

「島根原子力発電所 2 号機プルサーマル発電に係る説明会」議事概要

1. 日 時 2026 年 7 月 11 日（土） 14：00～16：20
2. 場 所 くにびきメッセ（国際会議場）
3. 出席者 （ご来場者） 116 名
（資源エネルギー庁）
電力・ガス事業部
原子力立地・核燃料サイクル産業課長 皆川 重治 ほか
（当 社）
常務執行役員 電源事業本部島根原子力本部長 谷浦 亘 ほか

4. 資 料

- ・核燃料サイクル政策におけるプルサーマルの位置付け
- ・島根原子力発電所 2 号機におけるプルサーマル発電について
- ・島根原子力発電所 1～3 号機の現状について
- ・あなたとともに 2026 特別号

5. 概 要

- ・資源エネルギー庁より「核燃料サイクル政策におけるプルサーマルの位置付け」を説明。
- ・当社より「島根原子力発電所 2 号機におけるプルサーマル発電について」および「島根原子力発電所 1～3 号機の現状について」を説明。

主な質疑応答は、以下のとおり。

Q. 「核燃料サイクルの意義」として、「高レベル放射性廃棄物の減容化」「有害度の低減」「資源の有効利用」の 3 点が示されているため、それぞれについて質問する。

1 点目は減容化について、資料では高レベル放射性廃棄物が 4 分の 1 程度に減容されると説明されているが、再処理では使用済燃料を分解することで様々なカテゴリーの放射性廃棄物が発生すると理解している。その中で高レベル放射性廃棄物のみを比較して説明することは、正しい理解につながらないのではないかと考えている。なぜ、高レベル放射性廃棄物のみに着目した比較となっているのか説明いただきたい。

2 点目は有害度の低減について、資料では「天然ウラン並み」と説明されているが、天然ウラン並みになれば安全であるのか。また、天然ウランは人間の生活環境に存在するものではなく、比較対象として分かりにくい。なぜこのような説明をしているのか伺いたい。

3 点目は資源の有効利用について、エネルギー資源を巡る国際環境は大きく変化しており、世界的に原子力の重要性が見直されている。資源に乏しい日本とし

て、ウラン資源開発の観点から国が取り組んでいる施策があれば紹介いただきたい。例えば、海水中のウラン利用など、研究開発の動向について説明をお願いしたい。

A（エネ庁）．まず減容化について、再処理により、高レベル放射性廃棄物以外にも低レベル放射性廃棄物が発生することは事実である。一方、高レベル放射性廃棄物は放射線量が高く、放射能の減衰に長期間を要するため、人の生活圏から隔離し、地層処分する必要がある。他の放射性廃棄物とは管理方法が大きく異なることから、長期間の隔離を必要とする高レベル放射性廃棄物の量を低減できることは大きな意義である。このため、減容化の説明では高レベル放射性廃棄物に着目している。

次に有害度の低減については、高レベル放射性廃棄物は安定した地層への処分を前提としているため、同様に地層中に存在する天然ウランと比較をしている。

最後に資源の有効利用について、ウラン資源の安定確保に向けては、JOGMEC（独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構）を通じて鉱山開発や権益確保を支援している。また、ウランの転換・濃縮を含むサプライチェーンについても、各国が連携して安定確保に取り組んでいる。海水中ウランは、過去に研究開発が行われ、技術的には回収可能であるものの、現時点では経済性の面で実用には至っていないとの認識である。

Q．島根 2 号機は福島第一原子力発電所と同じ沸騰水型（BWR）である。MOX 燃料の使用実績は、加圧水型（PWR）が中心という認識であるが沸騰水型における MOX 燃料の使用実績がどの程度あるのか。

また、沸騰水型は燃料棒に冷却水が直接接触する構造であり、3 号機は改良型との説明があったが、これは従来型に改良の余地があるとの認識に基づくものなのか伺いたい。

さらに、島根 2 号機でプルサーマルを実施するにあたり、中国電力として、既にプルサーマルを実施している発電所との技術交流や研修などを計画しているのか確認したい。

A（エネ庁）．使用実績について、最新の数字ではないものの、世界では少なくとも 6,000 体以上の MOX 燃料が装荷され、運転された実績があり、そのうち 1,000 体以上がドイツの沸騰水型での実績である。加圧水型と沸騰水型で装荷実績に差があるのは、核燃料サイクル政策を最も積極的に進めてきたフランスの原子炉が全て加圧水型（PWR）であることも影響している。

