

令和7年度第1回松江市原子力発電所環境安全対策協議会

日時：令和8年3月16日（月） 13：20～15：00

場所：松江市役所本庁4階 防災センター

○西田原子力安全対策課長

ただいまより令和7年度第1回松江市原子力発電所環境安全対策協議会を開催いたします。

私は、事務局を務めております松江市原子力安全対策課長の西田と申します。どうぞよろしくお願い申し上げます。

まず、本日の会議につきましては公開により行います。また、本日の議事録につきましては後日ホームページ等で公開いたしますので、ご了承をお願いいたします。

なお、傍聴の皆様には、あらかじめ配付しております留意事項について、ご協力のほど、よろしくお願い申し上げます。

それから、本日の会議時間でございます。3時を目処に閉会とさせていただきますので、円滑な進行にご協力をお願いいたします。

副会長につきましては、前任者の退任に伴いまして、当協議会の設置要綱第4条の規定に従って、あらかじめ会長であります上定市長から森脇委員、藤原委員を指名させていただいております。

そういたしますと、開会にあたりまして、本協議会会長の上定市長よりご挨拶を申し上げます。

○上定会長

協議会の会長を務めております上定でございます。本日は皆様、大変年度末のご多用のところ、本協議会にご出席をいただきまして、誠にありがとうございます。

本日は2つの議題を予定させていただいております。まず、1つ目は、島根原子力発電所2号機におけるプルサーマル計画についてでございます。

本市は、2005年9月に中国電力からMOX燃料の使用についての事前了解願を受領して以降、2009年3月の事前了解に至るまで、約3年半にわたりまして、市議会に

てご審議いただくとともに、専門家を招いた市議会との合同学習会、また、地区ごとの説明会、本協議会での学習会などを開催しまして、市民の皆様からもご意見を頂戴しております。

そして、市議会でのご議論やご判断を踏まえまして、2009年3月に本市として事前了解を行っております。

また、その判断にあたりましては、中国電力が国に対して原子炉設置変更許可申請を行うことについてまず了解し、国の審査終了後に審査結果について国から直接説明を受けて、その内容を確認した上で最終判断を行う、いわゆる2段階方式で丁寧に進めてまいりました。

一方で、2009年3月の事前了解から一定の期間が経過したということ、また、その間、福島第一原子力発電所の事故により、原子力を取り巻く環境が変化したということも踏まえまして、先月2月12日には、中国電力からプルサーマル計画に関して改めて私が説明を受けたところでございます。

その中で、福島第一原発の事故を踏まえて策定された新規規制基準に基づき、島根2号機では、電源の多重化や原子炉の冷却機能の強化といったハード面での対策に加えまして、初動対応要員の増強、あるいは継続的な訓練などのソフト面の安全対策が講じられているほか、原子力安全文化の醸成に向けた組織体制の強化など、安全性の向上のための取組が進められていることを確認しているところでございます。

また、本市から中国電力に対しましては、火災やヒューマンエラーの再発の防止、市民の皆様への積極的な情報公開と理解の醸成に努めるよう、改めて申し入れを行ったところでございます。

本日、この議題に関しましては、中国電力、資源エネルギー庁、また、事務局からそれぞれ説明をさせていただきます。

続いて、2つ目の議題が、島根原子力発電所2号機特別点検の実施に向けたデータ採取についてでございます。

この議題につきましては、先般1月8日に、中国電力より本市に対しまして、島根2号機の第18回定期事業者検査において、特別点検の実施に向けたデータ採取を行う旨の連絡を受けておりまして、同日、その旨公表されております。

これを受けて、本市では、中国電力に対しまして、市民の皆様のお心遣いできる安全な暮らしを確保する観点から、作業手順の確認や品質保証活動に万全を期すとともに、

実施状況の報告や市民の皆様への分かりやすい情報提供を行うよう申し入れております。本件につきましても、このあと中国電力よりご説明をいただきます。

なお、本協議会の開催にあたりまして、委員の皆様には、あらかじめ本日の説明資料を送付させていただいております。説明内容についてのご質問をいただいております。委員の皆様から頂戴したご質問への回答につきましても、各機関から説明していただきますので、皆様から忌憚のないご意見をいただきまして、より一層理解を深めていただきますようお願い申し上げます。私のご挨拶とさせていただきます。本日はどうぞよろしくお願いたします。

○西田原子力安全対策課長

続きまして、本日の議事の進め方についてご説明いたします。

本日の議事については、先ほど市長からの挨拶にありまして、議題を2つご用意しております。議題1につきましては中国電力、資源エネルギー庁、それから事務局から説明を行いまして、事前にいただきました質問に対する回答につきましても、この説明と併せて各回答作成者から行います。

続いて、議題2について中国電力より説明をいただいた後、事前にいただきました質問に対する回答を行います。

最後に、全体を通しての質疑を予定しております。

続きまして、説明者の紹介に移りたいと思います。本日お越しいただいた方をご紹介申し上げます。

中国電力株式会社島根原子力本部、三村本部長でございます。

○中国電力 三村本部長

三村でございます。よろしくお願いたします。

○西田原子力安全対策課長

島根原子力発電所、阿川所長でございます。

○島根原子力発電所 阿川所長

阿川でございます。よろしくお願いたします。

○西田原子力安全対策課長

島根原子力本部、井田副本部長でございます。

○中国電力 井田副本部長

井田でございます。よろしくお願いいたします。

○西田原子力安全対策課長

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、皆川課長
でございます。

○資源エネルギー庁 皆川課長

皆川でございます。よろしくお願いいたします。

○西田原子力安全対策課長

芳賀係長でございます。

○資源エネルギー庁 芳賀係長

芳賀でございます。よろしくお願いいたします。

○西田原子力安全対策課長

以上となります。

続きまして、協議会設置要綱の規定に基づきまして、議長は会長である市長にお願いいたしたいと思っております。

○上定会長

それでは、議長を務めさせていただきます。着座にて失礼いたします。よろしくお願いいたします。

まず、議題 1、島根原子力発電所 2 号機におけるプルサーマル計画について、中国電力から資料 1 についての説明をいただきたいと思っております。よろしくお願いいたします。

す。

○中国電力 三村本部長

改めまして、島根原子力本部の三村でございます。説明に入る前に、一言ご挨拶をさせていただきます。

松江市原子力発電所環境安全対策協議会の皆様方には、平素より当社事業運営にご理解をいただき、本当にありがとうございます。

また、本日はこういう形でご説明の機会をいただきますこと、重ねてお礼を申し上げます。

島根 2号機につきましては、一昨年12月に再稼働、1月からの営業運転ということで、順調に運転を継続し、猛暑の夏場も含めて電力の安定供給の使命を果たすことができました。2月9日からは定期事業者検査に入っております。

その間、安全運転には影響はございませんでしたが、昨年10月には、新燃料の受取検査中に燃料転倒事象が発生、また、先月2月7日、屋外に設置した変圧器、これは2号の電気を送り出す設備でございますけれども、この冷却用のファンの端子台に、1cm四方の焦げ跡があることを発見し、公設消防に火災と判定されたものでございます。消火活動等はございませんでしたが、皆様方にご心配をおかけすることになり、この場をお借りしてお詫びを申し上げます。

また、2月、2号機が停止した以降、重大事故発生時に使用する燃料プールの水位・温度を測る設備が30分程度機能が發揮できないという事象がございました。これらの事象は速やかに公表してございますけれども、しっかり原因等を究明して、再発防止に努めてまいりたいと考えてございます。

また、先ほど会長からございましたように、定期事業者検査の中で特別点検に向けたデータ採取を実施いたしており、安全第一で慎重にしっかり進めてまいりたいと思っておりますので、よろしく申し上げます。

また、2号機以外でございますけれども、1号機は廃止措置中で、第2段階、建物の中の機器等の解体作業を安全に実施してございます。

また、3号機でございますけれども、今、新規制基準の審査を受けてございます。3月6日、原子力規制委員会のプラントを審査される杉山委員が現地調査に来られてます。「現在の規制要求には、しっかり応えているという印象を持った」とのコメントを

いただいているところでございます。引き続き丁寧に対応してまいりたいと思います。

最後になりますけれども、本日、プルサーマルの説明をさせていただきますが、少し期間も経ったということで、1月から各自治体の執行部の皆様方を皮切りに説明を再開させていただいているところでございます。

地域の皆様方に、丁寧に引き続き説明をしてまいりたいと考えていますので、どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、副本部長の井田から資料のほうを説明させていただきます。本日はどうぞよろしくお願いいたします。

○中国電力 井田副本部長

島根原子力本部の井田でございます。着座にて失礼をいたします。

それでは、まず、資料1を用いまして、島根2号機におけるプルサーマル計画について説明を始めさせていただきます。

2ページ、目次をお願いいたします。これから「プルサーマルとは」ということを説明した後、その必要性、安全性、そして続いて2号機でのプルサーマル計画という流れで説明をさせていただきます。

3ページから「プルサーマルとは」ということになっております。

4ページをお願いいたします。ちょうど中央の部分、少し上の部分に原子力発電所という絵がございまして、その左半分が紫色の点線で囲われております。こちらは現状ということで、天然ウランを採掘して、そのウランを濃縮工場、燃料加工工場に持って行って、ウラン燃料にして、原子力発電所のほうに矢印が伸びて使っているというような状況になってございます。

