

第44回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 平成30年12月18日（火）13:30～14:35

2. 場 所 中央合同庁舎第8号館5階共用C会議室

3. 出席者 内閣府原子力委員会

岡委員長、佐野委員、中西委員

内閣府原子力政策担当室

林参事官、伊藤企画官

原子力規制庁

山口安全管理調査官、竹田上席安全審査官

資源エネルギー庁原子力政策課

松野原子力政策課長、利根川原子力政策課課長補佐

4. 議 題

- (1) 関西電力株式会社美浜発電所3号炉、大飯発電所3号炉及び4号炉、四国電力株式会社伊方発電所3号炉、九州電力株式会社川内原子力発電所1号炉及び2号炉、玄海原子力発電所3号炉及び4号炉の発電用原子炉設置変更許可について（諮問）（原子力規制庁）
- (2) 高速炉開発会議「戦略ロードマップ」について
- (3) その他

5. 配布資料

- (1) 発電用原子炉設置者からの設置変更許可に関する意見の聴取について
- (2-1) 戦略ロードマップ（案）
- (2-2) 高速炉開発について（見解）（案）

参考資料

- (1-1) 平成30年12月5日第45回原子力規制委員会資料1より抜粋
- (1-2) 原子炉等規制法の規則の改正に伴う原子炉設置変更許可申請の概要

6. 審議事項

(岡委員長) それでは、時間になりましたので、ただいまから第44回原子力委員会を開催いたします。

本日の議題は、一つ目が関西電力株式会社美浜発電所3号炉、大飯発電所3号炉及び4号炉、四国電力株式会社伊方発電所3号炉、九州電力株式会社川内原子力発電所1号炉及び2号炉、玄海原子力発電所3号炉及び4号炉の発電用原子炉設置変更許可について（諮問）（原子力規制庁）です。二つ目が高速炉開発会議「戦略ロードマップ」について、三つ目がその他です。

本日の会議は15時00分を目途に進行させていただきます。

それでは、事務局から説明をお願いします。

(林参事官) それでは、議題の1でございます。議題の1は関西電力株式会社美浜発電所3号炉等の5発電所8基の発電用原子炉設置変更許可の諮問についてでございます。

本件に関しましては、本日、原子力規制庁の山口安全管理調査官、竹田上席安全審査官にお越しをいただいておりますので、規制庁の方からまず御説明をお願いいたします。

(山口調査官) 原子力規制庁の山口と申します。

御紹介いただきましたとおり、美浜3号その他発電用原子炉設置者からの設置変更許可がございましたので、原子力委員会の方で基準への適合につきまして、御意見をいただければと思ひまして、本日まいりました。

御用意している資料で順番に御説明させていただきますが、まず今回、全体の数が多いため、簡単に参考資料で御説明をさせていただきたいと思ひますけれども、このクリップ止めされている一番分厚い資料でございます。資料1という冊子がございますけれども、こちらの一番最後のページをお開きいただけますでしょうか。横の表が入っていると思ひますけれども、今回、私どもの方で審査をいたしました案件と、それから審査の中身を表の形でまとめさせていただいたものでございます。

今般、この美浜3号から九州電力の玄海3・4号まで、5発電所7基の申請が出てきてございまして、それぞれの中身が私どもが規制の基準の変更に伴いまして、事業者の方に新たに既許可の事業者に対して遡及の適用をした、いわゆるバックフィット制度を用いまして、申請があったものでございます。

中身は大きく分けて五つございまして、燃料被覆材の変更、それから内部溢水の変更、そ

れから右側、柏崎刈羽原子力発電所6号・7号の知見反映といたしまして三つの項目、これらの項目についての申請があったものでございます。なお、さる11月27日の第41回原子力委員会におきまして、既に同種の申請につきまして、私どもの方から諮問というか御意見を聞かせていただいております、12月6日付で答申をいただいております。

高浜1から4号炉、これにつきましては、この表の中でちょっと記載してございませんけれども、右側四つ、内部溢水と柏崎の三項目、それから伊方3号炉につきましては一番左側の燃料被覆材、こちらについて御答申いただいておりますが、この内容は全て発電所と同様の内容でございます、今回数も多うございますので、一番上にございます美浜3号が申請項目としては全て網羅してございますので、こちらで代表して御説明をさせていただければと思います。

資料、戻りまして、資料1-1-2という関西電力株式会社美浜発電所の発電用原子炉設置変更許可申請（3号発電用原子炉施設の変更）の概要についてという資料をお開きいただければと思います。

おめくりいただきまして、今回の変更の内容でございます。本文の五号と十号、五号は発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備。さらに十号につきましては、発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の事故が発生した場合における当該事故に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する事項というものの変更でございます。

変更の理由は三つございまして、先程表で御説明しましたものの内容でございます。まず、イが規則の改正、設置許可基準規則の改正に伴いまして、3号炉におけます地震時の燃料被覆材の放射性物質の閉じ込め機能の維持に係る設計方針を追加するというもの。2番目といたしまして、同じく規則の改正に伴いまして、内部溢水によります管理区域外への漏えいの防止に関連する記載事項の一部を規則の条文と整合した記載に変更するもの。3番目、ハといたしまして、同じく規則の改正に伴いまして、3号炉におけます柏崎刈羽原子力発電所6号炉及び7号炉の新規制基準適合性審査を通じて得られた技術的知見の反映に関連する記載事項の一部を規則の条文と整合した記載に変更するというものでございます。先程も申し上げましたが、いずれも許可の基準の改正に伴いまして、事後規制の許可済施設への適用、いわゆるバックフィット制度に基づいて申請がありまして、それを審査したものでございます。

こちらの改正に至りました簡単な御説明を、更に後ろの資料の参考資料を別途御用意させていただいておりますけれども、参考資料の第1-1という資料と、1-2につきましては、先程申し上げました11月の第41回の委員会におきましても御用意させていただいた資料

でございますが、この二つを用いまして簡単に背景を御説明させていただきます。

まず、資料1-1でございますけれども、これは私ども原子力規制委員会の方に原子力規制庁の方が12月5日に本件報告した際の資料の抜粋でございます。

1枚おめくりをいただきまして、参考2というところをお開きいただけますでしょうか。こちらが審査の概要でございます、(1)、(2)、(3-1)、(3-2)、(3-3)の五つの項目について、背景とそれから審査の結果を簡単にまとめたものでございます。それぞれ、前半のパラグラフが規制の改正に至った経緯でございます。

