

これまでの議論整理

令和3年4月14日
資源エネルギー庁

原子力政策の課題と対応の方向性

福島第一原発の廃炉と福島の復興・再生 = エネルギー政策の原点

- 処理水の処分や燃料デブリの取り出しなど、国が前面に立ち、廃炉の着実な実施に向けて不退転の決意で取り組む
- 帰還環境整備等を進めるとともに、将来的に帰還困難区域の全てを避難指示解除し、復興・再生に責任を持って取り組む

原子力政策を取り巻く内外の情勢

国内

- (1) **カーボンニュートラル宣言** 再エネはもちろん、原子力も含め使えるものは最大限活用するとともに、水素・CCUSなどイノベーションも追求
- (2) **安定供給リスクの顕在化** 北海道ブラックアウトや今冬の電力需給逼迫等を踏まえ、いかなるときも安定供給確保が不可欠
- (3) **電気料金の上昇** 依然として震災前と比べ電気料金が上昇している中で、国民生活や産業競争力への負担抑制が急務

海外

カーボンニュートラルと原子力利用 消費電力量が大きく、カーボンニュートラルを表明している国の多くは将来にわたって原子力を利用する方針
米英仏 長期運転を志向しつつ革新的技術開発追求 **中露** 積極的な国内建設・海外展開・研究開発 **独韓** 将来的な原子力発電所の閉鎖
国際機関 IEA クリーンエネルギーへの転換において原子力は重要な役割を果たす。エネルギー転換には、原子力発電所の運転期間延長が極めて重要

取組の基本的な考え方

カーボンニュートラルを目指す中でも、可能な限り国民負担を抑制した上で安定供給を確保することが不可欠であり、原子力の特性（脱炭素電源、天候に左右されず安定稼働可能、準国産エネルギー源）を認識した上で、検討を進めていくことが必要

1. 安全最優先での再稼働推進に向けた一層の取組強化（2030年エネルギーミックスの実現）

- (1) **新規制基準対応の強化** 審査・検査・再稼働準備の各フェーズで、産業界大での人材・知見を集約して対応する、新たな連携体制を構築
- (2) **防災体制の拡充** 関係者が一体となって避難計画を策定し、訓練等を通じ、継続的な改善を実施。災害時の事業者による協力体制を拡充
- (3) **地域に寄り添った地元理解の取組** 国・事業者が、地域に寄り添い、きめ細かい丁寧な説明を尽くし、地元からの信頼獲得を目指す

2. 原子力の持続的な利用システムの構築に向けた取組（2050年カーボンニュートラルも踏まえた取組）

- | | | |
|---|---|--|
| (1) 安全性向上の不断の追求 <ul style="list-style-type: none">- 事業者・産業界全体での安全追求の体制強化- 新たな安全性向上技術の開発と実装 | (2) 立地地域との共生 <ul style="list-style-type: none">- 避難計画の策定支援、継続的な改善- 地域の実情に応じた支援、将来像の検討 | (3) 持続的なバックエンドシステムの確立 <ul style="list-style-type: none">- 核燃料サイクルの確立に向けた取組の加速- 最終処分の実現や廃炉に向けた着実な取組 |
| (4) ポテンシャルの最大限の発揮と安全性の追求 <ul style="list-style-type: none">- 設備利用率の更なる向上の実現- 安全性を確保した上での長期運転の追求 | (5) 人材・技術・産業基盤の維持・強化 <ul style="list-style-type: none">- 安全性等を高める原子力イノベーションの推進- 原子力サプライチェーンの競争力強化 | (6) 国際協力の積極的推進 <ul style="list-style-type: none">- 途上国含む世界全体での脱炭素化への貢献- 研究開発や廃炉等における国際協力 |

3. 国民理解の醸成 全国各地での説明会、双方向での政策対話を進め、ファクトに基づく丁寧な情報発信を粘り強く継続・強化

エネルギー政策を進める上での原点 ～原子力災害からの福島復興～

- 2021年3月は、東京電力福島第一原発の事故から10年の節目。福島復興は一步一步進展するも、まだ多くの課題が残されている。改めて二度とあのような悲惨な事態を引き起こしてはならないことを再確認する必要。今後も、福島第一原発の廃炉と福島復興に全力を挙げる。

福島第一原発の廃炉（オンサイト）

- 事故炉は冷温停止状態を維持。構内の放射線量大幅減。
 - ※ 1F構内の約96%のエリアが防護服の着用不要
 - ※ 周辺海域の水質は大きく改善しており、世界的な飲料水の水質基準と比べても十分に低いことが確認されている
- 廃炉に向けた作業は着実に進捗。
 - ①汚染水対策：凍土壁等の対策により発生量の大幅削減
540m³/日（2014.5）⇒ 140m³/日（2020年内）
 - ②プール内燃料取り出し：3・4号機取り出し完了
 - ③燃料デブリの取り出し：炉内調査による状況把握の進展

福島復興（オフサイト）

- 帰還困難区域を除く全ての地域の避難指示を解除済。
 - ※ 避難指示区域からの避難対象者数
8.1万人（2013.8）⇒ 2.2万人（2020.4）
- 帰還環境整備の進展
 - ※ 常磐線の全線開通（2020.3）、道の駅の整備 等
- なりわいの再建、企業立地が徐々に拡大。
 - ※ 15市町村の企業立地398件、雇用創出4,610人（2020.12）
- 新産業の集積の核となる拠点が順次開所。
 - ※ 福島ロボットテストフィールド（2020.3全面開所）
 - ※ 福島水素エネルギー研究フィールド（2020.3開所）

残された課題への対応

- ALPS処理水の処分
- 使用済燃料プール内の燃料の着実な取り出し
 - ※ 2031年内に全号機で完了。
- 燃料デブリの取り出し

- 帰還困難区域の取扱い
 - ※ 特定復興再生拠点区域（6町村）の整備・避難指示解除
 - ※ 特定復興再生拠点区域外の解除に向けた方向性の検討
- 帰還促進に加え、移住・交流人口拡大による域外消費取込み
- 福島イノベーション・コースト構想の一層具体化