このウラン燃料、使い終わりますと使用済燃料ということになりますけれども、更に矢印が右側のほうに伸びておりまして、再処理工場というところに伸びております。ここで再処理がなされますとプルトニウム、そういったものが回収をされることとなります。これをMOX燃料加工工場のほうに持って行って、リサイクル燃料に加工いたしまして、またそれを原子力発電所のほうに、上のほうに矢印が伸びて使うと。この部分をプルサーマルというように呼んでいるものでございます。

5ページをお願いいたします。現在も原子炉の中でプルトニウムがつくられ、核分裂をしているということになってございます。濃い青い丸がございまして。こちらは燃

料の中の燃えやすいウラン (U235)、これを表しておりますけれども、こちらに中性子が当たりますと核分裂が発生して熱が出ます。その連鎖の反応がずっとあるわけでございますけれども、連続的に熱を取り出して発電に使っているという状況でございます。

燃料の中には、燃えやすいウランとは別に燃えにくいウラン (U238) といったものがございます。この絵でいいますと、薄い水色の丸がそれを表しております。こちらに中性子が当たりますと、燃えやすいプルトニウム (Pu239) といったものが生成をされます。これに中性子が当たりますと、このプルトニウムの 239 が核分裂をウランと同じようにいたしまして、熱を発生するというような形になってございます。

6 ページをお願いいたします。現在もその発電量の約 3 割はプルトニウムによる核分裂によって賄われているということの説明になります。右側のグラフをご覧くださいますと、横軸が 1 年間の運転期間を表しております、その初期・末期で少し黄色の部分の高さが違いますけれども、年間を調べますと約 3 割程度の寄与がプルトニウムによるものであるということを説明しております。

なお、初期の段階からプルトニウムの黄色い割合が 20 数%出ておりますけれども、こちらは原子力発電所、燃料の大体 4 分の 1 を新しいウランの燃料に取替えをしますけれども、残りの 4 分の 3 は、ウランの燃料を継続して利用しております。すなわち、この中に、もう既にプルトニウムがございまして、その寄与が 1 年間の初期の段階からあるというようにご理解をいただければと思います。

続きまして、7 ページをお願いいたします。使用済燃料に含まれる資源ということを少し説明したページとなっております。一番左側に新しい燃料 (発電前) ということで、燃えやすいウランが 3%、燃えにくいウランが 97% というようにございますけれども、こちらを発電に使用しますと、右側のように使用済燃料 (発電後) という形になります。

上から 3% が核分裂生成物というものになっておりまして、こちらは廃棄物、具体的にはガラス固化して地層処分することになります。残りの下の 97% の部分でございまして、こちらは再利用できる有用な資源でございまして、ウランですとかプルトニウム、そういったものがあるということになってございます。

このように、この資源をリサイクルする原子燃料サイクルを我が国では推進をしているという状況でございます。

それでは、8 ページをお願いいたします。ここからは必要性について、改めて説明をさせていただきます。

9 ページをお願いいたします。まずは、ウラン資源の節約ということの説明になります。約 1 割から 2 割ほどのウラン資源を再処理して回収するプルトニウム、ウランを利用することによって節約ができるというものになってございます。

下に絵がございます。左側に使用済ウラン燃料 1,000kg、こちらを再処理ということを行いますと、MOX 燃料で 100kg、それからその下、回収ウラン燃料約 130kg というような形で再生をすることができるということになってございます。

続きまして、10 ページをお願いいたします。こちらは、発生します廃棄物の発生量の低減ということの説明したページとなっております。再処理を行いますと、廃棄物の発生量の低減につながるというものとなっております。

ワンスルーということで、再処理をせずにそのまま廃棄を行いますと、使用済燃料全体が廃棄物という形になってしまいますけれども、再処理をして、その廃棄物の成分だけを仕分けいたしますと、燃料集合体 7~8 からガラス固化体 1 本に減容することができる、そういったものとなっております。

続きまして、11 ページをお願いいたします。国際プルトニウム指針の採用ということになってございますけれども、こちらは利用目的のない余剰プルトニウムを持たないと我が国は公約をしております、こういった国際公約を守る必要がございます、それにつながるものとなっております。

続きまして、12 ページをお願いいたします。国策としてのプルサーマルの位置付けを説明するのがこのシートとなっております。昭和 30 年代から原子力の開発、そういったものが進められておりますけれども、そういった当時からプルサーマル、そういったものが追求されてきているというのが一番上のほうに書いているところでございます。

いくつか変遷がございますけれども、一番下の青い枠の中には、昨年 2 月に閣議決定をされましたエネルギー基本計画の内容が記載されておりますけれども、資源の有効利用、高レベル放射性廃棄物の減容化等の観点から、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウムを有効利用する核燃料サイクルの推進を基本的な方針としているところでございます。

私ども事業者としましても、2030 年度までに、少なくとも 12 基でのプルサーマル

の実施を目指すということで取り組んでいる、そういった状況になってございます。

続きまして、13 ページをお願いいたします。改めまして、国策としてのプルサーマルの位置付けでございますけれども、「利用目的のないプルトニウムは持たない」、これを堅持しまして、着実な利用を進めていくということが重要となっております。

続きまして、14 ページからは安全性についての説明に移ります。

まずは 15 ページをお願いいたします。絵が書いてございまして、一番右の絵をご覧いただきますと、燃料集合体を真上から見た断面図となっております。「8 行、8 列」という説明がしてありますけれども、細長い燃料棒の中にペレットというものが入っておりますけれども、この燃料棒を真上から見ますと 8 行、8 列に配置をいたしまして、これを一体物として束ねたものが燃料集合体となっておりますけれども、この形状は、これまで私ども島根で使っていたウランの燃料と同じ形状のものということになってございます。

何が違うかと申しますと、中に入っておりますペレットが、ウランの燃料ペレットとプルトニウムを含んだ MOX 燃料ペレット、そういった 2 種類があるというようにご理解をいただければと思っております。

続きまして、16 ページをお願いいたします。MOX 燃料はプルトニウム、そういったものを使いますので、ウランとプルトニウムでは、その性質がわずかに違うということもございます。ただ、その特徴は、あらかじめ十分に把握できておりまして、その影響を適切に設計・評価にも反映するというので、十分な安全性を確保することができるものとなっております。

17 ページをお願いいたします。例えば、こちらは原子力発電所の緊急停止、緊急時の停止に関する機能を説明したものとなっております。真ん中にグラフがありまして、その一番下の紫色の線、安全評価上のスクラム曲線という線がありまして、こちらが国の審査の中でも確認をされている、安全を確保する上で確保すべき緊急停止能力になるのですけれども、このグラフは、上に行けば行くほど緊急停止能力が大きいというものとなっております、すなわち、その上にウランの燃料、それからこのたびの MOX 燃料、そういったものがございまして、安全評価上のそういった曲線に対して十分余裕のある形であるということを確認したものとなっております。

続きまして、18 ページをお願いいたします。こちらは一旦原子炉を停止しました、そのあとの停止状態を維持する能力についての説明となっております。具体的には、

赤い一点鎖線が 1.00 のところの横に線が引いてございますけれども、これより下にあるということで停止状態を維持可能であるというようにご覧いただければと思います。

ウランの燃料、それから MOX の燃料ともに、その下のほうにございまして、余裕を持って停止状態を維持することが可能といったものを確認したものとなっております。

続きまして、19 ページをお願いいたします。こちらは燃料ペレットの温度についてです。左側に絵がありますけれども、この細長い筒が燃料棒でございまして、その内部にペレットといったものがたくさん積んであるような状態になってございます。

このペレットの温度が MOX 燃料の場合、少し温度が上がりやすいというようなことがあらかじめ分かっております。けれども、実際に解析・評価を確認した結果が右側のグラフのとおりになってございますけれども、使用期間、右に行くとともに 1,500°C の辺から線が伸びておりますけれども、大体 1,500°C 辺りのところでだんだん落ちていくというような変化になってございます。

その上に融点という線が引いてございます。これは物が溶ける、そういった温度になりますけれども、そういった溶けるような温度に対しまして、1,000°C 程度の低い温度で温度が推移をするということを確認してございまして、ペレットが溶けて燃料被覆管が壊れる、そういったことがないということを確認したものとなっております。

続きまして、20 ページをお願いいたします。20 ページは、今の燃料被覆管の中の圧力についてになります。実は MOX の燃料でございまして、ペレットから出るガスが若干放出率が高くなるといったことが確認できておりますけれども、そういったことを踏まえまして、あらかじめ左の図にありますとおり、ガス溜めという、ガスを吸収させる空間を大きく MOX 燃料棒の場合にはとっておりまして、そういった設計の対応をとっているといったものになってございます。

実際の圧力の推移が右側のグラフのとおりになってございますけれども、燃料棒の内圧の最大値は、MOX 燃料、ウラン燃料と同等ということになってございまして、被覆管が壊れるといったことはないといったことを確認したものとなっております。

続きまして、21 ページでございまして。安全性の最後、被ばく低減に関してでございます。MOX 燃料は、プルトニウムとかウランを混ぜたペレットといったものを被覆管といったものの中に閉じ込めて使ってございまして、そういった形をとっておりますので、プルトニウムなどが体内に取り込まれる、そういったことは考えられ