まず1番目が、被覆材の閉じ込め機能の維持に関する措置でございます。燃料被覆材の閉じ込め機能は、従前、明確に要求はしてございませんでした。基準地震動によります地震力が旧基準の地震動よりも大きくなっているという昨今の背景もございまして、相対的な裕度が小さくなっていることを踏まえ、評価を精緻化するというを目的として制度を改正したものでございます。

そして2番目といたしまして、内部溢水でございますけれども、これは福島第二原子力発電所におきまして、地震によりまして使用済燃料貯蔵槽の方からスロッシングと申します地震によりましてプール水が溢水をしたという事象がございまして、これが管理区域外に到達したということも踏まえました基準の改正でございまして、こういった地震等に対しても対応を設計で阻止するようということでも求めたものでございます。

そして3番目でございます。柏崎刈羽6・7の知見の反映でございますが、三つございます。そのうちの1番目、3-1でございますけれども、まず一つ目が格納容器の過圧破損を防止するための対策でございます。炉心の著しい損傷が発生した場合におきまして、原子炉格納容器の過圧によります破損を防止するために、原子炉格納容器バウンダリを維持しながら原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な設備を施設しなければならないということを新たに求めてございます。

本件につきましては、次の②番でございますけれども、原子炉格納容器の容積が小さく炉心損傷後の事象進展が早い発電用原子炉施設でございますBWRと、それからPWRにおきましても格納容器の小さいアイスコンデンサ型、こちらにつきましては、我が国では大飯の1号・2号だけでございますけれども、こちらの格納容器を有するPWRについて、冒頭申し上げました施設に加えまして、原子炉格納容器内の圧力を大気中に逃がすために必要な設備を設けなければならないということを追加で要求をしたものでございます。

続きまして、3-2でございますけれども、使用済燃料貯蔵槽から発生する水蒸気による

悪影響防止でございます。重大事故が発生した場合におきまして、使用済燃料貯蔵槽において発生いたします水蒸気、こちらからの悪影響を及ぼす可能性があるというような場合は、当該悪影響を防止するための手順を整備することということを追加で要求をしたものでございます。

そして3-3でございます。原子炉制御室の居住性を確保するための対策といたしまして、原子炉制御室の居住性、こちらは私どもの基準では1週間当たりの被ばく量として100ミリシーベルトというものの基準を設けてございますけれども、こちらを確保するために原子炉格納容器から漏えいいたします空気中の放射性物質の濃度を低減する必要がある場合には、PWRにおきましては、アニュラス空気再循環設備等を設置することということを求めてございます。

そして、先程申し上げました参考資料1-2の方では、今の関連するポンチ絵が載っております。一部、載っている項目以外のものはちょっと適当な絵がなかったところでございます。先程のご説明で御容赦いただければと存じます。

以上が、簡単な申請の概要でございます。資料1-1-1にお戻りいただければと思います。1枚目が原子力規制委員会から原子力委員会殿ということで、意見の聴取についてという鑑文でございますが、1枚めくっていただきました別紙の方が私どもの方からの許可の基準への適合についての考え方でございます。

本件申請につきましては、発電用原子炉の使用の目的、これは商業発電用でございますけれども、こちらを変更するものではないということ。それから使用済燃料につきましては、法に基づきます指定を受けました国内再処理事業者において再処理を行うことを原則とし、再処理されるまでの間は適切に貯蔵管理するという方針に変更はないこと。海外において再処理が行われる場合は、我が国が原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している国の再処理事業者において実施する。そして、その際得られるプルトニウムは国内に持ち帰る。また、再処理によって得られるプルトニウムを海外に移転しようとするときは、政府の承認を受けるという方針に変更はないこと。それから、更に今後、今申し上げました取扱い以外の取り扱う必要が出てきた使用済燃料の取扱いにつきましては、平成13年6月22日付で許可を受けた記載を適用するという方針に変更はないことということから、発電用原子炉が平和の目的以外に利用される恐れがないものと認めたものでございます。

ほかの発電所につきましては申請も同様でございます。美浜発電所におきまして代表させていただきます。

御説明は以上でございます。

(岡委員長) ありがとうございます。

それでは、質疑を行います。佐野委員からお願いします。

(佐野委員) 御説明ありがとうございます。

先程の結論でおっしゃられたように、原子炉の使用目的、それから使用済燃料等について、従来どおり変更がなく、平和の目的以外に利用される恐れがないということによろしきやということだと思います。

原子力委員会の方でそれを検討することになります。一点だけ質問させてください。一番最後の表、この燃料の被覆材と、それから内部の溢水ですか、これは許可基準の改正、つまり規則の改正に基づくもので、拘束力があると思いますが、残りの三つの柏崎刈羽からのバックフィット（格納容器の過圧破損とか水蒸気の影響や制御室の居住性）は、ボランタリに改善することを期待されているのか、あるいは拘束力があるのか御説明ください。

(山口調査官) 御説明いたします。

私の説明が不十分で申し訳ございませんが、その柏崎6号・7号の知見につきましても、この左側二つ、燃料被覆材、内部溢水と同様に許可の基準を改正したものでございまして、拘束力としては左側と同等のものでございます。

(佐野委員) その規則等の「等」というのは何を意味するんですか。

(山口調査官) 私どもは、この許可の基準の規則のほかに、その規則を補完するものとしてまして解釈を別途定めてございまして、事業者が申請に当たりまして、許可の基準への適合に対して、詳細を追加的に定めてございまして、そちらの解釈を指してございます。

(岡委員長) 中西先生如何でしょうか。

(中西委員) 御説明ありがとうございました。参考資料もあって、非常に分かりやすいと思います。いずれも目的も変わらないと、それから使用済燃料についてもこうこうするというところで、私はこの全ての案件について、特に異論はございません。

今、質問に佐野委員がありましたように、これからの、そうしますと法で決められましたので、五つの項目はこれからの全ての申請に対して有効だということによろしいでしょうか。

