

# 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18回会合）議事要旨

日時：2018年12月5日（水）14:00～16:00

場所：経済産業省 本館17階 第1～第3共用会議室

議題：原子力政策の動向について

原子力イノベーション政策について

出席者（敬称略）：

委員長 安井 至 （一財）持続性推進機構 理事長

委員長代理山口 彰 東京大学大学院工学系研究科原子力専攻 教授

委員 秋池 玲子 ホストコンサルティンググループ シニアパートナー&マネージング・ディレクター

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 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 特任教授

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 講師

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 企画部会委員

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

辰巳 菊子 （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 常任顧問

豊永 晋輔 弁護士

伴 英幸 認定NPO 法人原子力資料情報室 共同代表

増田 寛也 野村総合研究所 顧問／東京大学公共政策大学院 客員教授

又吉 由香 みずほ証券株式会社 上級研究員

森本 敏 拓殖大学 総長

専門委員 岸本 薫 全国電力関連産業労働組合総連合 会長

高橋 明男 （一社）日本原子力産業協会 理事長

森中 郁雄 関西電力（株）常務執行役員 原子力事業本部長代理  
／電事事業連合会原子力開発対策委員長

弓倉 和久 （株）国際協力銀行 常務執行役員 インフラ・環境ファイナンス部門長

## 経済産業省

小澤 資源エネルギー政策統括調整官  
村瀬 電力・ガス事業部長  
吉野 電力・ガス事業部政策課長  
松野 原子力政策課長  
武田 原子力国際協力推進室長・原子力技術室長  
刀禰 原子力基盤室長  
若月 原子力立地・核燃料サイクル産業課長  
石上 原子力立地政策室長・原子力広報室長  
那須 放射性廃棄物対策課長  
吉村 放射性廃棄物対策技術室長・放射性廃棄物対策広報室長

## 内閣府

伊藤 原子力政策担当室企画官

## 文部科学省

清浦 原子力課長

## 外務省

竹内 不拡散・科学原子力課首席事務官

欠席者（敬称略）：

委員 中島 健 京都大学原子炉実験所 教授  
西川 一誠 福井県知事

# 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18回会合）議事要旨

日時：2018年12月5日（水）14:00～16:00

場所：経済産業省本館17階第1～第3共用会議室

議題：原子力政策の動向について

原子力イノベーション政策について

## <事務局より資料3「原子力政策の動向について」説明>

（委員）

- エネルギー需給率の話があったが、電気料金の値上がりで社会にどれくらいのインパクトを与えるのか、という資料が無い。そこを試算してもらわないと、どれだけ社会に影響を与えるのか分かりにくい。今後、そうした資料を提示してほしい。

（委員）

- 資料中、データに基づく情報提供と記載してあるが、都合の良いデータに基づく情報提供と見えてしまう。ネガティブな情報も含めて記載しないと、ミスリードになってしまい、間違った政策を展開してしまうことになる。
- 復興について、例えば飯舘村では、既存の小中学校4校が一つにまとめられたことや、帰還している人も50代以上が多い。そういった情報もリアルに示してもらわなければならない。
- 高速炉戦略ロードマップについても、ウラン資源の枯渇、石油価格高騰の可能性などが記載されているが、ありそうもない可能性が書かれている。ウラン資源は逼迫する可能性があると言われていたが、その頃には、原子力の様子も変わっているはずなので、逼迫するとは言えないのではないか。冷静なデータに基づき、議論することが必要。

（委員）

- この小委員会のタスクがわからない。いつまでに何をするというスケジュール、方向性が分からないまま、現状を報告して議論すると言われていたが、事務局として考えていることを示してもらわないと議論できない。

- エネ庁が作成しているスペシャルコンテンツについて、内容が偏った見方と感じる。経産省の考え方が示されているに過ぎない。一方的な説明に思えて仕方がない。
- 資料3の最終ページの最後に矢印がある。“国民”というのが枠の外になっており、これが基本的なスタンスなのだと理解した。コミュニケーションがしっかりできるようにしてもらいたい。

(委員)

- 資料3に23基の廃炉が決定・検討されているとあり、通常の廃炉をしっかりと行っていくことが原子力の信頼にもつながっていくと思う。
- 東日本大震災後9基が再稼働した。環境性能を考えると、再エネが求められるが、原子力が担う役割は引き続き重要。
- 高速炉について、減衰期間の短縮という観点から、放射性廃棄物の減容化も期待できるため重要な技術であると認識。我が国における実現可能性についてしっかりと検討を進めていくべき。
- 放射性廃棄物の処分問題は、我が国が解決しなければならない問題。国民の理解、受け入れ自治体の理解など、科学的な根拠と共に信頼性も非常に重要。現在の取組は、非常に大切な第一歩。