ないということになってございます。

また、新しい燃料の状態での放射線量につきましては、ウランの燃料に比べますと、若干 MOX 燃料のほうは少し線量が高いというようなところはございますけれども、次のページで、その安全な取扱いにつきましては説明をさせていただきます。

22 ページをお願いいたします。まず、その新しい燃料でございますけれども、左下に輸送容器の絵がございます。この中に、中心の部分に燃料を収めまして、しっかりとした蓋を閉めて、船でもって発電所等に搬入するというのをやります。

そして、発電所の中に着きましたら、この蓋を開けて中の燃料を取り出すということになりますけれども、燃料を取り出して移動をする際には、人とその燃料の間に移動用ガイドといったものを置いて、常に一定の距離を確保するような形にしまして、距離を確保して放射線の被ばくの低減を図るということをやる計画としております。

また、どうしても接近する作業時には、人と燃料の間に遮へい体を設置するという形で、被ばく低減対策を確実に実施するという形にしてございます。

続きまして、23 ページをお願いいたします。こちらは、プルサーマルの実績を国内のものについて整理したものとなっております。右から 2 番目の欄には、新規基準施行以降、2013 年以降の実績を 20 体、6 体、36 体、36 体ということで整理をしたものとなっております。

続きまして、24 ページでございます。こちらは海外での実績も合わせて、少しリストアップをしたものとなっております。プルサーマルは、ヨーロッパのほうで 1960 年代から始められておまして、その数は既に 7,000 体を超える、そういった豊富な実績があるというものとなっておりますし、これまで事故は発生しておらず、安全に利用されているというような状況になってございます。

続きまして、25 ページです。こちらは国による安全性、日本国の安全性の確認ということを説明したページとなっております。原子力安全委員会といった組織がございまして、こちらにおきまして MOX 燃料の安全性について検討され、取りまとめが行われているところなのですが、それによりますと、MOX 燃料の使用割合が全燃料の 3 分の 1 程度までであれば、ウラン燃料のみを使用した場合と同じ設計・評価が可能であるということが確認をされているといったところでございます。

こういった原子力安全委員会の評価の結果ですとか検討も踏まえまして、島根 2 号機は個別の MOX 燃料を使用することについて国のほうに申請をして、安全審査とい

ったことを通じまして、安全性の確認を 2008 年に許可を受けているというような状況になってございます。

26 ページをお願いいたします。ここからが島根 2 号機でのプルサーマル計画を説明したパートとなります。

27 ページをお願いいたします。こちらは、先ほど説明した内容と少し繰り返になります。8 行、8 列の、そういった形状の燃料の MOX 燃料というものを使用いたします。

なお、運転をする上で、発電所の中のほかの設備、あるいは運転方法を変更するか、そういったものはございません。

28 ページをお願いいたします。こちらは実際に調達をいたします燃料についての説明となります。島根 2 号機で使用する MOX 燃料の調達にあたりましては、2009 年に国内の燃料加工メーカーでありますグローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン (GNF-J) という会社との間におきまして契約を締結しておりまして、その内容はどうかと申しますと、MOX 燃料をフランスの燃料加工メーカーでありますオラノ社のフランスの工場で製造する、そういった加工契約を締結したというものとなっております。

従来、この契約に基づきまして、40 体を新たに製造ということではしておりますけれども、この 40 体に代えまして、オラノ社が既に国内向けに製造して、フランスの工場のほうで管理をしていた燃料 60 体を調達するということにしたものでございます。

この 60 体でございますけれども、当初は中部電力浜岡原子力発電所で使用する予定であったものを島根 2 号機で使用するということにしたものでございます。この取り組みによりまして、今後、新たに製造するよりも早期の調達が期待できるとともに、結果、我が国のプルトニウムの利用促進につながるというものというように考えているところでございます。

29 ページをお願いいたします。使用済燃料の再処理によりましてプルトニウムが回収されますけれども、それは帳簿上で数量を管理しているというものとなっております。

今回、60 体の燃料調達に伴いまして、中部電力が保有する、その MOX 燃料に含まれているプルトニウムと、当社がフランスにおいて保有する同じ量の未加工のプルト

ニウムを帳簿上の所有権の入替えを行いまして、MOX 燃料に含まれるプルトニウムは、すべて当社の保有するプルトニウムとして消費をするということで考えてございます。

30 ページをお願いいたします。今後の流れでございます。今後、設計及び工事計画の認可申請、図でいうと②番ということになります。それから③番、保安規定の変更認可申請、そういったものも残ってございますので、国によるそういった審査がまだ残っているというような状況になってございます。

そのほか MOX 燃料の輸送、あるいは使用前事業所検査、そういった工程も残ってございますけれども、そういった状況によりまして、関係自治体や地域の皆様へ様々な機会を通じまして丁寧に説明を一つひとつ進めてまいりたいというように考えているところでございます。

最後、31 ページになります。こちらは経緯を、本当に主立ったものだけを抽出したものとさせていただきますけれども、先ほども申しましたとおり、2008 年に原子炉設置変更許可を取得しております。翌年の 2009 年、MOX 燃料の加工契約を締結しております。

なお、2021 年には、新規制基準対応の中で MOX 燃料の装荷も前提とした形で原子炉の設置変更許可を取得しているといった状況になってございます。

まずは、この資料 1 についての説明は以上となりますけれども、続きまして、資料が変わりまして、事前にいただいておりました質問に対する回答を続けてさせていただければと思います。

資料が変わります。資料番号はないのですが、事前質問回答という形になってございます。

ページをめくっていただきますと、目次ということになってございますけれども、一番上のパート、中国電力ということで、1 のプルサーマル計画に関する安全性から中国電力の姿勢、そして、5 のその他といったところを説明させていただきます。

なお、回答のほうは、すべてこの次ページ以降、文面で記入をしているところでございますけれども、読み上げての説明は少し絞ってさせていただければというように思っております。

それでは、3 ページから始めさせていただきます。まず、こちらは安全性に関するパートでございまして、まず 1 番、塩冶委員からいただいております MOX 燃料の特

性について、安全性に関するご質問でございます。

「MOX 燃料はウラン燃料に比べて余裕幅が小さくなる。通常運転の場合は問題がなくても、過酷事故が発生した際の事故の深刻化、燃料の冷却の困難性を高めることになりませんか」というようなご質問でございます。

回答でございますけれども、MOX 燃料はウラン燃料と比べて物性や核的特性が多少異なりますけれども、燃料から出される崩壊熱はウラン燃料と MOX 燃料で同等です。島根 2 号機の新規制基準適合性審査におきましても、従来の設計で考慮した事象を超える、いわゆる重大事故についても想定をしておりますけれども、MOX 燃料が装荷された状態を想定して評価を実施し、判断基準を満足していることを確認いただいているというような状況になってございます。

続きまして、質問の 2 番になります。こちらは使用済の MOX 燃料の安全性に係るご質問でございます。「使用済 MOX 燃料は、使用済ウラン燃料に比べて発熱量が極めて大きく、冷却期間が何倍も必要だと言われております。また、組成割合でプルトニウムが 4 倍含まれているほか、他の超ウラン元素も含まれるなど、極めて毒性が強くなる」、そのようなご質問になっております。

回答ですけれども、使用済 MOX 燃料と使用済ウラン燃料とで発熱に大差はなく、現在の燃料プールの冷却設備により十分冷却が可能であるということでございます。また、使用済 MOX 燃料の取扱いですけれども、使用済ウラン燃料と同じように、すべて水中で取扱い、燃料プールで貯蔵するということをしております。プール水の遮蔽効果によりまして、被ばくの問題が生じるといったこともないというように考えてございます。

続きまして、4 ページをお願いいたします。こちらは引き続き安全性の関係でございますけれども、先ほど説明しましたプルサーマルの実績に関してのご質問となります。

4 番について説明します。ご質問は、「実績として紹介されている MOX 燃料は、使用された燃料の何%になりますか」というようなご質問でございます。「安全に利用されているとありますけれども、どの程度の割合なのでしょう」といったご質問でございます。

回答ですが、他社の個別の具体的な MOX 燃料とウラン燃料の数については把握ができておりませんが、原子力安全委員会で取りまとめられました報告によりま

すと、MOX 燃料の炉心装荷率が 3 分の 1 程度までであれば、ウラン燃料のみを使用した場合と同じ設計・評価が可能である。また、この程度の装荷率であれば、設備や運転方法の変更を伴うことなく、MOX 燃料を装荷可能であるということが確認されております。そして、島根 2 号機におきましては、MOX 燃料装荷率を 3 分の 1 以下、体数でいうと 228 体以下というような形で許可をとっているというようにしているところでございます。

なお、3 分の 1 という割合でございますけれども、こちらは当時、海外での代表的な原子炉における装荷の実績を勘案して定められている数値でございます。これを直ちに超えたからといって、何か安全上の限界があるといったものではないというようにご理解をいただければと思います。

続きまして、そのページの一番下の質問に移ります。ここからは核燃料サイクル関連のご質問になります。

まずは 6 番ということで、使用済 MOX 燃料の保管管理に関連するご質問です。6 番は、「島根 2 号機が 1 年間稼働した際に生じる使用済燃料は何トンになりますか」といったものとなっております。「ウラン燃料、MOX 燃料の場合に分けてお答えください」とございます。