(山口調査官) 今回申請がございました件については、この五つの項目の適用がございまして。

それから、表の中では触れませんでしたけれども、この参考資料の中では、今、私ども申請預かっているもので、まだ審査中のものが1件だけございますので、こちら、また日を改めて御意見をいただければというふうに考えてございます。

以上でございます。

(中西委員) ありがとうございます。

(岡委員長) ありがとうございます。

私は、諮問されている件について、特に質問はございません。

それでは、議題1ですけれども、よろしいでしょうか。

それでは、どうもありがとうございました。

議題2について、事務局から説明をお願いします。

(林参事官) それでは、議題の2、高速炉開発会議「戦略ロードマップ」についてでございます。

本件に関する簡単な説明でございますけれども、資源エネルギー庁においては、我が国の高速炉開発を進めるに当たって、今後10年程度の開発作業を特定する戦略ロードマップの策定に向けてワーキンググループをつくって検討を行ってまいります。原子力委員会も第9回の戦略ワーキンググループに出席し、技術開発・研究開発、こういった考え方を述べるなど、当委員会としての考え方を示してきました。

本日、午前中の戦略ワーキンググループにおいて、戦略ロードマップ案がまとまったことから、資源エネルギー庁より概要を御説明いただきます。このため、経済産業省資源エネルギー庁の松野原子力政策課長と、利根川課長補佐に来ていただいておりますので、まずは御説明をお願いいたします。

(松野課長) ありがとうございます。資源エネルギー庁の松野でございます。本日は、こういう機会を与えていただきましてありがとうございます。

今、参事官より御説明いただいたとおり、午前中に高速炉開発会議のものの戦略ワーキンググループを開催をいたしまして、戦略ロードマップ案につきまして議論を行いました。資料2-1に沿いまして御説明させていただきたいと思っております。

ロードマップにつきましては、検討の経緯のところにも書かせていただきましたが、今後10年程度の開発作業を特定するものとして、高速炉開発方針の方に策定するということに付帯されているものでございます。そのために、高速炉開発会議のものと戦略ワーキンググループを設置をいたしまして議論を重ねてまいりました。

(2)のところでございますが、これまでワーキンググループの方では合計16回開催をいたしまして、合計で20名以上の方からいろいろなお話を伺ってまいりましたところがございます。ここにも書きましたけれども、これまで蓄積されてきた技術・人材の再評価とか、

様々な開発の意義・目標、炉の評価、燃料製造・再処理の観点、様々な観点から評価を行ってきたというものでございます。そして、海外の政府関係者からもヒアリングを行ってまいりました。フランスはもとよりでございますが、中国、アメリカ等々からお話を伺ってきたということでございます。そういった経緯を最初のページに書かせていただいております。

めくっていただきまして、2ページ目のところで、②のところでお越しいただきましてお話を伺いました。原子力委員会の方では、今年の7月に原子力利用に関する基本的考え方をまとめていただいております、そこでも高速炉開発について戦略的柔軟性を持たせながら商業化ビジネスとしての成立条件や目標を含めて、その在り方や方向性を検討するようという、こういう御示唆を賜っております。これを十分に踏まえる必要があるというふうに書かせていただいたところでございます。

加えまして、今年の6月に更に委員会の方では技術開発・研究開発に対する考え方をおまとめいただきまして、これにつきましても、例えば原子力関係企業と研究開発機関、大学、生き残りをかけて創意工夫や競争・協力をして、それぞれの経営に努力をする必要があると、民間主導のイノベーションを促進する仕組みを整えるべきである。様々な環境変化に柔軟に対応することの重要性、そして国際情勢に高いアンテナを立てるべきであると、こういった御指摘をいただいております。

さらに、核燃料サイクルにつきましても御指摘をいただいております、再処理施設を早期に稼働させ、まずは軽水炉を活用したプルサーマルを推進していくということが最も現実的な手段であるといったこと等々御指摘をいただいております。こういった委員会の方での検討、それぞれを書かせていただいております。

めくっていただきまして、3ページ目でございます。この中に、国の役割、長期的なビジョンを示すこと、国立研究開発機関の役割、更には産業界においては開発の方向性を自ら真剣に判断をしていくということの重要性を書かせていただいたところでございます。さらに、今年の7月にはプルトニウムの利用に関しまして、原子力委員会の方でプルトニウム利用の基本的考え方をおまとめいただいておりますけれども、これにつきましても、これに基づいた取組を進めていくべきということを書かせていただいております。改めて、委員長にもお越しいただいたことを、この場でも御礼申し上げたいと思います。

さらに、続きまして③のところ、これまでの開発の中で得られた結果ということで整理をさせていただいておりますけれども、ナトリウム冷却高速炉の開発については、技術・人材の蓄積、更には燃料製造・処理技術の開発に至るまで一定の成果が得られているというこ

とを書かせていただいております。常陽、もんじゅ、こういった知見、更には具体的にはF SですとかF a C Tといったプロジェクトの経緯、更には国際フォーラムということで申し上げますと、第4世代原子力システムに関するフォーラムということで、G I Fの場でのクライテリアやガイドライン、更にはI A E A、O E C Dの国際的なレビュー、こういったものが行われてきた経緯を書かせていただいたところでございます。

めくっていただいて、4ページ目は第5次エネルギー基本計画です。今年の7月に閣議決定をいたしました基本計画においては、高速炉につきまして、高速炉開発の方針に基づき作成されるロードマップのもと、米国やフランス等との国際協力を進めながら、高速炉等の研究開発に取り組むという方針が記載をされておりますので、その政府の方針として書かせていただいたということでございます。

こういった経緯をまず最初に整理をさせていただいた上で、1ポツのところ、国内外の原子力、高速炉開発をめぐる潮流ということで、整理をしております。

まず、世界の動向として、エネルギー政策環境をめぐる変化ということで書いておりますけれども、再生可能エネルギーの導入や小売全面自由化等が進展していること、更にはこういった電力産業の事業環境といった短期的な視点に加えまして、地球温暖化やエネルギーセキュリティ、更にはエネルギーの持続性確保の観点からの長期的視点、そして柔軟な対応が必要だということを書いてございます。