また、プルサーマルに伴う MOX 燃料の使用による特有のトラブルはなく、運転実績が積み重ねられてきたと認識している。

日本においても、震災前から沸騰水型でのプルサーマル導入を進めており、島根 2 号機や、同様に浜岡原子力発電所でも許可を取得していたが、東日本大震災

により取り組みがとまったという経緯がある。国内では加圧水型での取り組みがやや先行したものの、沸騰水型においても同様にプルサーマル導入と安全審査を進める計画であった。

- A (中国電)．国内外の MOX 燃料利用実績について、国内においては、沸騰水型 (BWR) では、過去に敦賀 1 号機で試験的な装荷実績がある。また、比較的最近では福島第一原子力発電所 3 号機で 2010 年に MOX 燃料の使用が開始されたが、その翌年の 2011 年に福島第一原子力発電所の事故が発生した。海外では、特にドイツにおいて沸騰水型での使用実績がある。これまで MOX 燃料の利用が原因となる事故が発生したとの認識はない。また、燃料の発熱を周囲の冷却水によって除去するという基本原理は、島根 3 号機の改良型沸騰水型軽水炉 (ABWR) でも同様であり、燃料周辺の水の流れを強制的に形成し、燃料から熱を奪うことで冷却を行う仕組みとなっている。

次に浜岡 4 号機向け MOX 燃料の使用について、当社は、2009 年に MOX 燃料の加工契約を締結し、当初は製造した燃料を国内に輸送して使用する計画であった。今回、フランスの MOX 燃料加工メーカーであるオラノ社から、中部電力の浜岡 4 号機向けとして所有・保管していた燃料を活用する提案を受けた。中部電力としても他社での有効利用を念頭に当該燃料を返却しており、中国電力としては、島根 2 号機でもほぼ同一仕様で使用可能であることを確認した。このため、グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン (GNF-J) およびオラノ社の提案を受け、中部電力の浜岡 4 号機向けとして保管されていた MOX 燃料 60 体を受け入れる契約変更を実施した。

また、プルサーマルの実績がある施設での研修について、MOX 燃料の使用割合が全燃料の 3 分の 1 程度以下であれば、沸騰水型、加圧水型ともにウラン燃料と同様の設計評価が可能であるとの原子力安全委員会の報告が出されている。島根 2 号機もこの考え方にに基づき、MOX 燃料を 3 分の 1 以下で使用することで原子炉設置変更許可を得ている。このことから、運転面で特別な研修やベンチマークは実施していない。一方で、MOX 燃料の輸送、輸送容器の取扱い、保管方法などは、先行電力会社の事例を十分にベンチマークを行い、万全を期して準備を進めている。

- Q．原子力発電は安価であることを前提に地元や議会が再稼働を容認してきたが、島根 2 号機のコストは公表されていない。原子力発電に係るコストについて、原子力市民委員会は kWh 当たり 25.7 円と試算している。一方、政府試算は 12.6 円であり、安全対策費や事故処理費用などが十分反映されていないように見える。実際の発電コストは 20～30 円程度になるのではないかと考えている。燃料費だけではなく、安全対策費や事故対応費を含めた総コストとして、プルサーマル発電実施時の発電単価を kWh 当たりで明確に示してほしい。

A（中国電）．2024 年度の国のコスト検証では、核燃料サイクルのコストは kWh 当たり 1.9 円と試算している。ロシア侵攻後は化石燃料やウラン価格が上昇している可能性はあるが、現時点で改めて試算は行われていないため、最新のコストは示せない。

なお、島根 2 号機の発電単価は事業戦略上公表していないため、説明は差し控える。

Q．資料の核燃料サイクルの図は、都合のよい情報だけを示しているように見える。六ヶ所再処理工場は、許可取得だけでなく、申請から長期間にわたり延期が繰り返されてきた経緯も説明すべきである。また、最終処分場についても、受入れに関する条件などを含めて正確に説明する必要がある。