回答でございますけれども、1 年間 2 号機を運転しますと、約 18 トン U の発生を想定しているところでございます。これはプルサーマル発電を開始した場合には、その一部が取替燃料、ウランから MOX 燃料に置き替わるということになりますけれども、燃料の取替体数に大きな差はないというものとなっております。

それでは、5 ページをお願いいたします。引き続きまして、使用済 MOX 燃料の保管管理に関する質問に回答いたします。8 番、9 番、10 番につきまして、まとめてご回答いたします。

8 番では、「使用済 MOX 燃料がどこでどのように保管され、どのように処理されるのか」、9 番のご質問では、「使用済 MOX 燃料は乾式貯蔵が可能となるためには冷却が必要であります。使用済 MOX 燃料は島根原発の燃料プールで冷却されるということでしょうか」、また、10 番では、「この使用済燃料をどのように安全に保管するのでしょうか」といったことについてのご質問となっております。

回答でございますけれども、使用済のウラン燃料につきましては、発電所で保管管理をした後、六ヶ所再処理工場に搬出するということとしております。

一方、この使用済 MOX 燃料につきましては、当面の間、使用済ウラン燃料と同様に燃料プールで安全に保管管理をするということになります。この使用済 MOX 燃料を安全かつ確実に処理・処分していくことは極めて重要な課題と認識をしております。使用済 MOX 燃料の再処理技術の早期確立を目指し、使用済 MOX 燃料に関する再処理実証研究の実施に向けて、今、取り組みを進めることとしております。

なお、第 7 次エネルギー基本計画におきましても、使用済 MOX 燃料の再処理については、国際連携による実証研究も含め、2030 年代後半を目途に技術を確認すべく研究開発を進めるとともに、その成果は六ヶ所再処理工場に適用する場合を想定し、許可の取得や実運用の検討に必要なデータの充実化を進めるというようにされているところでございます。

なお、使用済 MOX 燃料というのは、既にフランスで約 70 トン、また、国内におきましても 31 トン、試験的に再処理された実績がこれまでにあるという状況になっております。

6 ページをお願いいたします。大きな 3 番ということで、事前了解・住民説明に関するパートでございます。住民説明に関する部分についてお答えをいたします。

まず、13 番、中村委員からは、「多くの場所での説明会を開催して、理解を得てください」、また、一番最後のほうには「丁寧に時間をかけて説明してほしい」というご質問をいただいております。また、14 番、芦原委員からは「松江市でも住民説明会を開催すべきではありませんか」というようなご質問をいただいているところでございます。

回答いたしますと、私ども 1 月 15 日以降、各自治体を含め説明を開始いたしまして、各自治体の議員の皆様や、地域の住民の皆様を代表される安全対策協議会も既に開催していただいております。その中で様々なご意見をいただいている状況になっております。

住民の皆様を対象とした説明会について、現時点で具体的な計画はございませんけれども、説明の方法や規模等に関しまして、様々なご意見を伺って検討を進めている、そういったところでございます。1 つの意見だけではなくて、いただいた意見すべてを受け止めた上で、引き続き多くの皆様にご理解を深めていただけるように、様々な機会を通じてご説明をさせていただきたいというように考えているところでございます。

続きまして、次のページの一番上になります。質問番号 15 番になります。芦原委員からの質問でございます。こちらは運転期間延長に関しての事前了解といった項目になってございます。「2号機が 2029 年でちょうど 40 年ということになりまして、いわゆる老朽原発となります。このことに関しまして、中電は安全協定 6 条、事前了解にあたるかと考えていますか」というようなご質問をいただいているところでございます。

安全協定では発電所の増設ですとか、原子炉設置変更許可を必要とするような重要な変更等を受けようとする場合に、この事前了解を得るといこととなってございます。今回の運転期間延長認可、これはまたあとで説明いたしますけれども、長期施設管理計画認可については、これらに該当しないということですので、事前了解の対象ではないというように考えているところでございます。

続きまして、次のご質問に移ります。石田委員から 16 番ということでございます。「使用済燃料、MOX も含め、処分は未確立でも燃料は他社の不都合を利用して早期に調達して、自社のプルサーマル発電計画を進めるとする余りにもご都合主義的な無責任な対応。また、このようなプルサーマル発電計画や度重なる火災発生や種々の不祥事を繰り返す中国電力に対する更なる社会的信用を失墜させることになりませんか」というようなご質問となっております。

今回、私どもの回答でございますけれども、他社の不適切事案とは関係なく、我が国におけるプルトニウム利用の促進に資する、そういった観点で新規製造と比較して早期に調達が期待できる国内向けに製造して保管された燃料を調達するというようにしたものとなっております。

私どもの火災発生等によりまして、ご心配をおかけしているということにつきましてはお詫びを申し上げます。丁寧に原因調査を行い、一つひとつ確実な再発防止を進めてまいりたいと考えているところでございます。

続きまして、17 番になります。こちらは、「使用済 MOX 燃料の再処理の計画すらない状況下において、プルサーマル発電を行おうとする中国電力の社会的責任をどのように認識されているのか」といったものとなっております。

また、一番下には、「実現性がなく、国策に基づいてプルサーマル計画を進めることは無責任ではないかと思いますが、いかがでしょうか」といったご質問となっております。

プルサーマル発電の推進につきましては、冒頭説明しましたとおり、エネルギー資源の有効利用、使用目的のない余剰プルトニウムを持たないという国際公約履行、こういった観点から極めて重要なものと考えております。当社としましては、プルサーマルにつきまして、地域の皆様に広くご理解を深めていただけるよう、工程ありきではなく、一つひとつご説明を丁寧に尽くしてまいりたいと考えております。

8ページでございます。その他といったところでございまして、経済性という観点でのご質問をいただいております。22番には、「プルサーマル発電を実施するためには、使用済ウラン燃料の再処理、MOX燃料の製造、使用後の処理など、多額の経費がかかるとおられます。発生にかかるコストはいくらになりますか」といった経済性に係る、そういったご質問をいただいているところでございます。

回答でございますけれども、ウラン燃料やMOX燃料の燃料価格等に関する費用は、契約に関わる事項でございますので、回答は差し控えさせていただきたいと思っております。

使用済ウラン燃料を再処理して回収するプルトニウムをMOX燃料として再利用することによりまして、ウランの資源を1から2割節約できることから、エネルギー資源の有効利用につながるものと考えているところでございます。

なお、原子力発電におきましては、発電コストに占める燃料費の割合が小さいということでございますので、MOX燃料の調達に伴う発電コストへの影響は小さいものというように考えているところでございます。

少し長くなりましたけれども、説明は以上でございます。

○上定会長

ありがとうございました。

それでは、議題1について引き続き、資源エネルギー庁から資料2について説明をお願いします。

○資源エネルギー庁 皆川課長

資源エネルギー庁の皆川でございます。本日は、ご説明の機会をいただきまして、誠にありがとうございます。私からは、核燃料サイクル政策及びその中でのプルサーマルの位置付けについてご説明をさせていただきます。それでは、着座にて失礼いたします。

まず、資料 1 ページをご覧ください。全国の原子力発電所の状況でございます。

2 月 16 日に東京電力柏崎刈羽 6 号機が再稼働いたしまして、現在 15 基が再稼働済みとなっております。PWR に続きまして、BWR 東日本でも順次再稼働が進んでいるという状況でございます。

2 ページをご覧ください。今後、AI の普及などで電力需要の増加が見込まれる一方で、現下の中東情勢など、エネルギーの安定供給をめぐる情勢は厳しさを増してございます。こういった中でカーボンニュートラルを実現していかないといけないといった、そういう状況でございます。脱炭素電源である原子力などの安定的な利用ということの重要性はますます増している状況でございます。

国の脱炭素政策、エネルギー政策の方針を定めます第 7 次エネルギー基本計画及び GX2040 ビジョンにおいては、脱炭素電源である原子力を最大限に活用していく方針に加えまして、その長期的利用のために不可欠な核燃料サイクルなど、バックエンドプロセスの加速化を進める方針を明記いたしました。

3 ページをご覧ください。核燃料サイクルについては、高レベル放射性廃棄物の減容化、有害度の低減、資源の有効利用などの観点から、一貫して国の基本的方針と位置付けてまいりました。

この核燃料サイクルは、大きく分けまして、MOX 燃料を原子力発電所で利用するプルサーマル、これは左上でございます。それから、使用済燃料の再処理と取り出されたプルトニウムの MOX 燃料への加工、右下でございます。それから、使用済燃料を再処理までの間、貯蔵する使用済燃料対策、これは右上でございます。この 3 要素が円滑に回っていくということにより、実効性を確保していけるというものでございます。

また、再処理によってリサイクルができない部分であります高レベル放射性廃棄物の最終処分の実現につきましても、全国 3 地点での文献調査プロセスに加えて、調査地区の拡大に向けて、先日、南鳥島での調査実施について国から申し入れをさせていただきました。引き続き、国主導での働きかけの強化を図ってまいります。