そして、二つ目に研究開発をめぐる環境の変化といたしまして、5ページ目へ行っていただきまして、アメリカやカナダ、イギリス等において多様な要請、例えば安全性はもちろんのこと、経済性の向上、そして再エネとの共存等の課題に応えるべく、民間の取組を中心として、政府による支援を含めた形での原子力技術のイノベーションを追及する活動が動いているということを書かせていただいております。

そして、そういう状況を踏まえて、(2)でございますけれども、開発における目的と技術の多様化ということでございます。目的の多様化としては、このウランレッドブック2016によりますと、ウランの既知資源が135年に相当するという分析があるということでございます。しかし、天然ウランの価格が高騰する可能性を排除できないという点に鑑みますと、今後のリスクもあるということで書いてございます。また、資源の有効利用に加えまして、廃棄物の減容化・有害度の低減といったところも書かせていただいたところでございます。

そして技術の多様化のところでございますけれども、ナトリウム冷却高速炉のほかに、重

金属冷却高速炉、ガス冷却炉等の様々な炉型という中で、熔融塩炉、更には超臨界圧軽水冷却高速炉といった様々な炉型、更にはMOX燃料や金属燃料といったこと、様々な仕様・組合せが考えられるということを書かせていただいております。

めくっていただいて、6ページ目になりますけれども、そういった中で、求められる高速炉の技術も多様化をしているということをごさいます、アメリカ、カナダを中心とした民間の創意工夫の中で多様な炉型の検討が行われている、ロシアや中国につきましても、技術の多様化が考慮されているんだと、こういった国際的な動きを整理をしております。

その上で、2ポツでロードマップに関する基本的考え方といたしまして、まず最初に開発の意義としましては、先程申し上げたウランの需給状況も踏まえますと、高速炉開発につきましても、中長期的には資源の有効利用とエネルギーの自立化に大きく寄与する可能性があつて、他方で減容化・有害度低減という寄与の観点も重要であると、こういう整理を意義としてはやらせていただいているということをごさいます。

そして、7ページ目に行つていただきまして、これは21世紀後半のいずれかのタイミングというところで本格的な利用が期待されるということ、更に例えばということですが、21世紀半ばごろの適切なタイミングにおいて、その技術成熟度、ファイナンス、運転経験等の観点から、現実的なスケールの高速炉が運転開始されることが期待されるということを書かせていただいたところをごさいます。

さらに、研究開発政策の在り方といたしまして、(2)のところでは整理をさせていただきました。ここにつきましても、やはり原子力を取り巻く社会環境は大きく変化をしているということをごさいますので、将来への不確実性にしなやかに対応できるアプローチということを書かせていただいております。その上で、国を初め各プレイヤーの役割分担についての考え方を書かせていただいております。

もう1枚めくっていただきまして8ページをごさいます。(3)のところでは、今後10年程度のプレイヤーの役割ということで整理をさせていただきます。

まず、国による方向性の提示というところで、政府の方としてはエネルギー基本計画などを通じまして、民間が技術提案を行う際の前提となる目標を提示をしていくということを書いてございます。その上で9ページ目、電気事業者などステークホルダーの関与の在り方といたしまして、高速炉を利用します電気事業者、そして資金を提供する金融機関、こういったところの役割として、最終的な技術選択だけではなくて、早期の段階から開発に関与していくことの重要性、更に③のところでは資金支援につきましても、国としても適切な財政支援

をということなんですけれども、民間のリソースの活用を前提として、そういったことを行っていくということでございます。

さらに、④のところで研究開発基盤ということですが、原子力機構の研究開発基盤の維持・発展の視点、更にはその知見の共有、知見を広く民間と共有していくということで、ニーズ対応型の研究基盤を維持ということで書いておるところでございます。

続きまして、10ページ目行っていただきまして、3ポツのところ、今後の開発の作業計画、ここは3つのステップに整理をいたしましたけれども、ステップの1としましては、まずは競争の促進ということで、当面5年程度につきましては、民間によるイノベーションの活用によりまして、多様な技術間競争を促進をしていくということ。

ステップの2といたしまして、2024年以降に採用する可能性がある技術の絞り込みを行っていくということでございます。当然、そのステップが終了した後、その実際の社会環境の変化も踏まえ、かつ開発の進捗、そしてバックエンドへの対応、又は立地や規制、こういったところ、実現可能性を検討の上で必要に応じて見直しを行っていくということも書かせていただいたところであります。

そしてステップ3としてですが、そういう前提のもとである一定の技術が選択をされるということになれば、関係者の理解が共通化されたタイミングで現実的なスケールの高速炉の運転開始に向けた工程を検討していくと、こういった三つのステップを考えてはどうかということを書かせていただいているところでございます。

そして、11ページの下の方、(2)のところで開発作業の体制というところでは、当然のことながら今後も一定の段階でホールドポイントを設けまして、開発の成果の進捗状況、そして妥当性の確認を行った上で、その結果を適切に計画に反映をしていくということでございますし、最後のページ見ていただきますと、同時に多様な有識者の意見を今後も聞いていくことが重要であり、国内外の最先端技術の動向にも高いアンテナを張って情報収集に当たっていくということの重要性を書いてございます。

最後に、国際協力の活用ということで、二国間、多国間を初めまして、国際協力によって開発を進めていくということでございます。当然のことながら、相手国の政策変更リスクも伴ってまいりますけれども、こういうところにも留意が必要であるということだと認識をしているところでございます。

以上、簡単になりましたけれども、戦略ロードマップとして、今、案として議論をさせていただいた内容は以下のとおりでございます。

ありがとうございました。

(岡委員長) ありがとうございました。

それでは、質疑を行います。佐野委員からお願いします。

(佐野委員) 御丁寧な説明ありがとうございます。

この戦略ロードマップの作成のプロセスで、原子力委員会もそのワーキンググループのヒアリングに加わっておりますし、それからエネ庁からも頻繁にお出でいただいて、相互のコミュニケーションは、十分とれてきたと思います。従って、これまでの原子力委員会の考え方が踏まえられており、私はこれで異存ございません。

(岡委員長) 中西委員、如何でしょうか。

(中西委員) 御説明どうもありがとうございました。私も、異存はございません。ただ、結局は政府はロードマップを示すけれども、最終的には市場が決めていくものというふうに理解をしております。