中国電力は理解醸成の重要性を述べているが、実際にどの程度理解が得られているのか、第三者機関による松江市民への世論調査を実施して確認してはどうか。

また、原子力安全文化の日の取り組みの原点に立ち返るべきであり、過去の不祥事やコンプライアンス上の課題を踏まえると、プルサーマルを進める資格があるのか疑問である。現在把握しているコンプライアンス上の問題があれば説明してほしい。

さらに、経済合理性の観点からプルサーマルの必要性を説明してほしい。

A（中国電）．当社としては、本日のような説明会や議会など様々な機会を通じて理解促進に努めていく考えであり、現時点で第三者機関による世論調査を実施する予定はない。

また、コンプライアンス上の問題について、現時点で把握している特別な事案はない。

経済合理性について、MOX 燃料はウラン燃料と比べれば高額であるものの、原子力発電コストに占める燃料費の割合は小さい。そのため、MOX 燃料を使用しても発電コスト全体への影響は大きくないと考えている。

A（エネ庁）．六ヶ所再処理工場は、これまで 27 回延期している。1993 年の申請後、建設を進め、アクティブ試験中にガラス溶融炉のトラブルが発生したため技術開発を実施し、2013 年にガラス固化技術を確立した。その後、東電福島第一原子力発電所事故を踏まえた新規制基準が施行され、現在は再処理技術そのものではなく、自然災害対策や重大事故対策などに関する対応を進めている。2020 年に新規制基準への適合許可を受け、現在は設工認審査の最終段階にある。

最終処分については、小笠原村南鳥島を含め 4 自治体で文献調査が進められている。受入れに際しては住民理解の促進や国主導での取組継続などの条件も示されているが、現状の 4 地点で十分とは考えておらず、引き続き国が前面に立って取り組んでいく考えである。

六ヶ所再処理工場の竣工遅延や最終処分場の未確定については国として重く受

け止めており、エネルギー基本計画にも国が前面に立って進める方針を明記している。

Q. 中国電力は説明会や議会を通じて理解促進に努めるとしているが、本日の説明会は 90 分程度であり、そのような場だけで十分な理解が得られると考えているのか疑問である。

A (中国電). 限られた時間ではあるが、本日のような説明会に加え、様々な機会を通じて、できる限り説明を行い、理解いただけるよう努めていきたいと考えている。

Q. 島根 2 号機は、使用済 MOX 燃料を国内で再処理することを前提に許可を受けており、MOX 燃料を使用すれば、中国電力には再処理や廃棄物処分等に関する法的責任と費用負担が生じる。一方で、使用済 MOX 燃料の再処理技術は未確立であり、中国電力として技術的・経済的な見通しをどのように持っているのか伺いたい。

A (中国電). 使用済 MOX 燃料の再処理については、原子力事業者で実証研究を進める計画である。2020 年代後半にフランスのラ・アーク再処理工場に使用済 MOX 燃料を搬出し、2030 年代後半を目途に再処理技術を確立するべく研究開発を進める方針となっている。

使用済 MOX 燃料の再処理は、東海再処理施設で約 30 トン、フランスの COGEMA (現オラノ社) で約 70 トンの実績があり、技術的に不可能というものではない。

今後は、高浜発電所の使用済ウラン燃料と使用済 MOX 燃料、約 400 トンをラ・アーク再処理工場へ搬出し、実証研究を進めることで、六ヶ所再処理工場に適用する場合を想定し、必要なデータを蓄積していく計画である。

Q. 中国電力には、プルサーマル発電を実施することでどのようなメリットがあるのか、分かりやすく説明していただきたい。

また、資源エネルギー庁には、島根県原子力安全顧問の勝田 忠広教授 (明治大学) が、核燃料サイクルは国内で確立されておらず、六ヶ所再処理工場も未完成、使用済 MOX 燃料の再処理技術も未確立であることから、現状の核燃料サイクル政策は机上の空論になっていると指摘していることについて、どのように考えているのか伺いたい。