カーボンニュートラル宣言

菅総理所信表明演説(令和2年10月)

- 我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします。
(中略)
- 省エネルギーを徹底し、再生可能エネルギーを最大限導入するとともに、安全最優先で原子力政策を進めることで、安定的なエネルギー供給を確立します。長年続けてきた石炭火力発電に対する政策を抜本的に転換します。

梶山大臣記者会見(令和2年10月)

- カーボンニュートラルに向けては、温室効果ガスの8割以上を占めるエネルギー分野の取組が特に重要です。カーボンニュートラル社会では、電力需要の増加も見込まれますが、これに対応するため、再エネ、原子力など使えるものを最大限活用するとともに、水素など新たな選択肢も追求してまいります。

安定供給リスクの顕在化

北海道ブラックアウト(平成30年9月)

- 北海道胆振東部地震(最大震度7)を契機とし、北海道エリア全域にわたる停電が発生。
- 北海道全域で最大約295万戸の停電が発生し、停電が解消するまで約2日間を要した。

台風15号(令和元年9月)

- 19地点で観測史上1位の最大瞬間風速を記録するなど、千葉県を中心に大きな被害が発生。
- これに伴い、関東広域で最大約93万戸の停電が発生し、特に千葉県内では送配電設備の被害が大きく、復旧に時間を要した。

今冬の需給ひっ迫(令和3年1月)

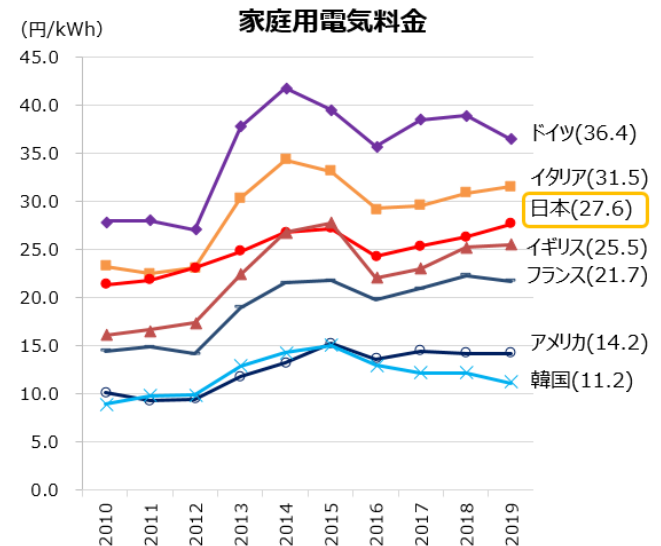
- 寒さにより電力需要の増加、LNG在庫のひっ迫、火力発電所のトラブル等により、供給力が低下し、需給がひっ迫する事態が発生。

電気料金の上昇

国内の電気料金の現状

- 東日本大震災以降、原子力発電所の停止等により、大手電力会社(旧一般電気事業者)の値上げが相次ぎ、電気料金は大幅に上昇。
- 震災前と比べ、2019年度の平均単価は、家庭向けは約22%、産業向けは約25%上昇。

電気料金の国際比較



※電力・ガス基本政策小委員会(令和3年1月19日)資料より抜粋

原子力政策を取り巻く内外の情勢

■ カーボンニュートラルと原子力利用

- 消費電力量が大きく、カーボンニュートラルを表明している国の多くは将来にわたって原子力を利用する方針

■ 各国の動向

米国	<ul style="list-style-type: none">多くの既設炉が1960～1970年代に建設され、多くが40年を超える運転を継続。現在、2基の原発を建設中革新的原子力技術開発も積極的に推進。ARDPで7年以内に高温ガス炉、高速炉を建設するプロジェクトの支援を決定。「American Jobs Plan」（3月発表）では、原子力を①クリーン電力基準、革新原子力を②実証プロジェクト支援、③政府調達を活用したグリーンエネルギー製造基盤支援の対象に位置づけ
欧州	<ul style="list-style-type: none">EU：タクソミーについて「原子力が人の健康や環境に害を与える科学的な根拠はない」とする報告書を3月に発表英国：2030年までにほとんどの既設炉が廃炉予定（現在2基建設中）。革新原子力基金を通じて、小型モジュール炉/革新モジュール炉に547億円の支援を決定仏国：原子力発電比率を現在の7割超から50%へ低減する目標の期限を、2025年から10年間先送り
中露	<ul style="list-style-type: none">国内での原子力発電所の新規建設を進めるとともに、積極的に海外展開も推進<ul style="list-style-type: none">中国：第3世代+炉（AP1000とEPR）を世界で初めて運開、本年1月に国産原子炉「華龍1号」が運開ロシア：国内3基建設中、海外では36基のプロジェクトが進行中。この他、高速実証炉が運転中
独韓	<ul style="list-style-type: none">将来的に原子力発電所を閉鎖する方針<ul style="list-style-type: none">ドイツ：2022年末までに稼働中の全6基の原発の運転を終了予定韓国：今後、国内に新たな原発の建設計画を認めず、設計寿命を終えた原子炉から閉鎖する方針

■ 国際機関

- IEA**：2019年に「グリーン・エネルギー・システムにおける原子力」を発表し、「グリーンエネルギーへの転換において原子力は重要な役割を果たす」、「エネルギー転換を軌道に乗せるには、原子力発電所の運転期間延長が極めて重要」、「原子力に対する投資なしには、持続可能なエネルギーシステムの構築はますます困難になる」等について言及

2050年における各電源の整理（案）

- 2050年カーボンニュートラルを目指す上で、脱炭素化された電力による安定的な電力供給は必要不可欠。3E+Sの観点も踏まえ、今後、以下に限定せず複数のシナリオ分析を行う。議論を深めて行くに当たり、それぞれの電源の位置づけをまずは以下のように整理してはどうか。