それから、高速増殖炉はいろんな問題がございましたので、それを絶対忘れることなく、これからの政策に生かしていただければと思っております。

以上でございます。

(岡委員長) ありがとうございます。私、頻繁にコミュニケーションをとらせていただいたのは事実なんですけれども、この機会に改めて考えたところを述べたいと思います。

このロードマップは創意工夫を重視して、市場の変化を念頭に置いて多くの選択肢と柔軟性を持たせたものになっていると思います。そういう点で、原子力委員会の考え方を踏まえたものとなっているというふうに考えております。今後も、これまでつくりました原子力利用の基本的考え方、技術開発、研究開発に関する考え方、先程引用していただいておりますけれども、プルトニウム利用に関する考え方や、本日これから相談する高速炉開発についての見解、あるいは今後原子力委員会における検討結果を尊重してくださることを期待をしております。

その上で、報告書で既に述べられていることも多いんですけれども、それらを含めて重要と考える点を改めてコメント申し上げたいと思います。

まず、その高速炉とその核燃料サイクルには、燃料の供給に使用済燃料の再処理が必要です。プルトニウムを燃料として使うためには再処理が必要です。高速炉の再処理技術はそういう点で、軽水炉燃料の再処理技術の延長上にあるということでは忘れられないということでもあります。

しかし、再処理技術の日本の現状を考えてみますと、六ヶ所再処理工場はいまだ商業運転を開始しておりませんので、再処理技術が実用化可能かどうか、軽水炉燃料の再処理についても、今後確認に数年はかかるという状況だと思います。前提としての再処理技術の確立が先にございますので、高速炉の研究開発を急いで議論する必要はないと思います。

今回の報告書で高速炉の実用化時期を遅くしたのは正しい判断だと考えます。さらに、日本の原子力発電と核燃料サイクル事業の責任主体は民間であるということを改めて強調したいと思います。日本の核燃料サイクルは日本原燃という電力会社が出資した民間会社が行っております。電力会社も民間会社です。再処理をやめさせろという声も聞こえてきますけれども、国が廃止させると補償が必要になります。廃止措置の責任も国が負う必要が出てくるかもしれないです。責任ははっきりをして、民間企業である日本原燃に頑張ってもらいたくないのではないかと思います。その民間事業としてしっかり運営できることを国として確認するという立場をとるのがよいと思います。

それから、もう一つは再処理技術というのは、核不拡散と関係する機微技術です。放射性物質の取扱いをすると技術という点でも、原子力発電技術とかなり大きく異なるところがございます。専門家が多数いる分野ではありません。大学なんかでも極めて限定的に再処理の経験をされた先生がいるという状況であります。

再処理工場は、今申し上げたように、竣工が、まだで、延ばし延ばしになっておりますけれども、日本原燃はこういう機微な技術であると、専門家が多数いる分野ではないということとを踏まえて、自分の技術を磨いて再処理工場の商業運転の実績を示すことを期待されていきます。日本における軽水炉利用は原子炉メーカーの協力で進んだというふうに思いますけれども、この再処理工場はそれとはいろんな点で異なるところがあるという点に注意する必要があります。

それから、次に述べたいのは、電力会社は競争環境にあるということで、これは日本や欧米の市場では既にそうなっているわけですがけれども、発電コストが高い原子炉を使える電力会社はないということでもあります。電力というものをつくるのは別に原子炉だけじゃなくて火力もありますし再生可能エネルギーもございますしということで、そういうところで競争をしていく必要はあるということです。高速炉もプロダクトは発電した電力ということでありますので、それで建設費を回収しつつ民間企業として利益を生み出す必要があります。それが民間で高速炉がたくさん使われていく条件だということになります。

高速炉が生み出した電気が電力市場で競争力があることが目標になるということでありま

して、それが満たされない場合には、建設する民間会社が出てこないということになります。それから発電コストの差額を国が払えるのでは、と考える方がいるかもしれませんが、それはそんなことはなくて、差額は非常に巨額になりますので、国が支払い続けることは不可能であります。

研究開発において、技術的にできるかどうかということがよく議論される、あるいは目標になっていることが多いわけですがけれども、市場で多数使われるようになることが技術開発、研究開発の最終目標であります。

市場で使われるかどうかのところは、原子力分野に限らず非常に厳しい状態が待っています、よく研究開発における死の谷とか、ダーウィンの海とか言われております。いろんな研究開発がこれを乗り越えられないということを、実際原子力に限らず経験をしているわけですがけれども、高速炉においても、これを乗り越える必要が商業化のためにはあるということでございます。

国が研究開発を支援する根拠も、開発した発電炉が多く使われるようになる、国民に役に立つということが前提になっております。原子力開発において、実験炉、原型炉、実証炉、あるいは商業炉という開発ステップが、過去によく述べられたことはありますけれども、これは古いモデルだと考えております。死の谷を越えられるかどうかの検討は、開発を始めるに当たって市場の需要を含めて民間の責任でなされる必要があります。

政府の支援はいろいろなレベルがあります。例えばMITレポート、最近出ましたけれども、これにも米国の考え方は述べられております。研究開発のための共通のインフラ、人材とか体系化された知識とか研究開発基盤の整備というのは政府の役割で、当然研究開発にも支援の対象になるということでございます。中国の清華大学の教授に、実験炉をつくったら直ぐ商業用やらないと駄目だと言われたことがございます。これは私としては非常に重い言葉として残っております。

それから、この間メールマガジン書いたんですけれども、できるというのが定性的にできるということと言っている場合と、技術的に開発できると言っていることの場合と、市場で非常に多く使われるようになるというのが混同して使われている場合がございます。3種類ございまして、研究活動したい方は技術的にできるということはできるとおっしゃっているんですけれども、市場で多く使われるようになるというところまで見ておられない場合がありますので、そこは注意が必要であると。

こういう観点で、軽水炉から高速炉へ移行するとか、使用済燃料は全て再処理するとかの、

研究開発側の声があるわけですが、経済性の克服とか諸条件ができておりませんので、プルトニウムについては使う方の条件ということもありますから、それができておりませんので、研究開発側の声を政府や国民や地元が信じてしまうと困るという点を指摘しておきたいと思います。