A (中国電). 原子力発電を継続して利用していく以上、発生する使用済燃料は適切に再処理していく必要があると考えている。再処理によって回収されたプルトニウムは、余剰プルトニウムを保有しないという方針のもと、プルサーマルによって利用・消費していくことが重要であると考えている。

また、再処理によって回収したプルトニウムやウランは資源として有効活用できる。プルサーマルにより、約 1 ～ 2 割のウラン資源を節約できると考えており、

資源の有効利用につながるものと考えている。

- A（エネ庁）．勝田教授の指摘どおり、核燃料サイクルは現状では未完成であり、六ヶ所再処理工場も竣工していないことは事実である。また、その状況はエネルギー基本計画にも明記しており、国として重く受け止めている。

六ヶ所再処理工場については、国が前面に立ち、電力各社の支援や人員の派遣も含めて総力を挙げ、完成に向けて取り組んでいる。

六ヶ所再処理工場はフランスのラ・アーク工場の再処理技術と共通であるため、ラ・アーク工場において使用済 MOX 燃料の再処理実証試験が可能ということは、六ヶ所再処理工場でも使用済 MOX 燃料の再処理が技術的に可能である。一方で、使用済 MOX 燃料特有の性質に応じた運転条件など、商業規模で再処理を行うための技術開発は引き続き必要である。このため、日仏共同の実証研究などを進めながら、2030 年代後半に向けて再処理技術の確立に取り組んでいく方針である。

- Q．六ヶ所再処理工場について、2026 年度の竣工目標に対する国の見通しを明確に示していただきたい。経産省は今般、青森県知事に対し、2026 年度中の竣工は困難との説明をしたものと認識しており、こうした現状を我々住民に対しても正確に説明すべきである。

また、島根 2 号機でプルサーマルを実施すれば使用済 MOX 燃料が発生し、当面はサイト内で保管されることになる。松江市は使用済燃料の早期搬出を求めているが、中国電力として、使用済 MOX 燃料をいつ頃までに搬出できると考えているのか伺いたい。再処理先や搬出時期の見通しがなければ、使用済 MOX 燃料はサイト内に長期間留め置かれることになるがその点についてどのように考えているのか説明を求める。

- A（エネ庁）．六ヶ所再処理工場の竣工に向けた状況としては、まず審査については、当初計画に対しておおむね半年程度の遅れで推移しているものの、あらかじめ設定された工程上の余裕範囲には収まっていると認識している。一方で、資料に記載のとおり、原子力規制委員会での議論を踏まえ、日本原燃として、これまで竣工後に予定していた溶液・廃液の試験的処理を竣工前に実施することとした。この新たな対応は現在の工程表には織り込まれておらず、こうした新たな対応を、いつから、どのような内容を実施するかは規制当局との議論が必要。こうした取り組みを行う中で、竣工時期が遅れる可能性があり、この点は、資源エネルギー庁から青森県知事にもご説明している。

- A（中国電）．使用済 MOX 燃料を含む使用済燃料は、早期搬出を目指している。一方、使用済 MOX 燃料の扱いについては、現在、2030 年代を目途に再処理技術の確立のための実証研究を進めている段階であり、具体的な計画は決まっていない。このため、使用済 MOX 燃料の再処理技術が確立するまでの間、島根 2 号機の燃料プールで、使用済ウラン燃料と同様に適切に保管・管理する考えである。

Q. 中国電力の原子力発電所運用に対する信頼性について伺いたい。島根 2 号機では、冷却能力が社内基準を下回る状態が長期間継続していたとされており、これはコンプライアンス上の問題であり、ヒューマンエラーであると考えている。この点に対しての対策どうか。

また、MOX 燃料は燃料特性のばらつきが大きく、安全管理がより重要になると認識している。福島第一原子力発電所 3 号機や高浜原子力発電所での事例も踏まえると、MOX 燃料を使用するにあたり、運転管理や監視体制の信頼性をどのように確保するのか説明を求める。

