

高速炉技術の横断的評価に向けた技術提案のお願い（案）

令和 4 年 7 月 29 日
戦略ワーキンググループ

1. 背景・目的

2018 年 12 月に高速炉の「戦略ロードマップ」が決定され、当面 5 年は多様な技術間競争（ステップ 1）の末、2024 年以降に採用する可能性のある技術の絞込みを、国、原子力機構、電気事業者が実施するとした（ステップ 2）。

2024 年以降の高速炉開発の在り方を決定していくため、2023 年末までには多様な技術間競争（ステップ 1）を踏まえた技術のメリット・課題を検討・評価を行っていく。

2022 年度内に経済産業省内に高速炉技術評価委員会を設置し、多様な技術間競争（ステップ 1）を踏まえた各技術のメリット・課題を評価、国の 2024 年以降の高速炉開発の在り方について検討し、2023 年末までに決定する。

2. 募集概要

上記のため、戦略ロードマップ策定以降、資源エネルギー庁における研究開発事業に参画してきた事業者に対し、高速炉技術評価委員会での技術評価に向けて、高速炉概念の提案を求めるもの。

高速炉概念の提案にあたっては、以下の視点を含めること：

- ① 安全性・信頼性 東電福島第 1 原発事故（1F 事故）の教訓を踏まえ、高い安全性を追求すること。少なくとも、新規制基準に基づく安全基準を満足する軽水炉及びその燃料サイクルのシステムと同等以上の安全性を達成すること。炉システムについては、今後の国際設計基準等で次世代炉に期待されるより高い安全性・信頼性を実現する設計上の工夫（受動安全等）を施すこと。施設の運転・保守・補修性を確保すること。
- ② 経済性 市場ニーズに応じた経済性を有すること。基幹電源として利用するプラントは、他の基幹電源と競合し得る経済性を有すること。小型電源や多目的用途に利用する場合には、市場ニーズに応じた経済性を有すること。なお、上記の経済性は 1F 事故を踏まえた安全性の強化、並びに事故リスク対応費及び政策経費を踏まえた上で実現すること。
- ③ 環境負荷低減性 高レベル放射性廃棄物量低減・潜在的有害度低減のため、マイナーアクチニド（MA）を分離・回収し、燃料として利用できるようにすること。炉、燃料製造、再処理の建設・運転・廃止措置を通じて発生する放射性廃棄物量（高レベル放射性廃棄物を含む）を、合理的に実現可能な限り低減すること。ライフサイクルでの環境影響（土地占有、毒性、大気汚染、GHG、酸性化、富栄養化、電離放射線、水資源利用等）が他電源と比して少ないこと。
- ④ 資源有効利用性 軽水炉及び軽水炉のプルサーマル利用から高速炉へ円滑に移行できること。エネルギー需給や資源の不確かさへの対処を始め、社会のニーズに合った増殖比に柔軟に対応可能であること。資源有効利用の観点から、燃料サイクル内で U 及び Pu の

十分な回収による資源循環を図れること。

- ⑤ 核拡散抵抗性 核拡散抵抗性と核物質防護を担保できる高速炉サイクルとすること。
- ⑥ 柔軟性・その他市場性 エネルギー供給システム全体の中で、再生可能エネルギーとの共存等を視野に、原子炉出力規模の選択肢や負荷追従能力等、必要な柔軟性に適切に対応できること。

3. 提案の評価軸

技術絞込みにおいては、次のような観点で評価する：

① 技術の成熟度と必要な研究開発

提案技術やシステムの実現性を判断する上で、現状の要素技術に関する技術成熟度（TRL）のレベルを評価する。また、現状の技術成熟度が低い要素技術については、今後実用化までの期間に必要な研究開発項目について評価する。

② 実用化された際の市場性

海外または国内における市場ニーズを踏まえ、導入が想定される分野において、用途や出力規模等の市場性に関する分析・評価が十分であるか、また、経済性については代替・競合技術と比較した場合の競争力分析・評価、技術イノベーションによる将来的な経済性向上に向けた見通しを含めた競争力の分析・評価が十分であることを評価する。

再生可能エネルギーと共存で必要となる負荷追従や水素製造を含む発電以外の多目的利用等については、柔軟性の観点で優位性を有する項目について評価する。

高速炉の最大の利点としての放射性廃棄物の減容・有害度低減やウラン資源の有効利用に関する優位性について評価する。

③ 具体的な開発体制の構築と国際的な連携体制

持続的な高速炉サイクルの実現のためには、開発体制の安定性も重要な要件であり、実用化までの開発計画・開発体制は現実的なものであるか、また、提案者の事業実施体制は十分であるか、想定されるサプライヤーの体制について、撤退や技能の継承困難等の脆弱化リスクについての判断や、海外サプライヤーと比較した場合の優位性は十分か、国際連携を含めた将来の連携・協力機関の見通しを評価する。

④ 実用化する際の規制対応

炉の安全性については最優先課題であり、提案された炉型の安全確保に対する基本的な考え方、深層防護、事故シークエンス、外部ハザードに対する安全対策は十分か、また、実用化までに検討することが必要な安全設計方針や安全性試験等を通じたデータ取得等の要件は十分かを評価する。

⑤ その他

高速中性子を利用したがん治療薬（アクチニウム 225 等）の製造等、非エネルギー分野での貢献についても評価する。

4. 応募資格

戦略 RM におけるステップ 1 に関連して進められた活動（NEXIP 事業、高速炉の技術基盤

整備（高速炉委託）に参加した国内事業者が代表者となって提案すること。