確立した脱炭素の電源

再エネ

- 2050年における主力電源として、引き続き最大限の導入を目指す。
- 最大限導入を進めるため、調整力、送電容量、慣性力の確保、自然条件や社会制約への対応、コストを最大限抑制する一方、コスト増への社会的受容性を高めるといった課題に今から取り組む。
- こうした課題への対応を進め、2050年には発電電力量（※1）の約5～6割を再エネで賄うことを今後議論を深めて行くにあたっての参考値（※2）としてはどうか。

原子力

- 確立した脱炭素電源として、安全性を大前提に一定規模の活用を目指す。
- 国民の信頼を回復するためにも、安全性向上への取組み、立地地域の理解と協力を得ること、バックエンド問題の解決に向けた取組み、事業性の確保、人材・技術力の維持といった課題に今から取り組んでいく。2050年には、再エネ、水素・アンモニア以外のカーボンフリー電源として、化石+CCUS /カーボンリサイクルと併せて約3～4割を賄うことを今後議論を深めて行くにあたっての参考値（※2）としてはどうか。

インベーションが必要な電源

火力

化石 + CCUS

- 供給力、調整力、慣性力の利点を持つ一方で、化石火力の脱炭素化が課題。
- CCUS /カーボンリサイクルの実装に向け、技術や適地の開発、用途拡大、コスト低減などに今から取組み、一定規模の活用を目指す。2050年には、再エネ、水素・アンモニア以外のカーボンフリー電源として、原子力と併せて約3～4割を賄うことを今後議論を深めて行くにあたっての参考値（※2）としてはどうか。

水素・アンモニア

- 燃焼時に炭素を出さず、調整力、慣性力の利点を持つ一方で、大規模発電に向けた技術確立、コスト低減、供給量の確保が課題。今からガス火力、石炭火力への混焼を進め、需要・供給量を高め安定したサプライチェーンを構築にも取り組む。
- 産業・運輸需要との競合も踏まえつつ、カーボンフリー電源として一定規模の活用を目指す。水素基本戦略で将来の発電向けに必要な調達量が500～1000万トンとされていることを踏まえ、水素・アンモニアで2050年の発電電力量の約1割前後を賄うことを今後議論を深めて行くにあたっての参考値（※2）としてはどうか。

※1：2050年の発電電力量は、第33回基本政策分科会で示したRITEによる発電電力推計を踏まえ、約1.3～1.5兆kWhを参考値（※2）とする。

※2：政府目標として定めたものではなく、今後議論を深めて行くための一つの目安・選択肢。今後、複数のシナリオを検討していく上で、まず検討を加えることになるもの。

小委での主なご意見①

(エネルギー・原子力政策の方向性)

○安定供給の重要性を認識すべき

- 昨年末に供給不安が生じたが、安定供給の意識が薄れてきている。環境適合や経済合理性は当然だが、安定供給を忘れることなく電源構成を考えることが必要
- 産業部門の電力ユーザーにとって、安価で安定した電力供給が極めて重要

○原子力の優れた特性・価値を認識すべき

- 需給ひっ迫時にも、稼働した原発は燃料制約に縛られない貴重なkWhの供給源になった
- 経済性について、韓国がUAEに建設したAPR1400は既設炉と同じコストで建設されている。欧州で作ると3、4倍かかるが、様々なプロセスが最適化されていないからであり、十分競争力のある経済性は維持できる
- 放射線利用といった様々な価値がある

○原子力は低コストではない

- 原子力を安価というが、事故費用を託送料金で回収しているのは何故か。甚大な被害と多額の賠償のリスクを考慮しても低コストと言えるのか。廃炉費用も託送にのっているということも理解できない

○再エネ100%でやるべき

- カーボンニュートラルは再エネ100%でやるべき。廃棄物や事故リスクなどが大きな問題になってくる

○原子力を活用すべき

- カーボンニュートラルを再エネ100%で実現できるというのはあまりにも無責任。原子力、水素、アンモニアなど総動員することが必要であるが、不確実性を考えれば、原子力は現実解として考えるべき
- 再エネや水素、アンモニアの不確実性を考えれば、化石燃料はもちろん、原子力を手放すことはできない。島国のエネルギーは総動員でバランスを考えることが必要
- 安定供給とカーボンニュートラルを考えれば、割合の過多はあるが、今後も原子力が電力の一部を担うことは論を俟たない
- 原子力とCCUS火力をあわせて3、4割賄うという参考値は適切
- カーボンニュートラル実現に向けては不確実性が残るが、原子力は確立した脱炭素電源であり、将来にむけて重要な選択肢

○2030年エネルギーミックスは維持すべき

- 2030年、2050年の電源構成は、事業者が設備投資を行うための指標であり、安易に変更されるべきではなく、2030年ミックスは維持されるべきであり、2050年はそれを前提として決められるべき

(エネルギー・原子力政策の方向性：続き)

○原子力の将来の方針を明確化すべき

- 今後も立地地域が安心して国の原子力政策に協力できるよう、2050年の原子力発電の必要規模を明確化し、核燃料サイクルや立地地域の将来像を国が責任をもって具体化していく必要
- 原子力を2050年に一定規模の活用を目指すとする一方で、現在の政府方針は可能な限り依存度を低減するとしており、原子力を維持するのか、減らすのか、原子力の位置付けが曖昧。県議会でも、原子力の方向性について、再エネで全て満たせるなら原子力はいらない、満たせないなら原子力は必要という政府の曖昧な態度に立地地域は振り回されているという意見がある。安心して国策に協力していくためにも、国の方針を明確にすべき。2050年に向けて安全確保を第一として、原子力をどの程度の規模で、どのような方式で活用するのか。例えば、既存の大型軽水炉なのか、革新的で安全性の高い小型モジュール炉なのかといった方向性を示すべき
- 2050年には23基あるが、2060年には8基に減る。2050年まではある程度供給できても、その先の見通しが不確実になる。将来の姿を念頭に入れて議論していくことが必要。立地地域にとっても一番必要なことは原子力の将来の絵姿を示すこと
- 再エネ導入拡大や非効率石炭火力のフェードアウトなどを考えると、電力の安定供給確保のために、原子力という選択肢を確保できるかどうかは将来の電力供給の見通しを大きく変える要素となる。技術・人材・サプライチェーンの維持の観点からも、今後の活用方針を早期に明確化することが必要
- 2050年に向け、どのように革新的技術を取り入れ、安全性を追求していくか具体的な道筋を示すべき

