

第19回 戦略ワーキンググループ

日時 令和4年9月26日（月） 16:00～16:25

場所 オンライン

1、開会

○遠藤原子力政策課長

定刻となりましたので、ただ今より第19回戦略ワーキンググループを開催いたします。御多忙の中、皆さま御出席を賜りまして、どうもありがとうございます。今回のワーキングの開催方法につきましても、オンラインにて行わせていただきます。

また、本日の会議の様子はYouTubeの経産省チャンネルで生放送をさせていただきます。オンライン開催ということで、皆さまには事前にメールで資料をお送りしてございますが、Webexの画面でも適宜投影をさせていただきますので、よろしくお願い申し上げます。

2、議事

○遠藤原子力政策課長

それでは早速、議事に移りたいと思います。本日は、戦略ロードマップの改訂案について御議論いただければと存じます。まず、事務局より資料1、戦略ロードマップ改訂案について御説明したのちに自由討議とさせていただきます。

それではまず資料1、戦略ロードマップ改訂案を御説明させていただきます。資料1に改訂案がございまして、参考といたしまして参考資料1、2、現状の戦略ロードマップを添付させていただいてございます。これから資料1に基づいて御説明をさせていただきます。

前回の戦略ワーキンググループにおきまして、改訂の方向性について議論をさせていただきました。これに基づきまして、事務レベルでの皆さまとの調整を踏まえまして、策定をさせていただきましたのが資料1の改訂案でございます。

目次を御覧いただくと、戦略ロードマップ改訂の経緯、それで、これまで決定していた

方針の概要ですとか戦略ロードマップ改訂の目的を述べた上で、1. で国内外の原子力、国際高速炉開発を巡る潮流ということで整理をさせていただき、その上で2. として高速炉開発の方向性。3. で高速炉技術の多様な技術間競争の結果ということで、前回、戦略ワーキングにおきましても、御報告を賜りました技術評価委員会の結果、これを盛り込ませていただき、4. で今後の開発の作業計画。これを今後のマイルストーン、それから各プレイヤーの役割・開発体制、国際協力の位置付けや工程管理の在り方、という順で整理をさせていただいてございます。

1枚おめくりをください。0. 改訂案の本文と書いてございます、戦略ロードマップ改訂の経緯でございます。かいつまんで御説明をさせていただきます。まず①が高速炉開発の方針の概要ということで、過去の高速炉開発の方針。それから②で戦略ロードマップの概要ということで、これまでの経緯の整理をさせていただいてございます。(2)が戦略ロードマップ改訂の目的としてございます。

これまでの戦略ロードマップに基づけば、2023年末にはステップ1の多様な技術間競争の結果を評価いたしまして、2024年以降の技術の絞り込みを実施するステップ2に向けた高速炉開発の道筋を検討することが必要であるとしてございます。高速炉開発については、複数事業にまたがり研究開発や実現可能性調査が実施されてきたところ、戦略ワーキンググループのもとに事業横断的に技術を評価する高速炉技術評価委員会を設置し、多様な高速炉技術の評価を実施した。これが先週までの御報告でございます。

これらに基づきまして、世界最高レベルの技術基盤の維持・発展を図りつつ、高い安全性と経済性を同時に達成する高速炉を開発し、将来的な実用化を図り、もって国際標準化に向けたリーダーシップを最大限に発揮していくためにも、開発目標をより具体化しつつ、2024年以降の開発の在り方について具体的な開発マイルストーンを設定し、関係者の役割をより明確化にするために「戦略ロードマップ」を改訂する、とさせていただいてございます。以上が0. 経緯でございます。

1. が、国内外の原子力、高速炉開発を巡る潮流でございます。まず(1)が、カーボンニュートラル・エネルギー安全保障を巡る世界の潮流ということでございまして、過去、エネルギー基本計画、それからグリーン成長戦略等でも書いてございます、カーボンニュートラルに向けた世界の取り組み、中露の台頭、それから米国や欧州での取り組みと、こうしたことを整理させていただいてございます。

(2)が、世界における高速炉を含めた革新炉開発の加速といたしまして、例えば米国、

それからカナダにおける実例、更に米国における使用済燃料を直接処分する方針でありながらナトリウム冷却炉を含む様々な高速炉の実証を大規模予算措置、制度整備を通じて推進すると同時に燃料サイクルを 2030 年頃までに評価する予定、というファクトを書かせていただいております。

(3) が、高速炉開発に係る国際協力の活用・進展ということで、日仏の国際協力の状況、ASTRID 研究開発以降の状況。それから日米の研究開発協力の状況、VTR 等を含めた状況について記載をさせていただいております。