日本で実際引き起こされた問題は、日本は使用済燃料貯蔵容量が圧倒的にフランスに比べて少ないです。青森県での再処理までの使用済燃料の中間貯蔵期間も30年とか50年とか限定されてしまっているというふうに聞いています。その逼迫が軽水炉利用を阻害しかねない状態になっているという点に気がついておられない原子力関係者が多いということに非常に危惧しています。高速炉の推進者は、推進したいために述べたことが、結果的に日本の原子力利用の首を絞めているんだということに気がつくべきであります。

フランスは、使用済燃料の空き容量は、原子力白書に書いてありますように1万トン以上ございます。貯蔵期間も限定されているわけではないです。六ヶ所再処理工場の使用済燃料貯蔵容量は3000トンで、もう既にかかなり埋まっております。フランス原子力庁は軽水炉から高速炉に移行するという計画の図を示しますけれども、フランス電力であるEDFはそういうことは言っていません。フランスでは軽水炉利用が使用済燃料貯蔵で制約される状況ではありません。

EDFは高速炉の利用をずっと先延ばしにしています。ASTRIDがどうなるかが日本では議論されますけれども、EDFはどう考えるかがフランスにおける高速炉研究開発と利用では重要だと思います。軽水炉が高速炉に移行が可能となるのは、発電コストで軽水炉軽水炉を上回る高速炉が多数建設される場合です。

それから、細かいことですが、分離プルトニウムと使用済燃料中のプルトニウムを混同した議論や論理が研究開発側で日本で見られることがあります。プルトニウムを減らすために高速炉が必要などという議論です。これも研究開発したいためにする議論ということで、注意を喚起しておきたいと思います。論理的に整合していないというふうに思います。経済合理性など、実際の制約条件や状況をよく理解する必要があります。

プルトニウム利用の考え方で議論しているのは分離プルトニウムのことで、再処理した後得られるプルトニウムのことですが、それを分離プルトニウムといたしますが、それは透明性をもって増えないようにする必要はございます。一方、使用済燃料中のプルトニウムは使用済燃料は非常に放射線量が高いので、容易に近づけない。保障措置の対象ではありますが、管理は容易であります。ですから、使用済燃料はプルトニウムを含む資源であるとい

う考え方を日本が変える必要はないと私は思います。プルサーマルで使用する量以上は再処理せず、将来に備えて貯蔵すればよいとおもいます。

なお、エネルギー見通しで述べられた2030年の原子力を20から22%のときの使用済燃料の発生量は約700トンと見えています。六ヶ所再処理の容量は800トンですので、これを下回っています。もちろん稼働率がいい必要がございます。再処理できるかどうかは日本の再処理技術の成熟度、プルサーマルの状況に依存していると思います。

それから、もう少しちょっと広く申し上げますと、根拠に基づく政策立案の推進ということをお願いしたいと思います。

文書としてきちんと書いて公表して、それをもとに原子力政策を立案をする必要があります。この文書というのは必ずしも国内でつくられた文書という必要はなくて、海外の政府機関等が書いた文書、あるいはレビューされた、レビューの結果出てきた文書とかそういうものを含む文書という意味ですけれども、日本で全量再処理とか軽水炉から高速炉に移行するなど変な理解が進むのは、伝聞主体で政策を考えているからではないでしょうか。欧米の先行例やピアレビュー結果などを参考に、根拠を文書化して公開して政策を検討する必要があると思います。

それからもう一つ、広い意味で申し上げたいのは、個人と組織が生き残りをかけて創意工夫し、それを生かす原子力利用を推進する必要があるということでもあります。日本の原子力は今後様々な困難を乗り越えるために、産業界、研究開発機関、大学などの個人と組織がそれぞれの責任を果たしながら生き残りをかけてお互い情報交換をして連携をするけれども、責任はそれぞれ別々である。お互いにもたれあわないで、創意工夫する状況を生み出す必要があると思います。

このためには、それぞれの責任を明確にしておくことが必要で、それが曖昧にしないということが重要であります。先程民間の責任というようなことを申し上げました、国の役割ということも申し上げました。そういうことは前提となつてこういう状態は進んでいくとおもいます。高速炉の研究開発もそうした環境の中で道を見つけられるということを期待をしたいと思います。

高速炉研究についてですが、国民に安価で安全な電気を届けるという原子力発電の目標を踏まえて考えるということをお願いをしたいと思います。軽水炉研究開発の中で検討するという方策もあるかもしれません。人材や予算や施設の有効利用の点で利点があると思います。高速炉研究をやめる必要がないと考えるのは、高速炉は減速材は不要ですので、軽水炉より

建設費が低減する可能性は残っているというふうに思っております。

原子力発電コストの主要なものは建設コストです。燃料サイクルコストの占める割合は小さいです。ちなみに、エネ庁の公表している原子力発電コストデータをもとにしますと、高速炉は軽水炉と同じ発電コスト、ブレイク・イーブンコストになるためには、高速炉燃料の再処理コストが軽水炉燃料の再処理コストと同じで、MOX燃料加工コストも同じと仮定をしまして、高速炉の建設費が軽水炉に比べて約25%程度低減する必要があります。フランスは再処理技術が成熟していますので、再処理とMOX加工コストは日本ほど高くはないと思いますが、このデータは公開されておられません。

以上が、考えた結果です。

それでは、先生方ほかにございますでしょうか。

それでは、何かございますか。

(松野課長) ありがとうございます。

佐野委員からもお話しされた、考え方につきましても、先程私の方からも御説明させていただきましたとおり、三つここには書かせていただいておりますけれども、これまでいろいろな御指摘をいただきながら議論をさせていただいたことは、まずもって感謝申し上げたいと思います。

その上で、委員長からも今お話あったとおり、やはり戦略的な柔軟性が重要であるということで、更にその各プレーヤーがやはりしっかりと責任をもって明確にして、創意工夫を凝らしながら進めていくと、当然経済性の観点も考えながらやっていかないと最後は活用されないということだと思いますので、今後ロードマップを策定した上で具体的な動きを進めていくに当たって、委員会のお考えもしっかり踏まえながら進めていきたいと考えております。ありがとうございます。