A (中国電). 冷却能力に関するご指摘についてであるが、問題となった最小限界出力比は監視計器でリアルタイムに監視する値ではなく、通水穴の大きさなどを条件に計算で求めるものである。当時は正しい仕様の燃料支持金具が使用されている前提で計算しており、運転上の制限範囲内にあることを確認しながら運転していた。今回、燃料支持金具の仕様が異なっていたことが判明したため、改めて計算を行い、過去の状態を確認したものである。

MOX 燃料の使用に当たっては、燃料に関する熱的制限値を含め、安全基準はもとより、保安規定で定める運転上の制限範囲内に十分な余裕を持って管理し、安全運転に努める考えである。

また、福島第一原子力発電所 3 号機の事故は、全交流電源喪失により燃料の冷却ができなくなったことが原因と認識しており、MOX 燃料を装荷していたことが事故の原因とは考えていない。

Q. 中国電力は、プルサーマルの安全性について通常の原子力発電と大きく変わらないと説明しているが、MOX 燃料にはウラン燃料と異なる特性があり、安全余裕を削っているように見える。プルトニウムは熱中性子吸収率が高く、制御棒効果の低下や出力制御への影響が懸念される。また、核分裂性ガス放出率の増加に対応するため燃料設計上の余裕も一部変更されているが、これは安全余裕を削ることにならないのか。原子炉は不測の事態を考慮して安全余裕を持たせて設計されているはずであり、なぜプルサーマルでその余裕を減らす必要があるのか説明してほしい。

さらに、高浜 4 号機では MOX 燃料 16 体のうち 8 体について、燃焼度制限の超過のおそれから使用を見送った事例がある。島根 2 号機で使用予定の燃料も同じメロックス社（現オラノ社）製であるが、燃料品質に問題はないのか。プルトニウムとウランが均一に混合されていることをどのように確認しているのか。また、燃料品質の確認は既に実施済みなのか、それとも今後確認するのか説明を求める。

A (中国電). MOX 燃料の安全性については、その特性を十分に把握し、特性に応じた設計・運用を行うことが重要であると考えている。

プルトニウムはウランと特性が異なるものの、燃料集合体の配置を適切に行うことで、炉心全体として必要な停止能力を十分確保できることを確認している。

また、制御の安定性についても設置許可段階で厳しい条件を想定して評価を行い、十分な安全性を確認しており、実際の装荷時にも改めて評価を実施することとしている。

次に、核分裂性ガスの放出増加については、その特性を設計に反映し、ガス溜めの容量を大きくするなどの対応を行っている。

また、全般的な安全余裕については、十分に確保することが前提である。その上で、安全余裕を踏まえた仕様や目標を設定し、それらを十分満足する形で運転することが重要であると考えている。今回調達する MOX 燃料についても、必要な安全余裕を確保した上で安全に運転できるものと考えている。

また、高浜 4 号機の MOX 燃料装荷数変更については、異常燃焼が原因とは認識しておらず、燃料の健全性を確認した上で炉心設計上の判断として実施されたものと理解している。

また、島根 2 号機で使用予定の MOX 燃料は、グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン (GNF-J) およびオラノ社の品質管理記録や品質保証体制を確認することとし、品質に問題がないことを確認済みである。今後も設工認申請や使用前事業者検査などを通じて、引き続き品質を確認していく。

A. (エネ庁) 高浜 4 号機の MOX 燃料について、資源エネルギー庁が関西電力に確認したところ、運転中の中性子束や熱出力データに異常はなく、定期検査でも目視検査で燃料の健全性が確認されており、MOX 燃料の異常燃焼という事実はないと聞いている。

16 体から 8 体への変更は、燃焼度制限の超過のおそれがあったためではなく、炉心設計の詳細評価の結果によるものである。関西電力では、定期検査前の概略評価と、定期検査中の詳細評価という 2 段階で炉心設計を行っており、詳細評価で数千パターンを検討した結果、MOX 燃料を 8 体とし新燃料を組み合わせる方が、将来的な燃料運用も含めて経済性の面で有利と判断されたため計画を変更したと聞いている。

いずれの炉心配置でも安全上の制限値は超えず、このような炉心配置の見直しは MOX 燃料に限らずウラン燃料でも行われるものであると聞いている。

以 上