(4) が、原子力開発を進める上での高速炉開発の意義・位置付けといたしまして、まず 1 つ目に、国における革新炉開発に係る議論といたしまして、第 6 次エネルギー基本計画、その後、原子力小委員会に設置をさせていただきました、革新炉ワーキンググループにおける議論、こうしたものの紹介をさせていただいております。内容につきましては、詳細は割愛をさせていただきます。

②で高速炉開発の意義といたしまして、原子力の最重要課題の一つである放射性廃棄物の問題に対処し、原子力全体を循環型エネルギーとすることが可能であること、マイナーアクチノイドの分離・回収、潜在的放射性廃棄物の減容と潜在的有害度低減を実現といったことを書いてございます。更には、高速炉の活用による国内にある劣化ウラン等の再利用による天然ウランの輸入の限定といったことも書いてございます。その上で、高速炉社会実装を進めていくに当たりまして、安全性の追求が依然として極めて重要であると。その上で、我が国は継続的にプルトニウム利用することに対する国際社会の懸念を払拭するため、核拡散に対して十分な抵抗性を有することを求められる等の条件も書いてございます。

他方ということで、このような従来の高速炉開発に対するニーズに加えまして、2050 年カーボンニュートラル目標への貢献。更には水素製造や熱貯蔵、負荷追従等を通じて調整電源の役割を果たすことにより、再生可能エネルギーとの共存、ひいては電力の安定供給、エネルギー多消費産業を含めた産業の空洞化を防ぐといった新たな目的も書いてございます。我が国の高速炉開発に係る高い技術開発基盤・サプライチェーンを活用することで、こうした地政学リスクへの軽減、様々な目的を達成してきている。更には R I の活用といった目的を色々書いてございます。

2. が、高速炉開発の方向性でございます。これは技術評価委員会におきましても、これを下敷きにしまして開発目標として議論させていただきました。上から順に、安全性・

信頼性、経済性、環境負荷低減性、資源の有効利用性、核拡散への抵抗性、柔軟性・その他市場性ということで、6つを列記させていただいております。

(2)におきましては、技術の絞り込みを実施する上での評価軸といたしまして、まず1つ目に技術の成熟度と必要な研究開発、2つ目に実用化された際の市場性、3つ目に具体的な開発体制の構築と国際的な連携体制、4つ目に実用化する際の規制対応。⑤に、その他ということで、非エネルギー分野での貢献等を記載しております。

その上で、今も申し上げましたとおり、こうした開発目標、それから評価軸に基づきまして、高速炉技術評価委員会における評価の結果ということで(1)、それから(2)は、これまでの経済産業省の事業で、文部科学省さんや様々なところとご協力をさせていただいて進めてまいりましたNEXIP事業における技術開発の状況。

それから(3)で高速炉技術評価委員会の横断的評価を踏まえた技術選択といたしまして、8ページ以降でございますが、今後の高速炉委託やNEXIPを受けて、技術評価委員会でのどのような評価を行ったかということで、まとめさせていただいております。

8ページの中段、「高速炉は」というところから幾つか続いてございますが、詳細につきましては、先般山口委員長から内容御説明を賜ったところのまとめとなっております。

4. で今後の開発の作業計画といたしまして、今後のマイルストーンということをまず(1)に書いてございます。9ページ目を御覧いただきますと、まずは2023年の夏には、今後のそれ以降の、概念設計の対象となる炉概念の仕様と中核企業の選定。それから2024年度から2028年頃にかけて、実証炉の概念設計と、必要な研究開発。更に2028年頃には炉の概念設計の結果と制度整備の状況等を踏まえたステップ3への移行の判断。ということで、マイルストーンを設定させていただいております。

下の方に尚書きで書いてございますマイルストーンについては、研究開発の進捗、国内外の情勢、予算措置の状況等踏まえながら、実用化に向けて迅速かつ最適な開発工程につなげていくため、開発目標を実現するに当たってのアウトカム目標、アウトプット目標の設定、またプラント建設機会がないことによる急激な民間サプライチェーンの脆弱化、人材技術の喪失リスクへの対応を含めまして、高速炉開発会議、それから当戦略ワーキンググループにおいて柔軟に見直していくこととしてございます。

(2)に各プレイヤーの役割と開発体制を書いてございます。まず国でございますが、民間が創意工夫をして技術開発を促進していくために、将来の原子力開発の方向性を示し、高速炉研究開発の目標と実用化に向けた工程を提示し、研究開発を先導するとしてござい

ます。1枚おめくりを賜りまして、高速炉開発会議や戦略ワーキンググループにおいて、国、原子力機構、電気事業者、中核企業間で適切に意思疎通を行いながら、関係省庁間で適切に役割分担を行うとしてございます。加えて、電気事業者や、立地地域との連携のもと、制度面での支援を実施するとともに、原子力発電技術の最終ユーザーである電気事業者と連携した適切な事業運営体制において、開発資金を調達できるメカニズムを構築することも重要であり、国はそのような仕組みが機能する環境整備を実施するとしてございます。