(岡委員長) それでは、どうもありがとうございます。

じゃ、次は見解の話に行きたいと思います。次の議題をお願いします。

戦略ロードマップについて今説明をお受けしましたので、続いて戦略ロードマップの策定を踏まえた原子力委員会の見解を述べたいと思います。

事務局より、見解案について説明をお願いします。

(伊藤企画官) では、事務局より高速炉開発についての見解の案を御説明いたします。資料はお手元の2-2号を御覧いただければと思います。

今、この場でも議論がなされてきましたけれども、この見解の位置付け、それからここに

書かれている内容、それから結びという形で、私の方から事務局案の提示をさせていただきます。

まず、資料1 ページ目の最初10行については、この見解の位置付け、狙い、それから目指すところを記載させていただいております。

まず1行目ですけれども、昨年7月20日に基本的考え方を原子力委員会は決定をさせていただきました。この基本的考え方ですが、改めて見ますと、これは政府が原子力の研究開発、それから利用に当たって、利用等をしていく場合、尊重する位置付けにあるということで閣議尊重決定をされているというところがございます。2行目、後段ですけれども、その内容としては様々なものがございますけれども、特に高速炉開発については、その下、5行目のところ、戦略的柔軟性を持たせつつ、商業化ビジネスとしての成立条件、それから目標を含めてその在り方や方向性を検討していく必要があると、そのように記載しているところ です。

ただいま松野課長から御説明のあった高速炉戦略ロードマップ案については、この基本的考え方に記載されている事項を踏まえていることに加えまして、ここには記載しておりませんが、「技術開発・研究開発に対する考え方」、原子力委員会がまとめてきた各種見解がございます。そちらで記載しているところの7行目、8行目、民間主導のイノベーションを促進することや多様な選択肢、柔軟性を確保することなど、これまでの原子力委員会の考え方を十分に踏まえているものであるというふうに受け止めたいと思います。

今、委員長からも御説明ありましたが、高速炉については大変重要な課題でありながらも、多様な原子力利用に当たっての各種検討が必要な課題を含んでいます。また、今後、関係者の連携、協働の促進であったりとか、あるいはその国際協力の推進であったりと。松野課長からもありましたけれども、民間による主体的な取組を後押ししていくという政府の役割が出てきます。したがって、この高速炉開発についてのロードマップ、これを受けて改めて原子力委員会としては、今後の取組に対して以下のように見解を述べたいと、そういった位置付けでございます。

まず一つ目のポツですけれども、ここでは国内外の環境変化をうたっております。前段と後段に分かれておりまして、前段がまず国内の環境変化、主なものということになります。

まず最初に、平成23年の東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故、この事故によって福島県民を初めとして多くの国民の方々に多大な被害を及ぼしました。これは国際的に見ても原子力への不信、不安を著しく高めたこと、また可能な限り原子力への依存度を低減さ

せていくと、とりわけ安全性を最優先に当たっていくと、そういった考え方のもとで、電力の小売全面自由化というのが現在も進展しています。こういった安全性の確保と、安定的に供給していくと、こういった厳しい事業環境のもとで、原子力事業の予見可能性が低下しているといったような指摘もあります。これが前段、国内の情勢です。

後段が「一方、」でございます。これは海外の情勢を記載させていただいており、特だしという形で地球温暖化問題を上げさせていただいております。とりわけ、パリ協定が2020年以降、新たな国際的な枠組みとして採択されました。この中では、加盟国全てが大きく削減目標を設定していくということになっておりますが、こういった諸事情、社会的な国内外の要請を踏まえますと、原子力発電に一定の役割が期待されながらも、こういった社会の需要、受け止め方、考え方に真摯に対応していくような必要性というのが今まで以上に高まっていると、それがこの一つ目の国内外の環境変化でうたっているところということになります。

それから、二つ目、高速炉についてです。こちらは両括弧書きという形で、研究開発と経済性についてそれぞれ述べています。

まず1点目、研究開発についてです。研究開発については、先程委員長の御発言の中で、それは市場で多数使われるようになることが目標であると、そういった御発言がありました。正にそうであるというふうに思います。といったことも踏まえて、1段落目のところでは、夢の原子炉と呼ばれることはあっても、世界では様々な開発目的や技術に応じて多様化が進んでいるという現状を述べた後に、特に2段落目のところ、ナトリウム冷却高速炉について、世界で研究開発が行われてきたとしつつも、その後いくつかの代表的な国の取組を事例として挙げさせていただくことで、それぞれの国によっても、その進展状況や取り組み方は様々であるといったことを2ページ目にかけて記載をさせていただいていると、そういった内容になります。

2ページ目、御覧いただきますと、ドイツの例、ロシアの例、それから原子力新興国としての中国、インド、それぞれの今の取組事例を挙げさせていただきながら、原子力潜水艦の例も一部、これは事例として挙げさせていただきつつ、軽水炉の知見などを活用して様々な取組が行われているということを述べております。

その一方で、後段のところ、上から8行目の「他方、」のところでは、アメリカを初めとした各国において、民間の取組を中心として政府による支援を認めた形で原子力のイノベーションを追及する活動が活発化していると。特に、こういったイノベーションを創生するア

プローチ、これらの手法を取り入れていくことと、これを強く原子力委員会としても期待していきたいということを記載させていただいております。

それから、(2) 経済性ですけれども、これは先程委員長の言葉を踏まえますと、電力が電力市場で競争性を持つこと、これが目標であるというふうに思います。ここで記載しているのは、軽水炉との比較において、そのコストを例示しつつ、建設費の増大をいかに回避していくことが大事かということを述べさせていただいております。

まず、この経済性のところの2行目ですけれども、商業利用について、原子力発電の発電コスト、建設費が大きくて燃料費の割合が小さいと。アメリカの例でいきますと、軽水炉の1.15倍から1.66倍という評価、これが建設費について。また、期間が長くなればそれよりコストがかかりますので、軽水炉に比して25%長くなる場合は1.9倍になる。こういった事例を踏まえつつ、かつ、これは発電コストには稼働率も影響してきますので、経済性の8行目のところすけれども、この稼働率も含めた上での経済性の向上をいかに図るか、これが大事であると、そういった事例をあげさせていただいております。