4 ページをご覧ください。核燃料サイクルの 3 つの意義につきまして、具体的なメリットを示してございます。まず、高レベル放射性廃棄物の減容化については、当面の姿であります軽水炉サイクルによりまして体積比で約 4 分の 1 に。有害度の低減につきましては、天然ウラン並みまでに減衰するまでの期間が約 10 万年から約 8,000

年に。資源の有効利用については、再処理で取り出されたプルトニウム等を有効利用することで、新たに1から2割の燃料を生み出すことができます。そして、現在開発を進めております高速炉サイクルの実現により、こうした効果を更に高めることが可能となると考えてございます。

5ページをご覧ください。そして、核燃料サイクルを進める上では、国際社会の信頼確保も重要です。プルトニウムの利用につきましては、2018年に原子力委員会が策定した基本的な考え方などで、利用目的のないプルトニウムは持たないとの方針を堅持するということが示されてございます。

この観点からも、六ヶ所再処理工場が稼働していく中で、プルトニウムを着実に利用していくことが重要でございます。

次のページ以降で、先ほど申し上げました3つの要素について、順次状況をご説明してまいります。

6ページをご覧ください。まずはプルサーマルについてでございます。現在、再稼働している15基のうち、原子炉等規制法に基づいてプルサーマルに必要となる許可・認可などをすべて取得して、プルサーマルが可能となっている原子炉は4基でございます。

電気事業者の業界団体である電気事業連合会が2020年12月に策定いたしましたプルサーマル計画では、稼働する原子炉すべてでプルサーマルの実施を目指し、2030年度までに少なくとも12基でプルサーマルを実施することを目指すこととしてございます。

リサイクルは使ってこそ効果が発揮されるものでございます。今後、六ヶ所再処理工場が稼働していく中で、プルサーマルによるプルトニウムの利用を着実に進めることが一層重要となってまいります。

続きまして、六ヶ所再処理工場とMOX燃料工場にまいります。7ページをご覧ください。両工場は、使用済燃料を再処理し、MOX燃料として再利用できる形とする、まさに核燃料サイクルの中核となる施設であります。

六ヶ所再処理工場については、震災前の2006年から全系統で実際の使用済燃料を再処理する試験でありますアクティブ試験を実施しまして、そこで廃液をガラス固化するガラス熔融炉でトラブルが生じておりました。しかし、その後、同社は原因究明と対策を進めて、2013年までには実廃液を用いた試験を完了して、ガラス熔融炉に関

する技術課題を解決してございます。

しかしながら、同年に施行されました新規制基準への対応が必要となり、現在、詳細設計に当たる設計工事計画認可の審査に対応しているという状況でございます。再処理工場の竣工延期が続いている状況については、国も重く受け止めてございます。

そして、安全性の確保を最優先として、再処理工場、MOX 燃料工場の竣工は必ず成し遂げるべき重要課題でありまして、竣工に向けて官民一体で総力を挙げて取り組みを進めるという旨をエネルギー基本計画にも明記してございます。

8 ページをご覧ください。再処理工場の審査対応では、物量が原子力発電所の 6 から 7 倍と極めて大きく、また、多くの施設で審査前例がないという特有の課題がある中で、論点的確な把握、進捗管理を徹底するということが重要でございます。

このため、電力メーカーから再稼働審査の経験者を 100 名超日本原燃に派遣して、体制を抜本強化するということとともに、審査対応の全体計画を策定して、原子力規制委員会と共有しつつ、進捗を毎月公表しながら対応を進めてございます。

国も使用済燃料対策推進協議会の幹事会という会議を開催しまして、進捗管理、追加の人材確保の調整などを行っておりまして、まさに官民一体で竣工に向けた対応を進めてございます。

9 ページをご覧ください。膨大な建屋・設備に関する審査対応にあたりましては、多くの担当者間での連携を徹底するために、日本原燃では各建屋の関係者が体育館に一堂に会して作業を進めるという工夫の下で審査対応を進めております。

また、この審査対応と並行しまして、新規制基準の求める自然災害の対応や万一の重大事故時の対応設備の抜本強化など、現場での工事も進めてございます。

10 ページをご覧ください。一方で、両工場の竣工後を見据えれば、その後の安定稼働が核燃料サイクルを回す上で重要でございます。このため日本原燃では、JAEA 施設やフランスのラ・アーク工場への運転員・技術員の方々への派遣などにより、技術力の向上に取り組んでいます。

また、国もガラス固化技術の高度化など、将来の安定運転に向けた技術開発の支援も行っております。

続きまして、使用済燃料対策にまいります。11 ページをご覧ください。全国の発電所などの使用済燃料プールにおける貯蔵量は、法的要求容量の約 8 割に達してございます。

12 ページをご覧ください。こうした状況の中で、再処理するまでの間、貯蔵するための容量の拡大は、使用済燃料対策の柔軟性を確保する上で非常に重要でありまして、このために各原子力事業者におかれましては、乾式貯蔵施設や中間貯蔵施設といったものの建設活用も推進されています。

国も、先ほどの使用済燃料対策推進協議会において、事業者の対策推進について指導、また、対応を協議しているという状況でございます。

13 ページをご覧ください。最後に、使用済燃料の再処理、MOX 燃料の再処理についてでございます。使用済 MOX 燃料につきましては、中国電力も含めまして、各事業者におきまして、原子炉等規制法に基づく許可の申請書に再処理を行う方針を明記して許可を得ております。

この再処理は技術的に可能でありまして、フランスで日本とともに試験的に小規模に再処理した実績がございます。一方で、ウランの使用済燃料に比べてプルトニウムが多く含まれ、硝酸に溶けにくいなどの特徴がありまして、商業用での規模での再処理は、こうした特徴に合わせたプロセスの構築など、克服すべき課題がございます。

このため、エネルギー基本計画では、2030 年代後半を目途に技術を確認するべく研究開発を進めるとともに、その研究開発上の想定としまして、開発成果を六ヶ所再処理工場に適用する場合を想定して、許認可の取得や実運用の検討に必要なデータの充実化を行う方針を明記いたしました。

14 ページをご覧ください。こうした国の方針の下で、原子力事業者はフランスのラ・アーク工場において、日仏共同で使用済 MOX 燃料の再処理実証研究を行うこととしてございます。

具体的には、使用済 MOX 燃料と使用済ウラン燃料を混合して再処理するという方法によって、2027 年度から実際に使用済燃料をフランスに輸送しまして、この実証研究というものを行っていく予定です。

この資料に基づくご説明は以上になります。

続きまして、いただきましたご質問にお答え申し上げます。

それでは、事前質問回答の 9 ページからまいります。

まず、1 つ目。MOX 燃料の特性と炉心管理に関するご質問でございます。高浜原発 4 号機で起きた事象に関してのご質問であります。

これに対するお答えですが、私どもでも、この状況については関西電力から報告を

いただきまして、ご指摘の MOX 燃料利用につきましては、まず、異常燃焼が生じたのかということについては、運転中の中性子束や熱出力等のデータには異常がありません。また、定期検査時に目視点検でも燃料は異常がないことを確認しておりまして、MOX 燃料が異常燃焼したとの事実はないというように伺っております。

そして、この使用の計画変更を行った理由についてでありますけれども、まず、新燃料と継続使用する燃料をどのように炉心に配置するかということについては、毎回定期検査のたびに炉心設計というものを同社は行ってございますけれども、まず、関西電力の場合、定期検査より前の段階で概略評価ということで、数 10 パターンを分析しまして、当然これは規制の燃焼度のアップーなども考慮した上で、新燃料が確保可能であるということを確認するとともに、次は、実際に燃料装荷をする際には、これは定期検査に入りましてから更に詳細設計ということで、最大数千パターンを分析して、資源の有効利用などを総合的に検討して、最適なものを確定するという 2 段階の評価を行っているということでありまして、今回、この概略評価の段階では、MOX 燃料 16 体を継続するというを想定していましたが、定期検査中に行って、この資源の有効利用等を総合的に勘案した結果の詳細評価におきまして、MOX 燃料 8 体を継続使用する炉心配置のほうが、必要な新燃料数がより少なくなるなど、より最適なものであるということが判明して、こちらを採用したというものであります。

いずれの炉心配置でも、MOX 燃料の燃焼度が制限を超えるということはなく、資源の有効利用を総合的に検討して、すなわち、より良い安全性を確保しつつ、より良い配置が見つかったということで今回の使用方法になったというようなことで、こうした概略評価のときと詳細評価のときでの炉心配置の変更というのは、ウラン燃料、MOX 燃料いずれでも生じるものだというように伺っております。

続きまして、下の使用済 MOX 燃料の特性に関するご質問でございます。こちらにつきまして、発電所における MOX 燃料の取扱いについてでございますけれども、事業者がまず発熱量や組成などの MOX 燃料の特性も踏まえた上で、原子炉等規制法に基づく許認可を取得して、それに基づいてこの取扱いというものを実施していくということ。これにより、使用済 MOX 燃料の取扱いに必要な安全性が確保される、そういった進め方になっていると承知してございます。

続きまして、10 ページをご覧ください。六ヶ所再処理工場に関するご質問、2 ついただいております。

まず、1つ目。六ヶ所再処理工場、MOX燃料工場からの放出に関するご質問でございます。六ヶ所再処理工場、MOX燃料工場からの放射性物質の放出につきましては、こちらは法令に定める一般公衆の線量当量限度であります1mSv/年を満足するというように、日本原燃において放出管理基準を設けて管理しているというように承知をしております。