②で開発の司令塔組織と書かせていただきました。これは、もんじゅも含めて、過去のプロジェクトマネジメント機能の強化、及び効率化といった反省を踏まえまして、これを重要なテーマとして掲げてございます。高速炉概念の選定と合わせまして、原子力機構の研究開発力と、電力のプロジェクトマネジメント能力を結集した開発の司令塔組織の機能、規模、組織形態等特定することを検討するとしてございます。

③で、日本原子力研究開発機構といたしまして、機構さんが取り組んでいくべきことを列挙してございます。下の方で特にとしてございます高速炉サイクル技術については、司令塔組織の指示のもと、炉システムの開発と統合した開発を進めていくことが重要であるとしてございます。

それから④でございます、電気事業者でございます。これも先ほど触れましたとおり、全体の司令塔機能、開発プロジェクトへの主体的な参画、様々なプロジェクトに係る期待を書いてございます。

⑤にメーカーとしてございまして、技術開発の中核を担うメーカーの役割、中核企業の役割、それからプラント構成機器や部材調達のためのサプライチェーンの維持発展といった全体論のメーカーに対する期待を書いてございます。

最後、(3)国際協力の位置付けといたしまして、フランスや米国、英国等との二国間及び多国間のネットワークを活用した国際協力。具体例としまして、米国のARDPですとかVTR、更には米国国研といった具体例を挙げてございます。

(4)で工程管理の在り方といたしまして、プロジェクトマネジメントの重要性、開発の司令塔組織の管理ということを書いてございます。先ほど申し上げました高速炉開発のマイルストーンに加えまして、炉型の概念とともに設定されるアウトカム目標、アウトプット目標に沿って、開発が進められているかという工程管理を第3者委員会による客観的な評価が必要であるとしてございまして、引き続き高速炉技術評価委員会にそれを担って

いただくということを書いてございます。こうしたマイルストーン等の主要なフェーズにおいては、必要に応じて高速炉開発会議も開催しながら見直していくこととしてございます。

駆け足でございますが、全体、私からの説明は以上でございます。それでは事務局からの説明に関しまして、自由討論、及び質疑応答の時間とさせていただきます。御発言、若しくは御質問を希望される場合、オンライン会議システムの手を挙げる機能にて、発言表明していただくよう、お願いいたします。順次、私の方から指名をさせていただきます。それではよろしく願いいたします。

手を挙げていただきました JAEA さま、よろしく願いいたします。

○板倉副理事長

JAEA の副理事長の板倉でございます。今回ロードマップの改訂案をおまとめいただきまして、ありがとうございます。この改訂案、2024 年の概念設計の開始など開発のタイムラインの明確化をしていただきまして、これは非常に大きな意義があるのではないかと、いうふうに考えております。

また、各主体の役割も明記していただきまして、私ども原子力機構としても、こちらに定められている高速炉サイクルの社会実装に向けての安全性向上や、核燃料サイクル技術の確立など、プロジェクトの推進の責務を果たしていきたいというふうに考えているところでございます。

またこちらにも記載いただいておりますけれども、サプライチェーン、技術承継の観点から、プロジェクトの早期の推進というものが必要であると考えておりまして、こういうタイムラインの明確化ということは非常に意義が大きかったということを改めて申し上げまして、この JAEA からのコメントとさせていただきます、ありがとうございます。

○遠藤原子力政策課長

どうもありがとうございました。続きまして文部科学省さま、よろしく願いいたします。

○林審議官

文部科学省の林でございます。このたび戦略ロードマップ改訂案をお示しいただきまして、どうもありがとうございます。

今回お示しいただいたロードマップでは、昨今の原子力を取り巻く世界の動向、国内情勢を踏まえ、従来の技術の絞り込みを行うとされていたステップ 2 において、より具体的

に実証炉の概念設計、及び必要な研究開発を行うことが明記されており、これは時機を踏まえた対応と受け止めております。また、ロードマップの改訂案では各プレイヤーの役割分担を示されております。

こういった役割分担を踏まえまして、文部科学省としても、所管する原子力機構とともに、実証炉開発に必要な基礎基盤的な研究や、必要な基盤インフラの維持、整備を中心に、資源エネルギー庁さんともしっかりと連携をしながら、どういう内容をしていくべきなのか、検討を進めていきたいと考えております。

ロードマップ案でもその必要性について明記いただいている「常陽」については、実証炉の開発において必須の施設であるとともに、医療用R Iの製造についても最近大きな期待が寄せられています。早期の運転再開を目指して着実に安全審査への対応を進め、必要な予算についてもしっかりと確保すべく尽力をしていきます。