これを踏まえた上で、経済性の12行目のところに「以上より」という言葉がありますが、経済性についての原子力委員会の考え方として、その後段ですけれども、経済性に十分留意することが必要だと。また、これは再処理技術が確立していることがあくまでも前提、したがって、軽水炉の核燃料サイクル技術の実用化の知見を十二分に生かしていくことが重要であると。当然のことながら、国民の利益負担の観点から、安全、安定、こういった供給の原点を改めて強く意識して、これは多様な選択肢と柔軟性を維持しながら、市場で使われてこそ意味があるという目標値を設定して運用していかなければいけない、これが必要不可欠であると、そういった考え方でまとめさせていただいております。

高速炉の問題は、高速炉だけの炉の問題ではなくて、核燃料サイクルやプルトニウム利用全般にわたる大きな問題でもあります。したがって、3ポツ、2ページ目の下のところになりますが、高速炉とその核燃料サイクルについては、軽水炉使用済燃料の再処理技術の延長線上にあるといった捉え方をさせていただいて、この再処理施設を早期に稼働して、最も市場の要請に合致した現実的な手段を講じていくべきではなか、といったような内容を2ページ目の後段、下5行から3ページ目の上4行にかけて書かせていただいております。それを受ける形で3ページ目の上から5行目になりますけれども、再処理技術について知見、人材、極めて限定的だと、原燃は自らの技術的な能力を磨いて向上させることが必要であるというふうに書かせていただいております。

なお、更に2点ありまして、国際的なウランの賦存状況に留意するということと、それから高速炉の最終的な廃棄物処分のコストも含めた幅広い観点からの評価、これが重要であるという認識を書かせていただいています。

まず一つ目、4ポツのウランの資源量です。これは、ウランの可採年数、135年程度と考えられているという記載が高速炉ロードマップにもございました。この4ポツの5行目以降ですけれども、ただ、今後、考えようによっては、例えば石油や天然ガスがそうであったように、この探査技術などの進捗によってその後資源量が増える可能性、資源が存在し続けていくといったことも、過去の例に依ればこれは事実でありますので、そういった点もあわせて記載をさせていただきます。

また5ポツ、高レベル放射性廃棄物の有害度低減についてですけれども、これは先程委員長からありましたように、しっかりと科学的事実に基づいた政策判断をしていくと、根拠に基づく行政ということで、改めて記載しておりますが、まず一つ目、フランス政府です。フランスへの取組は、この5ポツの2行目後半、分離変換は限られた核種のみ可能であり、また、分離変換の過程で地層処分の必要な廃棄物を生み出すとの結論を得ていると。そして、7行目、米国や日本の地層処分の専門家からは次のような意見もあると、一つ目、ウラン原料と放射能レベルを比較することで、地層処分の安全評価上の考慮が必要なくなるわけではない、二つ目、分離変換で主に対象としているマイナーアクチノイドに関しては、地層処分で通常考えられる地下水シナリオの線量評価上は支配的な核種にはならない等々、こういった事実については、3ページの下から3行目ですけれども、原子力関係者に周知して理解を図る必要があると。

なお、我が国においては、消滅処理という用語が既に誤解を生みかねないことから使われていないということもあわせて記載しております。

最後、4ページ目、まとめ、6ポツであります。

6ポツの1、2行目については先程申し上げたとおり、4行目以降、以上のことを踏まえますと、国民の利益、それから技術の維持、国際市場への対応等の観点で検討を進めていく、そしてこれまで得られてきた技術的成果、知見も踏まえてその在り方や方向性を将来にわたって引き続き検討していく、こういったことが必要であると、その際に原子力委員会が技術開発、研究開発に対する考え方等、各種見解などを示してきておりますので、そういった根拠に基づく政策立案を推進している原子力委員会の考え方を十分に尊重していただけることを今後も期待したいと、そのようにまとめさせていただきます。

以上、御審議いただければ幸いです。

(岡委員長) ありがとうございます。

それでは質疑を行います。佐野委員からお願いします。

(佐野委員)

ご丁寧な説明ありがとうございます。

高速炉の開発は、原子力の利用において今非常に重要な課題であり、経産省が今回戦略ロードマップを出す機会を捉えて、中立的かつ俯瞰的な立場から原子力委員会が見解を出すことは、極めて適切かつ時宜に適したものであると考えます。

(岡委員長) 中西先生如何でしょうか。

(中西委員) 私も佐野委員と同じように、時期を得た非常にいい見解だと思います。内容については、先程のロードマップを支えるものと、あと、委員長はいつもおっしゃっているように、やはり事実、根拠に基づく書きぶりがかなりあちこちにありまして、非常にいいと思います。

以上でございます。

(岡委員長) ありがとうございます。

私も、今、中西先生がおっしゃってくださったように、事実をきちんと書いてある文書とか、ピアレビューされた結果であるとか、スーパーフェニックスにかかった費用が会計検査院の報告書に出ております。ウラン資源量のことでも文献があります。一方的な見方だけではなくて、別の見方なんかも示す必要がある。それから、有害度低減のところについては、フランスがバタイユ報告書を受けて検討した政府の結果がございますので、それを引用させていただいたということで、今回の結果はあまり意見を述べたものではなくて、事実を述べさせていただく形でつくらせていただいたつもりでございます。

私としては、特に修正点といいますか、それはなくてこれでいいんじゃないかと思いますが。

それでは、よろしいでしょうか。

それでは、これで原子力委員会の見解としたいと思います。ありがとうございます。この見解については、事務局を通じて関係省庁に伝達することを予定しております。

議題2は以上です。

議題3について、事務局から説明をお願いします。

(林参事官) 議題3、その他、今後の会議予定でございます。

次回、第45回原子力委員会の開催につきましては、12月25日火曜日、13時半から15時半、開催場所といたしましては8号館5階共用C会議室で調整中でございます。議題についても調整中でございますので、後日原子力委員会のホームページ等の開催案内をもってお知らせいたします。

以上です。

(岡委員長) ありがとうございます。

そのほか、委員から御発言ございますでしょうか。

それでは、発言ないようですので、本日の委員会はこれで終わります。ありがとうございました。