具体的には排気筒、それから排水口、それぞれにおきまして、この各施設での性状、放射性物質の量などに応じまして、フィルタ、洗浄塔、凝縮器、また、蒸発缶での蒸留など、様々な方法を組み合わせてまいりまして、放射性物質を可能な限り事前に回収をしまして、その上で放射性物質や公害物質の濃度を測定しまして、管理基準を満たすということを確認しているという状況と承知しております。

続きまして、再処理工場の竣工に向けた難航についてご質問をいただいております。こちらにつきましてはですが、まず、六ヶ所再処理工場で2006年から実施されたアクティブ試験の中では、先ほど申し上げましたように、廃液のガラス固化するプロセスでトラブルが生じてございました。

他方で、このトラブルの原因となりました白金元素の堆積というものを抑制するべく、施設や運転方法の改良を講じてきた結果、2013年までに実際の廃液を使用したガラス固化試験によってガラス固化のプロセスを適切に行えるということを確認したというように承知をしております。このガラス固化に関する技術的課題は解決されているというように承知をしております。

その上で、同工場の各施設につきましては、現在、自然災害や重大事故への対応などを抜本的に強化しました新規基準に適合するべく、審査・検査への対応を進めているという状況でございます。

同工場の竣工は必ず成し遂げる重要課題でございます。引き続き審査対応の進捗管理であるとか、必要な人材確保などについて、官民一体で責任を持って総力を挙げて取り組んでまいります。

続きまして、11ページにまいります。引き続き六ヶ所再処理工場に関するご質問でございます。「竣工見込みがたびたび延期されていること、竣工したとしても施設の老朽化が進んでおり、安全な稼働が期待できないのではないか」というご質問でございます。こちらでございますけれども、先ほど説明の中でも申し上げましたとおり、竣工目標の度重なる見直しが行われてきたということは、国として非常に重く受け止

めてございまして、この原因につきましては日本原燃、また、国も入りまして、産業界全体、メーカー、ゼネコンにもご協力をいただいて議論を重ねまして、この発電炉とは異なり、参考となる審査前例がないことや設備が膨大であるといった中で特有な難しさがございます。

そのため、課題の的確な把握、審査の進捗管理ということをどう進めるかということとを議論してまいりました。この強い反省の下で、電力・メーカーの審査対応者を多数受け入れる、また、審査対応の全体計画を示して、関係者共通認識を持ちながら計画的に対応を進め、また、それを公表して透明性を確保していくという対応を進めてきたところでございます。

こちら、同工場の竣工は必ず成し遂げるべき重要課題でありまして、国としまして、この使用済燃料対策推進協議会の幹事会でのきめ細かな進捗管理、追加的な人材確保の機動的調整などによって、官民一体で総力を挙げて取り組んでまいります。

また、竣工にあたりましては、原子炉等規制法に基づく使用前検査におきまして、この設備の健全性も含めて日本原燃がまず確認を行って、その結果について原子力規制委員会の確認を受けるということになって、それにより竣工ができるというように承知をございまして、また、竣工後も設備の健全な状態を保つべく、設備ごとに点検計画を定めて点検をしていくとともに、計画的な補修や設備更新というものを行っていくというように承知をございまして。

更に、安全性を確保して安定的に長期運転をしていくためにも、中長期を見据えまして、効率的な機器取替技術やメンテナンス技術の高度化、取替用部品の確保、サプライチェーン・技術の維持などについても、官民で対応を進めてまいります。

続きまして、12 ページをご覧ください。まず、上の部分、有害度の低減について2つご質問いただいております。

まず、有害度の低減に差が生じる理由でございすけれども、有害度の低減と申し上げておりますのは、使用済燃料やガラス固化体の放射線量が天然ウランと同等の放射線量まで低下するまでの期間について、直接処分の場合と核燃料サイクルを実施した場合とで比較をございまして、具体的には核燃料サイクルのほうでは、長い半減期を有するプルトニウムやウラン、これを回収して燃料として再利用する。再利用できない部分のみガラス固化体として処分するという一方で、直接処分の場合には、いずれも廃棄物で処分するために、両者の間で有害度に差が生じるというものでござ

います。

続きまして、2点目の有害度が低減する理由でございますけれども、これはご指摘のとおりでありまして、プルトニウム、ウランといった長い半減期を有するものをMOX燃料として有効利用するという事で、ガラス固化体の有害度が使用済燃料に比べて低減をされます。

続きまして、使用済MOX燃料の再処理に関するところでありまして、このページで4問いただいております。

まず、1点目。使用済MOX燃料の再処理工場を竣工して、実際に稼働する時期の目標などの設定に関してでございます。また、青森の工場はこれに対応できないのではないかと。また、発電を使用し始めてからどれくらいの期間で使用済燃料となって交換されるのか。また、再処理技術が確立しなければ、使用済MOX燃料を直接処分しなければならなくなるのではないかと。そういったご質問を頂戴しております。

こちらにつきましてでございますけれども、MOX燃料の装荷から交換までの期間についてですけれども、中国電力からは、発電所の運転状況にはよりますけれども、概ね3サイクル程度での交換というようになるというように伺っております。

また、使用済燃料の再処理についてでございますけれども、国内の東海再処理工場であるとか、六ヶ所再処理工場と同様の再処理技術を用いているフランスのラ・アーク再処理工場において試験的に再処理を行った実績がございまして、技術的には再処理は可能であります。

一方で、使用済MOX燃料は使用済みウラン燃料に比べて硝酸に溶けにくいなどの特徴がありますので、先ほど申し上げましたように、こういった特徴に合わせてのプロセス構築など、商用施設にあたっては克服すべき課題というのがございます。

このため、エネルギー基本計画において、先ほど申し上げましたような2030年代後半を目途に技術を確認すべく研究開発を進めるということ、また、研究開発を進めるにあたっての想定としましては、開発成果を六ヶ所再処理工場に適用する場合というものの想定を置きまして、許認可の取得や実運用に検討が必要なデータの充実化を進めるという方針を明記しまして、この方針に基づきまして、2023年に電気事業連合会はフランスとの国際連携の下で、フランスのラ・アーク工場でのMOX使用済燃料の再処理実証研究を行うといった計画を公表しており、国においても、商業施設での再処理を実現するための各工程での対策の洗い出しなどの研究開発を進めてござい

す。

こうした研究開発の結果を進めた上で、再処理の具体化について検討して、この具体化を図ってまいりたいというような考えでございまして、2030年代後半を目途に技術を確立することができるよう、官民で取り組みを進めてまいります。

13ページをご覧ください。核燃料サイクルの実現性についてということで、この実現性がないのではないかとというご指摘についてでございます。

我が国では、高レベル放射性廃棄物の減容化、有害度の低減、資源の有効利用などの観点から、核燃料サイクルの推進を一貫して基本の方針としてまいりました。その中核となる六ヶ所再処理工場の竣工など、直面する課題を一つひとつ解決するというところで、引き続き核燃料サイクルの確立に向けて、官民で総力を挙げて取り組んでまいります。

そして、使用済燃料の再処理によって取り出されるプルトニウムを原子力発電所で有効利用するプルサーマルにつきましても、この中で一層の推進が必要と考えてございまして、その際には、国としましても、事業者とともに前面に立って、地元のご意向を踏まえつつ、プルサーマルの重要性など、原子力政策の理解活動に主体的に取り組んでまいります。

続きまして、経済性に関するご質問でございます。発電における再処理・最終処分のコストについてでございますけれども、これは個別の事業者のご契約ということについては、私ども申し上げる立場にはございませんけれども、国全体としてモデルとして試算をしてございまして、使用済燃料を再処理するモデルにおきましては、令和7年試算では発電コスト12.6円/kWhのうちで1.98円/kWhでございます。

また、直接処分を行う場合のモデルにつきましても、2011年に内閣府が試算してございまして、1.00円/kWhとされてございます。

一方で、核燃料サイクルには、先ほども申し上げましたような3つの大きなメリットというものがございまして、これらの点は、我が国が脱炭素電源である原子力を長期的に利用していく上で極めて重要なポイントであるというように考えてございます。このために、我が国では一貫して核燃料サイクルの推進を基本の方針と位置付けてまいりまして、この旨、第7次エネルギー基本計画においても明記しているところでございます。

私どもからのご説明は以上でございます。ありがとうございました。

○上定会長

ありがとうございました。

それでは、続いて事務局から資料3の説明を。少し押していますので、コンパクトにお願いします。

○西田原子力安全対策課長

事務局のほうから、資料3により説明させていただきます。

2ページ目、それから3ページ目については、事前了解願いを受けましてから、松江市が事前了解を行うまでの経過を時系列でまとめております。

冒頭、会長の挨拶のとおり、約3年半にわたる審議を経て、事前了解に至っているというところをご覧になっていただければというように思います。

続いて、4ページ目をご覧ください。本市の考えと今後の対応についてまとめてございます。

まず、国のエネルギー政策に関してです。国のエネルギー政策については、国の責任において適切に対応されるものであり、更なる国民理解の醸成を含め、その推進について引き続き国に求めてまいります。