○新增設・リプレースの方針を示すべき

- 2050年には、10基～12基程度の新増設・リプレースが必要で、建設期間を考えると2030年頃から建設を始める必要があり、できるだけ速やかに政治的決断が必要
- 海外では、小型モジュール炉などより安全性を高めたものの開発や許認可も進んでいるが、国内ではできない。将来の原子力ビジョンがはっきりしていないからであり、新增設・リプレースをしっかりと謳っていくことが必要。将来の原子力の必要性を示すことは人材の確保にもつながる
- 原子力の安定的利用は、将来の日本の発展と成長のために極めて重要であり、原発の寿命を全て60年にして、新增設を考えるべき
- 全て40年で廃炉となった場合、2050年の原子力比率は2%、60年運転した場合でも、2070年頃には2%程度まで落ち込む。事故後、ずっと先送りにされてきたが、こうした状況を考えれば、新增設・リプレースが必須
- 新規建設の先延ばしは、技術者が失われ、新規建設が必要となった時に技術者不在の建設によりリスクを増すことにつながる

(1)新規制基準対応の強化

○「再稼働加速タスクフォース」の立ち上げ

- これまでも事業者間での審査情報の共有や人材交流を通じた審査対応能力の向上、専門的な知見を要する論点について外部機関の活用といった取組を進めてきたが、こうした取組の更なる拡充の観点から、新たに「再稼働加速タスクフォース」を立ち上げ
- 具体的には、審査中プラントの審査対応での連携強化に加え、再稼働前に必要となる使用前検査、再稼働前の準備にもスコープを拡げ、各フェーズに応じた業界大での取組を拡充し、再稼働に向けた取組を後押ししていく

(2)防災体制の拡充

○避難計画の策定・不断の改善

- 避難計画の策定はもちろん、策定後も訓練の実施による内容の検証や、新型コロナウイルス感染症等の新たな課題も踏まえ、順次見直しを検討し、不断の改善を図っていく
- 災害時に迅速な被災者支援体制を構築する観点から、原子力災害対策マニュアルを改訂し、「原子力被災者生活支援チーム」の設置タイミングを前倒し

○災害時の事業者による支援人員の大幅拡充

- 万が一の原子力災害時における事業者間の支援人員を大幅に拡充（派遣人員：300人→3,000人）し、住民避難の円滑化に取り組んでいく

(3)地域に寄り添った地元理解の取組

○事業者による地元との信頼関係の構築に向けた取組

- 事業者自らが、地域の方々と、エネルギー事情や安全対策等に関する少人数での意見交換会や小中学生に対するエネルギー教育の実施など、日頃から顔の見える理解活動の取組を実施

○エネルギー政策における原子力の意義等の説明

- 地元からのご要望等を踏まえ、自治体が主催する説明会や議会等に関係省庁が出席し、安全審査や避難計画、原子力を含めたエネルギー政策を丁寧に説明
- 立地地域はもちろん、消費地での幅広い理解を得るため、全国での説明会等を開催し、原子力の意義等について説明

(1)安全性向上の不断の追求

□ 新規制基準への適合にとどまらず、自ら「欠け」を見つけ、継続的にリスクの低減を目指す取組を強化する

① 安全文化、核セキュリティ文化の再確認

- これまで実施してきた安全文化醸成の取組の実効性を確認し、更なる向上に向けた取組を促すとともに、核セキュリティについても、機微情報の保護、管理を徹底した上で、現場の対応状況を含め事業者間で情報を共有し、学び合いによる対策強化を図る仕組みを新たに構築。サイバーセキュリティについても、ATENAがガイドラインを策定し、各事業者に対策実施を徹底

② 事業者間の新規制基準対応の強化

- 事業者間での審査情報の共有や人材交流を通じた審査対応能力の向上、専門的な知見を要する論点について外部機関の活用といったこれまでの取組に加え、再稼動前に必要となる使用前検査、再稼働前の準備にもスコープを拡げ、各フェーズに応じた業界大での取組を拡充

③ 自主的安全性向上に向けた産業界大での取組強化

- ATENAを、産業界の安全性向上活動の中核組織としつつ、取組内容の具体化や充実化、関係機関との連携強化に取り組むとともに、規制当局とのコミュニケーション活発化や信頼関係構築に、より積極的に取り組む

④ 安全性向上に向けた研究開発と実装

- 福島第一原子力発電所事故の教訓も踏まえ、国も支援しつつ、産業界大で、安全性向上に資する研究開発とその成果の実装に積極的に取り組む

⑤ 長期運転を見据えた安全性向上

- 経年化に伴う技術的課題について、官民一体で、産業界大で、継続的なデータ・知見の収集、規格等への反映を進めるとともに、新技術の開発・導入等に取り組む
- 非物理的な面の経年化、例えば、設計の経年化評価や、長期の部品・サプライチェーン確保についても、ATENAを中心に、産業界大での取組を進める

(安全性の追求)

○安全性向上を具体的に評価すべき

- 安全性向上が大きく進展したということ、実際のリスクが大幅に低減していることを適正に評価すべき
- 安全性が大幅に向上したというグラフがあるが、数値化できるような基準があるのか
- 1つのプラントの問題が全体に波及するリスクもあり、業界全体で安全な運転につなげる取組が必要。パフォーマンスとして個々のプラントの安全性の向上に見えてきていないと思うので、定量的な指標を示すことが必要ではないか
- 「ゼロリスクはない」と繰り返しているが、安全対策に無尽蔵にも近い金銭的・人的資源の投入はゼロリスクの追求に他ならない