(委員)

- 資料3中、「イノベーション」というキーワードがある。これは便利な言葉であり、全てをイノベーションに押し付けているという印象。
- 挙げられている課題をいつごろまでに解決しなければいけない話か、社会との関係がどうなっているか、概念設計からやらなければいけない話か、など、課題を整理したうえで、実際の議論・施策に繋げてもらいたい。

(専門委員)

- 安全性について、1F事故の反省を踏まえ、電事連や電力全体で JANSI や ATENA など機能を持った組織を立ち上げた。外部からの厳しい目で安全性向上に取り組む。
- 廃炉について、西日本5社でアライアンスを組み、廃炉に係る情報を共有化してコスト削減、被ばくの削減などに取り組んでいる。海外では廃炉がより進んでいるので、海外の情報も共有して進める。安全でなければ議論が成り立たないので、安全確保に取り組む。

(委員)

- 自由化の中で原子力が選択肢になるためにはどうしたらいいのか、という議論が足りない。経済効率性、環境性能が重要であり、国としての原子力の位置づけが明確にされている中、市場の中での位置づけについても議論しないといけない。
- イノベーションについて、非常に重要な課題。誰がやるかという民間がやるもの。民間のイノベーションを促すためには、規制の在り方は重要。産業としての健全な発展と規制が両立しなければならず、官と民が協調していくことが大事。また、官と民が共同で規制をつくっていくということも大事ではないか。既存の事業者がやるよりも、今、見えていない事業者にやってもらうということが重要。

(委員)

- 改正原賠法が成立したが、これは原子力政策にとっても重要。不断の改正を重ねていくものと認識しており、震災後、どのような手続きで賠償がなされているか、東電がどのような体制で賠償を行っていくか、ということを整理していくことが重要。

(委員)

- 海外の動向や知見を得ることが重要。海外というと、アメリカ、フランス、ドイツ、バックエンドではフィンランド、スウェーデンが国名として挙がる。他方、メキシコやブラジル、アルゼンチン、南アフリカなど原子力を扱う国は世界中に多くある。一般的に立地地域とどのような関係を築いているのか、それぞれの国ごとに知見があると思うので、世界の原子力を使っている国、これから使おうとしている国々が国民、地元とどういう関りを持とうとしているのか集めてもらいたい。

(委員)

- 23基廃炉にしていくというのは相当大規模な事業である。どれくらいの人材がどれくらいの時期に必要になり、どのように確保していくのか、人材の確保・育成について、海外の事例含めて考えを深めたい。

(委員)

- 優先順位というのは無いと思うが、国民としては、ごみを捨てるところが無いのに原子力を進めるのか、という思いがあると思う。処分場の問

題を前に進めようとしている努力は分かるが、もう一步進めて、国としてどういうところが適正だと考えているのか、反発も起こるかもしれないが、痛みを感じながら、前に進めていかなければいけない。使用済燃料がどんどんたまっていく中で、再稼働に賛成できるかという議論になるので、具体的に動いていかないといけない。

(専門委員)

- 人材育成にあたっては、国の連携が欠かせない。4府省と連携会議を新たに設置したいと考えており、既に関係省庁には話をさせてもらっており、引き続き国の関与・協力をお願いしたい。

(委員)

- 震災後9基の再稼働が実現しているが、関係者の尽力に敬意を表する。エネルギーミックスの実現に向けて、人材・技術、産業基盤の強化、というテーマが重要になる。人材というのは人がいれば良いというわけではなく、熟練工がどれくらいいて、全体としてどれくらい的人数がいるというデータを見ないといけない。原子力についても、どの分野に多く、どの分野に少ないのか、各国のデータを調べる前に、自国の状況を知ることが必要。

(委員)

- 第5次エネ基では、安定的に安価なエネルギーを全ての国民に提供している中で、長期的なエネルギー需給に寄与するベースロード電源として原子力が位置づけられた。如何に持続的に使っていくのか、ということが重要。ライフサイクルの中でどうなるか、しっかりと考える必要。
- 原子力は脱炭素化の一つの手段である。様々な可能性を追求する中で、長期にわたって野心的な複線シナリオで長期にわたって発展していくことが必要。
- 今後は、技術・人材の維持が重要。研究炉、実験炉も含めて維持していくことによって、技術・人材を維持していく必要がある。持続性という意味では、サイクルを実践的に取り組むということが重要。
- 立地地域について、今年は同時に災害が生じたという想定を基に、訓練が行われ、良い訓練をされた。防災は立地地域において非常に重要であり、防災への取組も今後の論点として加えるべき。

