新炉導入に時間がかかるのであれば、当面は既存軽水炉技術の活用、あるいは技術的に確立している高速炉技術の活用をすすめることも必要。

(委員)

- 原子力が将来必要であることについて国民に周知して議論をすべき。小型原子力は地域分散型エネルギーや災害を最小限にとどめる上でも必要で、研究開発の明確なロードマップが必要。
- 人材育成の観点から再稼働が重要で、技術者の経験の観点からも、稼働年数の見直しや長期サイクル運転などを早期検討すべき。
- 技術者はバランス感覚が大事で、今の若者や現場の育成、また、女子学生が卒業後に遺憾なく力を発揮できる環境も大切。国民はSDGsと聞くと再エネを思い浮かべるが、日本は多様なエネルギー源で成り立っていることも教育の現場で伝えるべき。

(委員)

- カーボンニュートラルに向けたエネルギー構造の変革を目指す中で、技術開発等により変化する可能性はあるが、再エネ以外の脱炭素電源の選択肢が重要になることはほぼ確実で、原子力のオプションとしての価値が生まれ、新增設・リプレースが必要になっていく。

- 政策課題としての炉型選択と時間軸について、例えば、オランダではSMRの選択肢があるとしながら、2050年までに導入が間に合うプルーブナ技術として大型軽水炉の新設を選択した検討過程があり、こういったものも参考にすべき。
- 国の関与について、大型軽水炉と技術開発段階の革新炉は異なる考え方で整理すべき。前者は新增設・リプレースという意味決定により既設炉のサプライチェーンに投資予見性を向上させる枠組みとなる。後者は何のための開発か、どう評価するのかという視点が肝要であり、国際的な産業競争力の獲得による日本経済の牽引等の視点で研究開発を考えていくことに期待。

(委員)

- エネルギー安全保障の観点から、様々な技術オプションを日本国内に確保していることが非常に重要。特にウクライナ情勢後の国際秩序が二分される可能性がある中で、我々の陣営として何らかの形で優位性を保っておくことが重要。
- 研究開発においては、過去の失敗から教訓を得ることが重要。政策決定や技術開発の過程で過去どのような経緯があったのか、また研究分野への人材育成も同時に重要。
- 原子炉の脆弱性がウクライナ問題で明らかになったが、原子力を保有する国は等しく抱えている中で、それに関する合意形成も重要でありその面でも国際的な貢献を行うことが必要。

(専門委員)

- 世界的脱炭素化の流れの中、日本は近年、環境のEを優先してきたが、昨今の情勢を踏まえ、政策運営の優先順位を新たに見直すことが必要。安定的・効率的エネルギー供給を重視した政策推進が重要。
- 原子力の重要性を再認識し、安全確保を現場第一線で支える人材・技術持続のため、あらゆる施策を講じ、原子力産業サプライチェーンの人材技術基盤の危機的状況に対応することが必要。
- 現下のコスト上昇や需給ひっ迫はもはや産業・企業の努力では解決せず、この状況打破のため、安全が確保されたプラントの再稼働、長期運転に最優先で取り組む必要。
- 革新炉の社会実装には時間を要するため、新型軽水炉のリプレース等を実現させながら、革新炉を活用した水素製造等のイノベーションを同時並行的に進める目標を立てて挑戦することが重要。

(専門委員)

- エネルギー供給面での安定性を補完するため原子力活用を期待する声は大きい。厳しいエネルギー情政下で供給力として貢献する社会ニーズに応えるため、政府と産業界が協力し既存炉の早期再稼働や運転期間延長、将来を見据えた新增設・リプレース等による原子力の最大限の活用を図るべき。
- 運転停止や建設中断によりサプライチェーンを構成する企業の離脱が見られる中、高品質の機器製造や工事保守業務等は必須であり、国内で一貫していることが重要。技術技能維持や人材確保育成は企業の設備投資や新規採用が前提であり、原子力の長期的展望が示されていることが必要。
- 革新炉の技術開発について、実現までの時間軸を意識し限りあるリソースをどう活用するか議論・整理が必要。革新炉への取組が技術の維持・発展や人材育成にも資する。

(専門委員)

- 原子力は、高温ガス炉を用いた水素製造や高速炉の活用によるウラン資源の有効利用を通じたエネルギーセキュリティ確保等、将来の社会ニーズに対しポテンシャルを有する重要な技術。将来にわたり最大限活用が不可欠で、足下にも目を向け産業基盤維持の観点も踏まえ、計画的に推進する必要。
- 福島事故の反省を踏まえ、安全性向上のため新技術導入等プラントの改善を通じて培った技術は革新炉開発にも役立つもの。
- 運転維持のうえでも人材、産業基盤の維持が重要で、革新的な技術開発が精力的に進められ社会実装される姿を若い世代に示すことが、産業基盤維持やカーボンニュートラル社会を実現させる。

(委員)

- 近年頻発する危機的な電力需給のひっ迫を見ても原子力が欠かせないことは明らか。再エネのバックアップも含めLNGに過度に依存する供給体制は極めて脆弱な電力システムであり、規制当局も含め再稼働の加速に真摯に取り組むべき。
- 米国の革新炉開発は、中露が大型軽水炉でグローバル展開を図る対抗措置としてモジュール化という新しいビジネスモデルに転換をして仕掛けているのだと考える。投資が集中する技術こそ深化をし、最終的にコストを引き下げることにより技術イノベーションの流れがある。
- 将来に向かって国際連携を図り、グローバル市場開拓をすることが日本の原子力産業維持のために重要。革新炉市場における規制や損害賠償制度等の整備が必要になり、経営判断要素のためにも、規制当局と連携して制度設計を進めるべき。

(委員)

- 地球温暖化、エネルギーセキュリティ、エネルギーコスト、ウクライナ問題、水素の活用、地政学的リスク、地経学的リスク等を合わせて解決することがこの小委員会のミッションだと考える。
- グローバルな視点や原子力政策の拠り所を議論して明確にする必要があり、それがエネルギー基本計画やグリーン成長戦略。原子力を適切に活用していくということが示されていると認識。
- 各国によって戦略が違う中、日本にとっての戦略を踏まえて、戦略的に持続的に原子力が活用できるような道筋を描いていくことがターゲット。
- 過去の教訓に学ぶことが大事な一方で成功例に学ぶことも大事。大変な時期にあったのは法的な枠組みも含め明確な道筋がなかったからではないか。海外はこの点に注目してイノベーションを進めている。
- 人材サプライチェーンは気が付くと劣化して行くといったもので、失われると本当に将来困るといふものは、やはり明確にして適切な維持をする仕組みがいる。

<山口委員長より原子力小委員会の下に「革新炉ワーキンググループ」を設置することについて説明>

<事務局より資料6「革新炉ワーキンググループの設置について」説明>

<細田経済産業副大臣より結びの挨拶>

以上