○業界大の連携体制を強化すべき

- 横の連携にフォーカスしていたが、各社が互いに緊張感をもってチェックすることも必要。ピアレビューが非常に効果的だと思うので、インセンティブを与えるような施策を行っていくべき
- JANSI、NRRC、ATENA、事業者、規制組織、社会と6つのプレーヤーがいるが、これらの組織が機能して、つながるような構造になっていない

○長期運転を進めるべき

- 米国が80年運転を目指している中で、その技術を導入した日本の原子炉も長期運転を目指す方向性は間違っていない
- 長期運転について、ソフト・ハードの両面から安全性を向上させていくことが不可欠であり、国も検査体制などを充実させていくことが必要

○長期停止期間を踏まえた対応を検討すべき

- 新規制基準対応で長期停止している期間をどうするかという問題もある

(安全性の追求：続き)

○柏崎刈羽原発における不適切事案

- 安全確保は、信頼回復の基礎であり、不適切事案の再発防止に取り組むとともに、地元とのコミュニケーションを通じて、信頼醸成に取り組むべき
- 企業のリスク想定が甘く、根本的な企業姿勢が問われている
- 安全管理のミスマネジメントであり、原点に返って徹底した安全管理を求めるべき
- 核物質防護機能の一部喪失など信頼を揺るがしかねない事案が発生した点は憂慮すべきことであり、事業者側での再発防止体制の構築が喫緊の課題
- 職業文化がない限りは、どんなに技術的な安全対策をしても危険に陥ることになる。原燃の核セキュリティに対する意識が高いという印象を受けたが、他の事業者に伝わっていないのではないか
- 柏崎刈羽原発でのID不正の事例をみると、事故前にあったトラブル隠しの再来ではないかと危惧する

○その他

- 安全最優先であれば、大飯4号機の判決を踏まえると、1月17日の定期検査の後に運転再開をすることができないはず
- 安全対策に多額の費用を費やしている中で、どのように国として支援するのか示すべき
- 中長期的に原子力の規制の在り方について、DXを活用して、省人化も併せてすることが必要
- ATENAについて、原子力に批判的な技術者や専門家の意見を聞くような仕組みを持つべき

(2)立地地域との共生

防災対策の拡充

□ 関係自治体と国が一体となって、避難計画の具体化・充実化など防災対策の更なる拡充に取り組む

① 避難計画の策定・不断の改善

- 避難計画の策定はもちろん、策定後も訓練の実施による内容の検証や、新型コロナウイルス感染症等の新たな課題も踏まえ、順次見直しを検討し、不断の改善を図っていく
- 防災体制の実効性の向上のため、定期的な訓練の実施に加え、国や自治体の職員等の関係者に対する継続的な研修に取り組み、防災人材の育成を図っていく
- 災害時に迅速な被災者支援体制を構築する観点から、原子力災害対策マニュアルを改訂し、「原子力被災者生活支援チーム」の設置タイミングを前倒し

② 災害時の事業者による支援人員の大幅拡充

- 万が一の原子力災害時における事業者間の支援人員を大幅に拡充（派遣人員：300人→3,000人）し、住民避難の円滑化に取り組んでいく

地域振興の深化

□ 事業者・国が地域振興に最大限取り組むとともに、立地地域の将来像についても共に議論していく

③ 地域の実情に応じた支援

- 事業者は、立地地域に根差して、自ら主体的に地域貢献に取り組む。国は、住民の暮らしの目線に立ち、各地域のニーズや地域特性等を踏まえて、交付金や各省の施策を柔軟かつ効果的に活用しながら、最大限支援していく

④ 立地地域の将来像の検討

- 運転終了後も見据えた立地地域の将来像について、立地地域と国・事業者がともに議論する機会を作る

(立地地域との共生)

○防災対策・避難計画を強化すべき

- ・リスクはゼロにならないという観点から防災体制を確立、訓練をすることは重要。人材を継続的に確保・育成してほしい
- ・立地地域の住民は、コロナを踏まえた避難計画の実行性、大阪地裁の判決など不安を抱えている。避難計画の深化を進めるべき
- ・世論調査では、防災体制や避難計画についてまだ十分ではないという意見が多い。東海第二の判決でも避難計画が指摘されている。もっと力を入れて取り組み、住民の理解と納得を得た上で再稼動するべき

○安全性向上やリソースを意識した防災対策をすべき

- ・新規制基準の下で、安全性は向上している一方で、防災の議論になると、事故の規模として福島が念頭にあって、議論が引っ張られがちになるが、安全性向上した分の結果を反映した議論ができるようにすべき
- ・無制限な防災対策はその持続可能性を著しく損なう。特に人的資源は無尽蔵ではない。重要なことはゼロにならないリスクの一端を住民に担っていただくこと。防災費用の一部はこのような計画に対する適切なインセンティブ付与に投資されるべき

○防災人材の育成・教育をすべき

- ・原則、防災は自治体が主体でやることになっているが、主要な県、都市には危機管理監がいて、初動避難などを主導することになるが、原子力災害について十分に教育できていない。危機管理監に原子力の避難計画の在り方を常時教育していくことが必要

○地域の特性を意識した支援をすべき

- ・DXやオープンイノベーションで、行政と他業種も合わせた便利で安心・安全で快適な暮らしの在り方など、最先端のモデルケースとして示していくようなことや、コロナをきっかけにテレワークが進み、サテライトオフィスを地方につくる動きもある中で、立地地域ではこんなメリットがあるということを示して、人を呼び込むことを後押しできないか

○時代に即した地域支援をすべき

- ・地域振興は重要であるが、バブル期以前の経済・産業に特化した振興ではなく、不況がデフォルトとなった今の時代では、一時的な経済的補助以上に将来への不安の低減が必要。住民の暮らしの目線からどのような地域に住みやすいのか、時代に即したシステムをデザインする必要