次に、安全性の確保です。本市は既に事前了解を行っておりまして、今後、必要となる認可申請は、法令により本市が事前了解した原子炉設置変更許可と整合していなければなりません。また、安全協定上、認可申請は事前了解の対象となっていないことから、再度の事前了解は不要としています。

最後に理解促進です。本市は中国電力に対しまして、市民の一層の理解促進と情報公開に努めることなどを要請しています。

中国電力には、丁寧な説明を行う中で寄せられた様々な意見を踏まえ、市民の理解の醸成という観点から、適切な対応を十分に検討し、理解促進に向けた取組を一層進めていただくことを求めてまいります。

資料3の説明は以上となります。

続いて、事前質問への回答ということで、回答一覧の14ページ目をご覧ください。森本委員から、福島原発の事故の知見と教訓についてご質問をいただいております。

回答です。新規制基準では、自然現象の想定と対策を大幅に引き上げるとともに、

重大事故の発生防止にとどまらず、重大事故の対策を新たに要求しています。更にバックフィット制度を採用し、継続的な安全性向上が図られています。

15 ページ目をご覧ください。石田委員、塩冶委員から事前了解の撤回と説明会の実施についてご質問をいただいております。

回答です。事前了解当時から相当の時間が経過しているものの、旧基準と新規制基準の間で要求内容に変更がないということ为国に確認しております。そのため、当時の事前了解の判断は、現時点においても有効であると認識しております。

新規制基準の下で安全性は当初より強化されているものと理解しており、安全協定上も今後必要となる認可申請は事前了解の対象となっていないことから、市として再度の事前了解を行うことはありません。ただし、中国電力に対し必要な申し入れを行っております。

住民説明会については、事前了解の判断プロセスとして松江市は実施してきたものでございます。再度の事前了解を行わない以上、事業主体である中国電力及び国に対し、プルサーマルに関する理解促進が図られるよう申し入れを行うなど、市民理解の醸成が一層進むよう努めてまいります。

続いて、16 ページ目をご覧ください。中村委員からは、住民説明会についてのご質問をいただいておりますが、先ほどと回答は同様となります。

塩冶委員から、核燃料サイクルの実現性の考え方についてご質問をいただいております。国の責任において取組が進められるよう国に要望してまいります。

続いて、17 ページ目をご覧ください。山崎委員と塩冶委員から、運転期間延長とプルサーマルに関する事前了解についてご質問をいただいております。

40 年を超えて運転しようとする場合には、国の審査において安全性が確認されることが大前提となります。また、仮に運転する場合であっても、本市が事前了解で確認した許可の基本方針のとおり運転されることとなります。

また、安全協定上も認可申請は事前了解の対象となっていないということから、市として再度の了解を行うことはありません。

続いて、青山委員から地域振興についてご質問をいただいております。

回答です。市としても地域振興はきちんと図られていくことが本市の発展に必要なことと認識しています。引き続き地場産業の活性化や人口減少対策に資する地域振興策に取り組んでまいります。

説明は以上になります。

○上定会長

ありがとうございました。

それでは、続けて議題 2、島根原子力発電所 2 号機特別点検の実施に向けたデータ採取について、中国電力から説明をお願いします。

○中国電力 井田副本部長

中国電力の井田でございます。それでは、資料 4 を用いまして、2 号機特別点検の実施に向けたデータ採取について説明をさせていただきます。

1 ページをお願いいたします。タイトルでございますように、こちらのページは原子力発電所の運転期間延長、それから長期施設管理計画の認可制度といった制度の見直しがされておりますけれども、その説明となります。

昨年の 6 月になりますけれども、GX（グリーントランスフォーメーション）脱炭素電源法が施行されています。運転期間の延長認可制度について見直しがされております。

下の絵をご覧ください。左側に旧制度、右側に新制度となっております。その上側に運転期間制限とございますけれども、旧制度では、原子炉等規制法によります規制委員会の認可ということで、40 年目を越えたところでは 1 回限り、最大 20 年間の延長が可能というような仕組みとなっておりましたけれども、こちらが電気事業法、経済産業大臣による認可となっておりまして、40 年目以降は 20 年プラス α 、 α は震災後、他律的な要素により停止していた期間となりますけれども、こういった形で少し制度のほうが見直しをされているという形になってございます。

その一方、その下側のは、30 年を迎えた以降、10 年ごとに高経年化によって安全性の確認をするというような仕組みになってございますけれども、基本的には、こちらは 10 年ごとに原子力規制委員会による認可ということで、形は変わっていないというものになってございます。

2 ページをお願いいたします。今、最後に申しました 10 年ごとの高経年化に伴います安全性のチェックについてでございますけれども、このタイトルにありますとおり、長期施設管理計画認可申請という形で申請をして審査を受けるというような形になっ

てございます。

この基本的な内容は、旧制度と基本的には同様の内容となっておりますけれども、上から3つ目の矢羽根でございますとおり、新しい制度では、新たに製造中止品への対応、それから品質マネジメントシステム、そういったものについて記載をして審査を受ける必要があるという形になってございます。

それから、次の矢羽根でございますけれども、40年目における審査におきましては、運転開始35年目以降に実施しました特別点検の方法、その結果を記載して審査を受ける必要があるという形になっております。

3ページをお願いいたします。ここからが島根2号機の特別点検の実施に向けたデータ採取についての説明となります。

島根2号機は、この2月の下旬から停止期間に入っておりまして、設備全体にわたりますてきちんと設備の分解点検ですとか、消耗品の取替え等をやって、しっかりと設備の信頼性を確認する、安全性を確認する、そういった作業を進めているところでございますけれども、こういった停止の期間に合わせまして、今回、特別点検の実施に向けて、原子炉圧力容器他に対して非破壊試験等によるデータ採取を実施することとしているものでございます。

データの採取でございますけれども、この2月から始めております18回の定期事業者検査と、その次の19回のそういった停止期間を使ってデータの採取をするというように計画をしております。

なお、2号機の運転期間延長に係る申請につきましては、この特別点検の結果ですとか、長期運転に向けたデータ管理状況などを踏まえて、今後判断していくということとしてございます。

4ページをお願いいたします。こちらは、特別点検に向けたデータ採取のイメージを整理したものとなっております。一番左側に対象機器という欄がございます、上から原子炉圧力容器、原子炉格納容器、それから一番下にはコンクリート構造物という欄がございますけれども、こういった設備を対象に超音波を当てて試験を実施する、あるいは電流を使った試験を実施する。ものによっては目視でやって試験を実施する。あるいは一番下のコンクリート構造物に対しましては、コンクリートの強度を確認するためのコンクリートの試料を採取する。そういったことを今回計画しているというものでございます。

続きまして、ページを1つ飛ばしまして、6ページをお願いいたします。現在、下の段の左の部分、データ採取という部分に入ったところです。これから取ってまいりますデータに基づきまして、特別点検のプロセスを新たに設けます。

その結果も踏まえまして、その右側の欄、申請の可否を判断しまして、申請が可能ということであれば経済産業大臣に運転期間延長認可申請を、それから長期施設認可申請につきましては、原子力規制委員会のほうに申請をして審査を受けるというような流れになってございます。

このページ以降は、参考の資料となつてございますので、説明のほうは省略させていただきます。

続きまして、事前にいただいております質問への回答に移らせていただきます。

18ページをお願いいたします。まず、特別点検に関する1つ目、中村委員からいただいております。内容としましては、「長期運転を目指しての重要な検査ですので、時間がかかっても丁寧な検査をお願いします」といただいております。

回答でございますけれども、原子炉压力容器内の点検と特別点検の項目については原子炉停止中にしか実施できない、そういったものも含まれております。また、通常では抜取りで確認している部位に対しましても、特別点検では全数を対象とする、そういった形でデータ採取の対象も多いですので、必要な期間を確保して丁寧に検査を実施してまいります。

次、2番目になります。石田委員からは、「特別点検において採取されるデータは、その時点での確認・評価にはなり得ても、その後の劣化の進行や安全性まで保障できる根拠となり得ますか」といただいております。

回答でございますけれども、この長期施設管理計画の審査基準というのが国で定められておりまして、それに関する特別点検の方法、結果に係る規定がございますけれども、その中に特別点検の結果として技術評価に用いる点検等の結果が明らかにされていることということが求められています。

このことを踏まえまして、今回の特別点検の結果も踏まえて、経年劣化に関する技術的な評価を実施することとしておりますので、特別点検以降の劣化の進行を踏まえた設備の健全性について判断する根拠となり得るといふように考えているところでございます。

続きまして、3番目でございます。「次の10年後の高経年化技術評価までに、地震

等による影響も含めて、事故等が発生した場合の責任は誰が負いますか。中国電力の責任はどのように考えますか」というようにいただいております。

回答です。現時点で運転開始 40 年を超える運転について決めたものはございませんけれども、万が一、発電所の運転・保守が原因で皆様に損害を与えた場合には、当社は誠意を持って対応すると考えてございます。

ただ、何よりも事故を起こさないこと、万が一事故が起きた際には周辺地域への影響を最小限にとどめるということが極めて重要です。福島第一原子力発電所のような事故を二度と起こさないという強い決意を新たにして、原子力発電所の安全性向上に努めてまいります。