(委員長)

- 原子力については、社会に必要なコミュニケーション量の20分の1くらいしかやっていない。今よりも20倍情報を出してもらわないと話にならない。一般的に議論してもらえないということを目指して情報をださないと、議論が進まないという印象。

(事務局)

- 情報提供が十分ではない論点が多々あるというご指摘について、データに基づいた情報提供に努めたい。本小委員会は、その目的のひとつとして、政策の動きを発信していくという場でもあり、情報提供の在り方含め、こういう部分が足りない、といったことなどをご指摘いただき、今後の政策に活かしていく場でもある。
- 課題を見据えて議論していかなければいけないと認識。様々な視点からご議論いただきたいということで論点をご紹介した。本日いただいたご意見を整理するので、次回以降議論を深めていただきたい。

#### <事務局より資料4「原子力イノベーション政策の追求」説明>

(委員)

- 原子力イノベーションブートキャンプは面白い取組。原子力が面白い分野の選択肢の一つであることを示すことが必要であり、知的好奇心を喚起することが重要。
- 他方、出口をどうするかという点も考える必要があり、グレーな部分があると、なかなか企業は踏み込んでやらない。規制当局に橋渡しするような取組も必要。その中でどのようなことができるのか議論が起こればイノベーションの出口が見えてくる。

(委員)

- 限られた国土のリソース、温室効果ガスの削減、急速な電化を考えると、再エネに極端な期待を持つことはできず、原子力発電の必要性は揺らぐものではない。そういった中で、技術・人材の維持は重要。
- イノベーションという方向ではおおむね合意が得られると思うし、現に世界を見渡すとそうした実例がある。ただし、各論に入ると、様々な矛盾があると気づく。

- 原子力事業は、民間事業であり、民間事業者が担うべきだが、政府はそのためのインフラを整備することがある。そこをどうしたらよいのか、ということ。
- SMRは次世代炉のオプションの有望な選択肢の一つとして挙げられる。これまで、軽水炉のSMRは二の足を踏んできたが、人材と資金の面で可能なのか、競争力はあるのか、どういうオプションがあるのか、ASTRIDとの兼ね合いはどうなるのか、総額はどれくらいなのか、金融機関が与信をつける際にどのようなリスクを懸念するのか、など、まだまだ整理しなければならない点がたくさんある。モジュール化されたSMRについて、新規基準がどうあるべきなのかという点もある。
- 次世代炉を導入する場合、立地地域との間で変化が生じないのか。変化が生じる場合には、誰がどのように議論を行うのかといった点も必要。SMRは2026年に商用化が始まると言われているが、今後、これまでとは全く異なるフェーズに突入していくということに対して、政府がどういうふうを考えているのか。

#### (委員)

- 専門的なことは分からないが、イノベーションとは何なのか。イノベーションに何があるか。実際には今ある技術として知見を横展開する、というイノベーションもあるし、パラダイムシフトのような新たな技術開発というイノベーションもある。応用技術という意味では、熟練者もイノベーションを行う覚悟を持つ必要。
- イノベーションは絶対に平等になりえない。研究所への投資、ブートキャンプなどの事例を見ると、とびぬけた研究者に投資する、ということになっている。これが日本ではできていないこと。日本において、研究者が原子力から離れていくという問題は、個人に落ちてくるお金があまりにも少ないことも理由の一つ。民間主役のイノベーションとあるが、政府そのものもパラダイムシフトしなければいけない。民間が努力してイノベーションに繋げていくということで、規制する側も変わっていく必要。

#### (専門委員)

- 技術開発を進めていく中でイノベーションを創出するというのは、大切な視点。将来のイノベーションと社会の空気感に差があって、どのように適応するのか、考えていく必要がある。このためにも、社会対話、コ

- コミュニケーションが重要。イノベーションを追求していくのであれば、原子力の利用と共に国民との相互理解を深めていくということが重要。
- 事業環境の変化について、電気事業は自由化し、競争にさらされており、コスト負担が大きい。
  - 人材について、継続的な関与の在り方など、積極的に国が関与してもらいたい。特に、廃炉・廃棄物について、盤石ではないので長期を見据えた国家戦略を示していただきたい。

#### (専門委員)

- 日本で革新的なアイデアの検討はプラントメーカー、電力会社を中心となっているが、大学や研究機関、海外を含めて連携してほしい。学生の育成などを通じて、日本が蓄積した技術を世界に示すことに繋がる。また、産業界の投資につながるイノベーションをどうするかということを考える必要。