○地域の将来像を検討すべき

- ・廃炉が急激に進行する中、足下の地域振興はもとより、運転終了後を見据えた将来像を描くことが必要。「中長期的な立地地域の持続的発展」については、行動計画の策定に向け、早期に議論する場を設置するとともに、より具体的な内容になるよう取り組むべき
- ・廃炉や長期運転など環境が変わってきている中で、改めて立地地域の将来ビジョンを一緒につくる仕組み、場というのは大変重要

（3）持続的なバックエンドシステムの構築

核燃料サイクルの確立に向けた取組

- 核燃料サイクルは、高レベル放射性廃棄物の減容化、有害度低減、資源の有効利用等の観点から、使用済燃料問題の解決策として、引き続き推進することが重要。
- 現在、核燃料サイクルは実用化段階に入りつつあり、関係者の理解を得ながら、早期確立に向けて、官民一体で取組を加速。
 - ① **六ヶ所再処理工場・MOX燃料工場の竣工**
 - 審査対応・安全対策工事等に関する日本原燃による取組を強化
 - 日本原燃に対する電力大の人的支援等を強化
 - ② **使用済燃料対策の加速**
 - 貯蔵容量拡大や理解確保に向けて、個社の取組を最大限強化。電力大の連携・協力を具体化
 - 国が前面に立ち、主体的に対応（地元理解・国民理解に向けた最大限の努力、工程管理等のための官民連携の枠組みづくり等）
 - 実用段階における使用済MOX燃料再処理技術の研究開発を加速。2030年代後半を目途に技術確立を目指す
 - ③ **プルトニウムバランスの確保**
 - 再稼働・プルサーマルに向けた事業者の取組を強化
 - 地元理解に向けた官民の取組を強化
 - 国内外のPu保有量削減に向けた事業者連携を具体化
 - ④ **高速炉開発の推進**
 - 民間イノベーションの活用による多様な技術間競争を促進
 - 日仏、日米等の国際連携の活用

（3）持続的なバックエンドシステムの構築（続き）

最終処分の実現に向けた取組

□ 北海道2自治体での文献調査を着実に進めるとともに、より多くの地域での文献調査を実現

① 北海道2自治体（寿都町、神恵内村）や周辺自治体での対話活動

- 文献調査の実施に際して設置される「対話の場」などあらゆる機会を通じて、地域の声を踏まえつつ、地域での対話活動を推進。その中で、地層処分事業の安全性や、事業を通じて地域の未来や発展に貢献し得る取組等についても、時間をかけて議論・検討いただけるよう、最大限取り組む

② 全国のできるだけ多くの地域での文献調査の実現

- 全国での対話活動を継続・推進するとともに、地層処分事業をより深く知りたいと考える関心グループの多様な取組を支援

③ 技術的信頼性の更なる向上

- 「地層処分研究開発に関する全体計画(平成30年度～令和4年度)」に沿って、地質環境の調査やモデル化等に係る技術開発を引き続き推進。また、将来に向けて幅広い選択を確保し、柔軟な対応を可能とする観点から、直接処分等の代替処分オプションに関する調査・研究も着実に実施

着実な廃止措置に向けた取組

□ 今後、本格化が見込まれる廃炉を着実に実現していく

① 海外事業者の技術・ノウハウ活用

- 廃炉分野で先行し豊富な実績や技術を有する海外事業者との連携を行う上で必要な輸出規制の見直しを進める（大型金属の海外委託処理）

② クリアランス物の再利用促進

- 再利用先の更なる拡大を図るとともに、将来的なフリーリリースを見据え、クリアランス制度の社会定着に向けた今後の取組を具体化させる

③ 長期的な廃炉事業を安全かつ円滑に完遂するための取組

- 海外における廃止措置事業の例も参考にしながら、原子力人材が減少する中での、原子力事業者間を超えた関連事業者等との連携の在り方について検討を進めるとともに、民間規格も利用することで規制当局との対話の中で具体的な提案を行っていく15

これまでの小委での主なご意見⑤

(核燃料サイクル)

○核燃料サイクルを進めるべき

- ・我が国は資源が少なく、現実的な視点で考えると、核燃料サイクルを実現させること以外に選択肢はない
- ・国内には1.9万トンの使用済燃料があり、将来世代に負担を先送りしない対策を確実に進めることが重要。核燃料サイクルが使用済燃料問題の解決策として有効であることは、議論の余地がない
- ・原子力の利用に賛成の立場の方も含め、使用済燃料は直接処分すべきという意見があるが、ゼロベースの議論ができる局面にない
- ・現在のエネルギー基本計画の「戦略的柔軟性を持たせながら対応を進める」という記載について、核燃料サイクルに対する国の姿勢が曖昧ではないか。全国の立地自治体はそれぞれの立場で悩みや不安を抱えている。引き続き安心して原子力に協力していくためにも、国が責任をもって、核燃料サイクルをしっかり推進してほしい

○核燃料サイクルをやめるべき、見直すべき

- ・専門家にも直接処分すべきという意見も存在する。サイクル見直しについて、意見の異なる専門家がしっかりと議論し、方向性を再検討すべき
- ・環境保護、経済合理性の観点から、再処理の継続は愚の骨頂ともいえる政策選択であり、早急に撤退することが健全な政策選択

○核燃料サイクル確立に向けた取組を進めるべき

- ・核燃料サイクルを回す上で、使用済燃料対策を進めることが重要。近く開催される使用済燃料対策推進協議会で国が事業者と方針を共有し、取組の強化策を明確に示してもらいたい
- ・使用済MOX燃料の再処理について、2030年代後半の技術確立の達成に向けて取り組んで欲しい
- ・研究開発の加速は評価。他方、純粋な研究と事業化に向けた開発は切り分けることが必要