今後のGX実行会議等で様々な議論されていますけれども、そういった検討も踏まえながら実証炉の開発に向けたロードマップを明確に提示することができるよう、引き続き本ワーキンググループの議論に参画していきたいと思っております。

以上です。

○遠藤原子力政策課長

どうもありがとうございます。続きまして電気事業連合会さま、よろしく申し上げます。

○松村原子力開発対策委員長

電気事業連合会の松村でございます。戦略ロードマップの改訂案を取りまとめいただき本当にありがとうございます。

電力の安定供給を確保して、カーボンニュートラルを実現するためにも原子力技術を将来にわたって最大限に活用することは不可欠であり、その中においても、高速炉というのは資源の有効利用・高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減が可能であり、原子燃料サイクルを推進する上で重要な炉型と認識しております。そのため高速炉開発は長期的な視点に立ち、国の主導の下、一貫性を持って進めることが重要であり、官民が連携して開発を進めるためにもこのようなロードマップの役割というのは非常に大きなものと考えております。

今回お示しいただいたロードマップ案は、前回のワーキンググループで御提示いただいた高速炉技術評価委員会における評価結果やロードマップ改訂の方向性を基に、今後の開発に際して必要な開発マイルストーンや各組織の役割などについてしっかりと記載いただ

けているものと受け止めております。本ロードマップに基づいて開発が着実に進められ、国内の人材や技術基盤を維持、そして発展していくことが重要と考えております。

私ども事業者といたしましても、引き続き軽水炉の運用によって培ってきた経験やノウハウを活かし、開発に協力してまいりたいと考えております。

以上でございます。

○遠藤原子力政策課長

どうもありがとうございました。他にご意見・御質問等ございますでしょうか。

ご意見・御質問等ないようでございますので、また御質問等ございましたら事務局にお問い合わせをいただければ、個別に回答させていただければと思います。

ただ今、JAEAさま、文部科学省さま、電気事業連合会から承りましたご意見を踏まえて、引き続き検討を進めてまいりたいと思います。

それでは資源エネルギー庁次長の小澤から一言御挨拶をさせていただきます。よろしくお願いたします。

○小澤次長

皆さま、お疲れさまでございます。資源エネルギー庁の小澤でございます。本日はこの戦略ワーキンググループにおきまして、高速炉の戦略ロードマップの改訂案について御審議を頂きました。2018年に前回の戦略ロードマップは策定してございますが、その後の状況の変化に応じて、やはりしっかりと見直しをしていくということが重要でございます。今回そういう状況になり、先般も高速炉の技術的な評価もしていただいて、その上で今回ロードマップの改訂ということにつなげてきたというものでございます。

資源エネルギー庁としては、エネルギーの安定供給・中長期的な安全保障とカーボンニュートラルの両立という観点から脱炭素エネルギーとしての原子力は極めて重要だと思っております。原子力は再エネと並んで必要不可欠な電源、エネルギー源だと考えてございます。そのためにも革新炉の開発、これをしっかりと進めていくことが重要でございます。その1つとしての高速炉は重要な位置付けにあるものというように考えてございます。

今回の戦略ロードマップでは、特に関係者の皆さんが認識を共有して、中長期的な方向性、これを改めて明確にできたということになります。正に高速炉開発の基本となるべきものでございます。今後とも国、それからJAEA、電気事業者、メーカー等がそれぞれの役割を認識し、相互に分担、そして協力をし合いながら取り組んでいくことで、そのマ

ネジメントが重要でございますので、今後司令塔機能も検討していくということで取り組みたいと思います。引き続き関係者間でよく認識を一致させて取り組んでいきたいというように思います。

この戦略ロードマップの改訂したあとの取り組みが非常に重要でございます。これから長い道のりでもありますし、まずは炉の概念を決めて、その上で概念設計をして、その後の取り組みも様々な課題、ハードルが出てこようかというように思っておりますが、関係者の間で英知を結集してしっかりと取り組んでいくよう、今後とも皆さまと協力をしていきたいというように思っております。今後ともよろしく申し上げます。

以上でございます。

3、閉会

○遠藤原子力政策課長

どうもありがとうございました。それでは本日の議論はここまでとさせていただきます。先ほど申し上げましたとおり、頂いたご意見は事務局において整理をさせていただき、今後改訂のプロセスを進めてまいります。具体的な手続について皆さまの御協力を頂くこともございますので、引き続きどうぞよろしくお願い申し上げます。

次回以降の開催日程につきましては事務局で調整の上、皆さまに個別に御連絡を申し上げますので、何とぞよろしくお願い申し上げます。これをもちまして第 19 回戦略ワーキンググループを閉会いたします。本日はどうもありがとうございました。