#### (委員)

- インフラについて、イノベーションのためには、研究炉などの施設を提供することが必要。黎明期に建設されたものが多く、寿命が近づいている。統合や合理化をした上で、廃炉も含めて持続的に原子力を使っていくことが必要。
- SMRについては、サイクルと併せて議論していく必要がある。新しい炉を作るなら、最初の段階から処分や廃炉を考えるべき。

#### (委員)

- 2050年を見据えたイノベーションには体制づくりが必要。技術・人材への連続性の視点が重要。資料では、米国の事例や民間投資動向などが記述されており、米国から学ぶべき点は重要であるが、前提として何が違うのかということを知ることが大事。研究開発だけではなく、どういう政策ビジョンを示していくのか。
- 今の制度設計では、原発が存続しづらい状況となっている。チャレンジしてもらうためにも、適切に評価される仕組みづくりが必要。

(委員)

- 事業者・メーカーなどの民間事業者がイノベーションを起こす。個々の企業で取り組んでいても時代の要請に合わない。個々で取り組むのではなく、人材や知見を共同化する体制が作れるかどうかが必要。

(委員)

- 原子力の将来の利用について、鉄鋼連盟では、水素還元技術がキーになる。これにより、水素の供給安定性、価格の低廉化が見込め、水素社会のコア技術としても原子力を位置づけるべき。
- 米国の例にならい、多段階にわたる支援の在り方を考えるべきであり、資源の配分を行うことが必要。炉型・出力などに照らして、適宜、検討を進めてもらいたい。

(委員)

- 次なる技術の創出として、常陽や高温ガス炉など新たなイノベーションが必要。日本において、次に必要となる技術は何なのか、そしてそれが今どのような段階にあるのか、という一覧を作ってもらい、必要になるイノベーションとは何かを示してもらいたい。
- サイクルの中で、例えば、JAEAのプルトニウムは利用用途が無いので、直接処分しなければならないという状況がある。プルトニウムの直接処分について、次なる技術の創出という論点で避けては通れない。整理してもらいたい。

(委員)

- 最近、SDGsが流行している。特に、将来、地球規模で何ができるのか、そうした思想を取り入れてもらうのが良い。

(委員)

- 原子力関係の技術について、知財の管理という問題がある。中国はどうなっているのか分からないが、アメリカには秘密特許制度があり、秘密特許のもとで特許の申請を行っているものがあるのではないかと。日本ではこうした管理はどうやって行っているのか。

(委員)

- イノベーションは自然発生的に起こるものであり、私は、2050年の目標を達成するためには、ハードルが高すぎるからジャンプする必要があるということで、今回、原子力のイノベーションを議論しなければならないと認識。ここで議論すべきイノベーションは毛色が異なるのではないか。

(委員)

- 小型・分散・安全が確保できるものを開発して欲しい。オープンイノベーションが重要だと言われている中で、原子力業界は非常に閉鎖的。一般の人は原子力についてよく知らないという現状があるので、例えば、研究機関からフラットに情報を出してもらい、何が課題となっているのか、どういう技術があれば良いか、既存の技術とどのように繋いでいくのか、という点を示すことが政府の役割ではないか。

(専門委員)

- 色々な議論があるが、今の規制のもとではSMRは成り立たないと思うので、規制も含めた議論をしてもらいたい。
- 原子力業界は、日ごろから内向きになっているので、将来に向けて議論していくことは重要。

(専門委員)

- 未知のプレイヤー含めて、知恵を寄せ合ってやっていく必要。プロセスとして、透明性や予見可能性を確保することが必要。イノベーションにおける死の谷を越えて安定的に事業を行っていくためには、民間の資金の出し手が必要。プロセスの信頼性を高めていってもらうことが重要。

(委員長)

- CO<sub>2</sub>排出量を減らすことはとても大変な作業。化石燃料を使わずに、本当に安定的な電源は何だろうと考えたと、原子力以外ないのではないか。
- Power to Gasという考え方もあるが、本当にどこまでできるかはわからない。このようなことを考えれば、より真剣に議論をしていく必要があると本日も議論いただいて改めて感じた。

(事務局)

- 多岐にわたって議論いただき感謝。今後は、事務局からも議論の材料を提示させていただきたい。委員の皆様の知恵を借りながら次回以降、ご議論させていただきたい。

以上

お問合せ先：資源エネルギー庁 原子力政策課

電話：03-3501-1511（内線4771）

FAX：03-3580-8447