○柔軟性を確保すべき

- ・より中長期的な視点に立ち、社会情勢や原子力利用の在り方に対応できる柔軟性を確保しておくことが重要

○電力自由化を踏まえた措置を行うべき

- ・電力自由化等を踏まえ、バックエンドに係る事業者の費用負担が増している。政府の具体的な措置が更に整備されることを期待

○高速炉開発の具体化を進めるべき

- ・原子力は、2030、50、70、100年という時間フェーズに応じて課題や展望を考えるべき。例えば、高速炉は今世紀後半の時期に、という説明があったが、今何もしなくてよいのではなく、それぞれのフェーズに応じて適切な政策対応を行っていくべき

○高速炉開発をやめるべき

- ・世論調査を見れば、原子力への期待は極めて小さく、福島原発事故も踏まえ、高速炉に社会的ニーズがあるとは到底考えられず、建設を受け入れる自治体があるとも考えられない

(最終処分)

○現世代の責任として取り組むべき

- 高レベル放射性廃棄物の最終処分は、原子力を利用する上で避けては通れない重要な課題。現世代の責任として正面から取り組むことが必要。事業者はもちろん、政府、NUMOが丁寧な対話活動を通じ、仕組みや安全性、選定プロセスなど、国民の理解醸成に取り組むべき

○丁寧な対話活動を進めるべき

- 調査地域や周辺自治体、今後調査を受け入れを検討する地域を含め、全国大での対話が深まっていくことを期待
- 「対話の場」においてファシリテーターが第三者的な立場であることは重要。説明者となる専門家等についても、慎重な意見の方も含め、選定には十分な配慮しバランスを取ることが必要
- 稼働中の原発、廃炉中の原発、最終処分場などそれぞれの地域住民が抱える不安が異なる中で、各々事情に応じた対話活動を重視することが必要。将来への不安、特に風評被害などの不安については技術者だけで解決することできず、文化人類学や社会学、リスクコミュニケーション学なども踏まえた対応が必要。この際、そうした不安を本当にゼロにすべきかということも含めた、対話における目標設定が重要
- 従来型の広報、説明会ではなく、幅広い住民の方と双方向のやりとりを繰り返し、信頼関係を築いてもらいたい

○処分地の選定プロセスにおける住民合意の在り方について検討すべき

- 文献調査について住民投票が行われた場合には、その結果を尊重して進めるべき
- 現行法上、文献調査は知事同意がなくとも応募でき、また実施可能であり、その位置付けが曖昧。地域住民の無用な分裂や対立を避けるためにも、住民の合意及び知事同意を必要とする制度に改めるべき

○立地地域には全面的な支援を行うべき

- 最終処分を受け入れる地域については、その地域の活性化について全面的に支援をしていく姿勢が必要

○技術的信頼性の更なる向上のために、研究開発を推進すべき

- 有害度を低減する技術開発は地域の方々の安心の観点から非常に重要
- 研究開発については、より多様な地質環境を対象に、地域の特性にあった処分場の設計の多様化や評価技術の深化が重要

小委での主なご意見⑦

(廃炉)

○廃棄物の処分先確保に取り組むべき

- ・福島事故後に廃炉が決定した原発は21基あるが、いずれも低レベル放射性廃棄物の処分先が決まっておらず、今後、廃炉が本格化するにあたっての懸念事項。廃炉の急増は政府の政策転換によるものであり、事業者任せにせず国が前面に立って取り組むべき
- ・L3廃棄物を敷地内処分することになれば、新たな土地利用は限定的にならざるを得ない。あらかじめ新たな土地利用計画を示すことができるようにすべき

○事業者間での連携や知見・ノウハウ共有がされる枠組みを作るべき

- ・今後、廃炉が本格化する中で、廃炉事業体制の構築は急務。電気事業者に加え、メーカー、ゼネコンによる協業、イノベーションを通じた合理的な廃炉行程の進展が不可欠
- ・浜岡原発など先行炉で得られるノウハウが後続炉に共有されるような枠組みの組成を行うべき

○業界大で全体最適で取り組むべき

- ・廃炉は、多額の費用を要し、また人的にもリソースが必要となるが、全体最適で取り組むべき

○海外事業者と連携して、大型機器の処理実績の積み重ねや、クリアランス物のフリーリリースを進めるべき

- ・低汚染の大型機器の集中処理とリサイクルや、クリアランスの促進は、海外でも実例が多く、処分場の有効利用や廃炉のコスト削減の点からも効果的。経済的価値や社会への影響を定量的に把握した上で進めていくべき。海外事業者と連携して、処理や輸送の実績を積んでいくことが必要
- ・大型機器の海外処理について、原子力事業者だけでなく、製造メーカー目線でその取扱いをどう考えるかも念頭に検討を進めるとよい
- ・クリアランス物のフリーリリースは重要であり、国が責任をもって制度の社会定着に取り組むとともに、次期エネルギー基本計画に位置付けを明記すべき。あわせてクリアランス物を効率的に収集、処理、流通できるルール作りなど、環境整備をすべき
- ・クリアランス物の中でも、鉄スクラップは質が高く、資源の有効活用の観点からも積極活用していくべき

○廃炉の共通プロセスの標準化を進めるべき

- ・研究機関や大学などは、技術開発や教育にリソースを注ぐべきだが、廃止措置に労力を取られているのが現状。規制当局との対話も積極的に進め、共通プロセスの標準化によって合理化できれば、様々な面で効果があがるので、しっかりと進めるべき

（４）ポテンシャルの最大限の発揮と安全性の追求

□ 2030年エネルギーミックス達成、2050年カーボンニュートラル実現に向けて、安全性が確保された原子力発電を長期的に最大限活用する

① 原子力のポテンシャルの最大限発揮

- エネルギーの安定供給や2050年カーボンニュートラルに貢献するため、立地地域との長期的な共生のもと、原子力のポテンシャルの最大限活用が重要
- 他電源に比べ初期投資が大きいことや、運転期間が最大60年に制限されていることを踏まえ、継続的な安全性向上を図りつつ、設備利用率向上や40年を超える長期運転の取組を進めていくことが必要
- こうした原子力の事業性の向上にも資する取組を通じ、安全対策への継続的な再投資の確保を図る