続きまして、1つ飛ばしまして、5 番目のご質問に移ります。塩冶委員からいただいております。「元々40年の運転を前提に設計、工事、運転をされてきた原発の運転期間を延長するべきではないと思います。40年を超える運転のための特別点検は不要です」といただいております。

回答ですけれども、運転開始 40 年を超えた運転の申請が可能かどうかは、特別点検の結果も踏まえて判断することとしておりますけれども、採取したデータは、これまでの従前の保全方法の評価への活用と原子力発電所の安全運転に関する知見の拡充に寄与するものと考えられますので、結果によらず有用であるというように考えております。

説明は以上でございます。

○上定会長

ありがとうございました。

それでは、これより全体をとおしての質疑を行います。ご意見、ご質問のある方は挙手にてお願いいたします。いかがでしょうか。

はい、山崎委員。

○山崎委員

プルサーマルということについて説明をいただきましたけれども、ウラン燃料と MOX 燃料を比べると、やはり停止機能が少し悪い、温度が上がりやすい、ガスの放出率が高くなるということなどは説明をいただきました。

それで、福島原発事故の教訓ということが質問の中にもありましたけれども、本当に大事だと思います。その教訓というのは、重大事故は起こり得るということでやっていかなければならない。そのときに早急に収束できるようにやるということですよ
ね。

そのことからいうと、中国電力の説明では、安全余裕ということの範囲内にはあるという説明でしたけれども、住民としては、その余裕を少しでも削るということはやっていただきたくないのです。

本当に余裕部分を少しでも削る、不安があるということはやっていただきたくない。ですので、プルサーマルということは私はやっていただきたくないというように思います。

併せて、40年を超えての運転とプルサーマル運転との関係ですよ。松江市への説明で、2029年にはやりたいという説明をされたというように聞いておりますが、今はその年は言われないうですけれども、それだったらやはり40年になるわけですよ、そのときは。ですので、この関係はどうなのですか。例えば40年運転できないとなったら、プルサーマル運転はできないわけですか。

ですので、この2つはとても関係性が深いと思うので、詳しく住民に説明していただく必要があると考えております。

それから、資料1の4ページ、資料2の3ページの辺りにサイクルがあるわけですよ。このサイクルもまだ完成してないものがここに入っているわけですよ。計画の途上であるものがここに入っているわけですから、やはりこれが計画ではなくて、これが実施されて、安全に運用された上で考えることではないかと本当に思いますので、特に再処理工場の度重なる延期ですよ。それについては大変不信を持っておりますので、やはりこのMOX燃料加工工場と再処理工場、使用済MOX燃料の再処理の計画を今から研究を始めるわけですから、その辺が確立してからの話ではないかというように思います。

以上です。

○上定会長

ありがとうございます。

それでは、山崎委員からいただいた中で、40年という期間とプルサーマル運転との

関係ということで、中国電力からいかがでしょうか。

はい、お願いします。

○中国電力 三村本部長

今のご質問に対してお答えをします。

まず、ウラン燃料と MOX 燃料、今日、資料に基づいてご説明させていただきましたけれども、若干の性質の違いというのがあります。ただ、それが大きく何か余裕が、今回 MOX 燃料を使うことによって変わるということではなく、色々縷々資料の中にも図とかでご説明をしましたように、安全余裕が非常に大きい中でのそれぞれウランとプルトニウムの違いをしっかりと技術的に把握をして使用する計画ということでございます。

途中でご説明をしましたように、今回の MOX 燃料の採用によりましても、運転方法、それから設備の変更、こういったものが一切必要ございません。そういった必要がないということは、それだけ今回の燃料の違いはしっかり我々が安全に運転できる範囲での変更だということにご理解をいただければと思います。

そういう意味合いで、40 年運転との関連についてご質問がございましたけれども、当社として先ほどご説明しましたように、特別点検をして、原子炉の中を詳細に点検、それから今回の特別点検では色々な建物のコンクリートの劣化、そのような高経年化で色々心配がある、技術的なところをしっかりと確認するという点検をするものでございます。

こういった点検の結果、技術基準にしっかり合格をして運転延長ができるという、そういった判断ができましたら、しっかり国に申請をしていきたいと考えてございますので、40 年運転、安全に運転できるという、その前提の下に、両者にほとんど違いがない MOX 燃料を安全に使用するという事は、皆様方にご理解をいただいて進めていけるものというように当社としては考えてございます。

以上です。

○上定会長

それから、もう 1 つ、プルサーマルを含む核燃料サイクルについてのご質問もありました。資源エネルギー庁、いかがでしょうか。

○資源エネルギー庁 皆川課長

資源エネルギー庁でございます。

核燃料サイクルでございますけれども、六ヶ所再処理工場が累次竣工延期をしているというところにつきましては、国といたしましても大変重く受け止めているところでございます、この点もエネルギー基本計画に記載をいたしました。

その上で、そこで審査対応に長期を要してきたという原因につきましても、これは徹底的に産業界を含めて分析をしまして、それに対応するという形で計画も策定し、また、公表をしつつ、透明性も持って、この審査対応ということをしっかり進めてきているというようなところでございまして、この審査につきましても、現在、終盤にきているというところでございます。

ここをしっかりとやりきるということとともに、核燃料サイクルの確立というのは、その輪を構成するすべての要素、すなわちプルサーマル、それから再処理、MOX燃料工場といったことを同時に、これはしっかりと確立していくということで、この輪っかを回していくということが必要になるものでありまして、それぞれを実現するための取り組みということの一つひとつ私どもとしてしっかりやってまいりたいというように思っております。

その中で、このプルサーマルということも1つも欠くべからざる輪っかのうちの1つであるというように考えてございまして、今回しっかりと中国電力とともに前面に立ちまして、この必要性ということをしっかりご説明などに取り組んでまいりまして、この核燃料サイクルの確立にしっかりと全力を挙げて取り組んでまいりたいと考えてございます。

以上でございます。

○上定会長

それでは、時間も迫っておりますが、もうお一方どなたかご意見を。

はい、塩冶委員お願いします。

○塩冶委員

塩冶と申します。よろしく申し上げます。

先ほどの話で決意が述べられたのですけれども、結局、本当に確立するかどうかという根拠が全くないです、説明を聞いても。これまでの使用済核燃料が処理できずにどんどん溜まっていく、これをまた MOX の使用済燃料で繰り返すのかということ、それしか私には今回の説明では感じられなかった。これは先ほどの回答と同じになると思いますので、回答はいりません。

もう1つ、MOX 燃料とウラン燃料の差の話をされましたけれども、使用済みのほうの差が発熱量と大差ないという話でしたけれども、色々と資料をあたる中では、今の熱ですね、これが発熱量が大きくて冷却に時間がかかるとか、あるいは中性子量の問題だとか、かなり色々と差があるというように言われているのですけれども、ことさらに「大差ない」とか、そう小さく言われますけれども、それは本当なのかというところはもう少し具体的に、感覚的なものではなく、具体的に説明していただきたいと思います。

以上です。

○上定会長

それでは、中国電力からお願いします。

○中国電力 三村本部長

今、ご指摘のとおり、元々プルトニウムとウラン、今日の説明でも言いましたように、それぞれやはり物質としての性質が違うというのは確かでございます、それを実際に原子炉の中で燃焼させると、細かく言えば、その中で燃焼のできる核分裂生成物、それから色々なそういった核分裂生成物の中には、いわゆる半減期と呼ばれるものが色々違うものもございますし、それから出てくる放射線の量、そういったものもそれぞれ変わってまいります。

それらの特徴を我々軽視しているというわけではなくて、核分裂というのは物理的な現象でございますので、そういった核物質の変換等につきましては、我々が技術的に理解をできる範疇になっているというように考えてございます。

そういう意味合いで、放射線の量などの違いは、先ほどご指摘がございましたように、崩壊熱の違い、放射性物質の線量、新燃料であっても通常のウラン燃料よりは MOX 燃料は放射線の量が高い、そういった特徴をしっかりと技術的に押さえた上で、

安全に取り扱ったり、安全に原子炉で燃焼させたりと、そういったことができるというように考えてございます。

技術的にしっかり確認をして、安全に使える範囲で丁寧に使用して、皆様方にご不安を与えないような、そういった運用管理をしていきたいと考えてございます。

以上です。

○上定会長

質疑の時間が限られてしまいまして、大変恐縮でございましたが、お手元に質問用紙というのを配らせていただいております。議題 1、2 と分けておりますが、こちらのほうに書いていただきましたら、また後日ご回答をさせていただきますので、皆様ご理解のほどよろしくお願いいたします。

それでは、定刻を過ぎましたので、今回の協議会につきまして、これにて終了とさせていただきます。

本日、皆様大変ご多忙の中お集まりいただきましてありがとうございます。今後とも市民の皆様の安心・安全を大前提として、最優先に取り組んでまいりますので、皆様のご理解、また、ご協力のほど、何卒よろしくお願いいたします。本日はどうもありがとうございました。

○西田原子力安全対策課長

事務局でございます。事務連絡でございますけれども、アンケート、それから質問用紙については出口で回収させていただきますので、よろしくお願いいたします。

それでは、以上をもちまして、松江市原子力発電環境安全対策協議会を終了いたします。本日は大変ありがとうございました。