② 設備利用率の向上

- 定期検査の効率的実施に向けて、米国をはじめ国内外の取組を詳細に分析し、良好事例を導入、水平展開。また、定期検査期間中に実施している保全の最適化を検討
- 運転サイクル期間の長期化について、ATENAを中心として、実施に向けた技術的課題の整理と体系化を進める。あわせて、高燃焼度燃料の開発など、必要な研究開発にも取り組む

③ 長期運転に向けた継続的な安全性追求

- 安全性確保を大前提に、原子力規制委員会の認可を受けた原子力発電所について、40年を超える運転を進める
- トラブル等対策・横展開について、従来のJANSIによる情報収集・共有の仕組みに加え、技術的検討を要する課題について、ATENAが中心となり、産業界大での詳細分析と、得られた知見の横展開を進める
- 長期運転に対応した保全活動の充実に向け、照射脆化等に係る継続的なデータ・知見の拡充、規格等への反映を図る取組みを官民一体で進める

（5）人材・技術・産業基盤の維持・強化

- 一層の安全性向上を図るため、官民による果敢な複線的R&D投資で死の谷（実用化のギャップ）を越えていく
 - ① 革新的安全性・事業性の向上とサプライチェーンの維持・強化
 - － 事故時に水素発生しない燃料、放射性ガス処理技術等で革新的安全性向上
 - － 一般産業品活用や3Dプリンタ技術といった調達・製造等におけるプロセスイノベーションを推進。
 - － サプライチェーンの状況分析を深掘り、戦略的に産業界の技術・人材の継承支援や新規事業開拓を支援
 - ② 革新的サイクル技術による廃棄物問題の解決に向けた貢献
 - － 革新的サイクル技術で、高レベル放射性廃棄物の潜在的有害度が自然界並みに低減する期間が10万年から300年に
 - － 多様な技術間競争・国際連携・異業種連携を活用
 - ③ 非連続的イノベーションで再エネ共存も可能な柔軟性の追求
 - － 小型モジュール炉、高温ガス炉、核融合炉等で、原子力の立地や用途の柔軟性を向上。国際連携を活用。
- 原子力イノベーションエコシステムを構築するため、産学官のコミュニケーションの推進が必要
- プレイヤー育成、研究開発基盤整備、民間主導プロジェクトへの資金支援を通じた複線的R&D投資

（6）国際協力の積極的推進

□ 福島第一原発の事故の知見や教訓を共有し、世界の原子力安全の向上や原子力の平和利用に貢献するとともに、日本の原子力技術で世界の脱炭素化にも貢献する

① 国際連携を通じたイノベーションや廃炉等の協力

- 革新的技術の原子力イノベーションに向けた研究開発（SMR、高温ガス炉、高速炉等）を進めるにあたり、米英仏加等の海外の実証プロジェクトと連携した日本企業の取組を積極的に支援
- 海外事業者の技術やノウハウを活用し、日本の廃炉作業や最終処分へ適切に活かすことを目的として、諸外国の有識者や事業者との情報・知見共有等の連携を推進

② 国際連携を通じた新規導入国等への支援

- 米英仏との政策対話等を活用するとともに、原子力発電所の新規導入が見込まれる国（東欧・アジア等）に対する人材育成・基盤制度支援を実施

ロ ファクトに基づく丁寧な情報発信、理解活動を継続的に進め、立地地域のみならず、消費地も含めた国民の理解が深まるよう取り組む

① 様々な場を活用した理解活動

- エネルギー政策の現状や原子力発電所の安全対策、バックエンドの取組など様々なテーマについて、全国で説明会や講演会を開催するなど、様々な機会を捉えて積極的な理解活動の実施
- 今後、新たなエネルギー基本計画が策定された際には、各地のニーズも踏まえ、エネルギー政策の方針に関する説明会等を開催

② 地域に根差した双方向の対話活動

- 各地域のオピニオンリーダーや多様なステークホルダーと、原子力に限らないエネルギー政策全体を含めた幅広いテーマについて双方向の意見交換の機会を設け、丁寧な対話活動を実施

③ WEBコンテンツを活用した情報発信

- エネルギー源の特性や原子力発電の仕組みといった原子力の基礎的な情報、現状の原子力政策の方針、タイムリーなトピックに至るまで、幅広い切り口について「スペシャルコンテンツ」を活用した情報発信の実施
- 事業者が、原子力発電の状況や安全対策の取組等について、ホームページやツイッター等を活用して積極的な情報発信の実施

(国民理解)

○信頼回復なしに原子力は推進できない

- 信頼回復についての議論が必要。原子力文化財団の調査では「再稼働は国民理解を得られていない」という数値が未だ50%を超えている。様々な事故や不適切事案があり、信頼はむしろ失墜しているのではないか。例えば、信頼回復サイトをつくって、各事案についてファクトに基づき改善状況を公開していくなどの努力をしてはどうか。信頼回復なしに、原子力の積極活用は進めるべきではないし、結果的に進められないことを認識すべき

○正確なファクトが認識されるよう取り組むべき

- 原子力文化財団の調査で、原子力がCO2を出さないと答えた方は4割もない。原子力の価値が伝わっていない。世論調査は、歴史的にみても色々なタイミングで振れ幅が出るが、その時々振れ幅ではなく、例えば、国民の4割未満の方しか、原子力が二酸化炭素を出さない電源と認識していないこと、こうしたファクトが正確に伝わっていないことを認識すべき
- 原子力のメリット・デメリットについて事実や科学に基づいた正確な情報発信を行うべき
- 国内外の原子力政策を取り巻く状況など、国民はほとんどわかっていない。重要なことは政策広報をやること

○消費地への説明をしっかり行うべき

- 消費地が立地地域を批判するようなことがないよう、国民への一層の説明を行うべき

○DXを活用した広報を行うべき

- 各取組の中身とその実効性について、DXを活用した広報をしていくことが重要