

高速炉の開発体制について

2023年7月12日

戦略ワーキンググループ事務局

我が国における高速炉開発の方針

令和4年12月23日
第10回原子力関係閣僚会議資料

- 2016年12月の「もんじゅ」廃炉決定の後、高速炉の研究開発の支援方針を改めて明確化するため、2018年12月、原子力関係閣僚会議において、「戦略ロードマップ」を決定。

「戦略ロードマップ」（2018年12月21日関係閣僚会議決定）ポイント

- 【スケジュール】
- ・21世紀半ばの適切なタイミングで、現実的スケールの炉の運転開始を期待
 - ・本格的利用が期待される時期は、21世紀後半のいずれかのタイミング
- 【開発の進め方】
- ①ステップ1：当面5年間程度は、民間による多様な技術間競争を促進
 - ②ステップ2：2024年以降、採用可能性のある技術の絞り込み・重点化
 - ③ステップ3：以後の開発課題及び工程についての検討



- これまでに、複数の高速炉技術に対する政策支援を継続実施。（※ナトリウム冷却、軽水冷却、トリウム溶融塩冷却）
 - 技術間競争（ステップ①：～2023年）から、技術の重点化（ステップ②：2024～）への移行に向けて、今年8月までに、上記の支援対象技術について、専門家による技術的評価を実施。
・・・技術成熟度や市場性等の観点から、常陽やもんじゅ等での蓄積があるナトリウム冷却が最有望と評価。
- 今後の支援方針の明確化等に向けてロードマップを改訂し、支援対象・進め方のイメージを具体化。

＜高速炉技術の評価＞

- 技術の成熟度、市場性、国際連携等の観点から、複数の高速炉技術を評価。
- その結果、常陽・もんじゅ等を経て民間企業による研究開発が進展し、国際的にも導入が進んでいるナトリウム冷却高速炉が、今後開発を進めるに当たって最有望と評価。

※軽水冷却やトリウム溶融塩冷却は、「燃料技術の実現性、基礎的な研究の継続が引き続き必要」と評価。

＜今後の開発の作業計画＞

2023 年夏：炉概念の仕様を選定

2024 年度～2028 年度：実証炉の概念設計・研究開発

2026 年頃：燃料技術の具体的な検討

2028 年頃：実証炉の基本設計・許認可手続きへの移行判断

3-0. これまでの議論（開発プロジェクトマネジメントの強化）

- 過去の研究開発における「護送船団方式」から脱却すると同時に、導入後も見越してプロジェクトベースの開発を進めていくにあたり、開発プロジェクトのマネジメントの強化を進めていくことが必須。

【司令塔機能の創設と役割分担の明確化】

- これらの達成へ、ステークホルダーと能動的に調整を行いつつ、システム全体を一貫性をもって管理する、研究開発プロジェクトの「ヘソ」となる機能（司令塔）を創設することが必要ではないか。
- あわせて、システム設計や発注を統括する中核企業を設定し、プロジェクトへの産業界の参画を効果的に確保することとしてはどうか。
- 国研（JAEA）は、司令塔機能の設置・運営や、民間企業への技術支援に主体的に関与しつつ、独自の機能としては、開発に必要な基盤インフラの整備、（プロジェクトベースの取組と対比した）熟度の比較的低い研究や人材育成・基準規格等の基盤整備に注力する等、関係者の役割分担を明確化してはどうか。

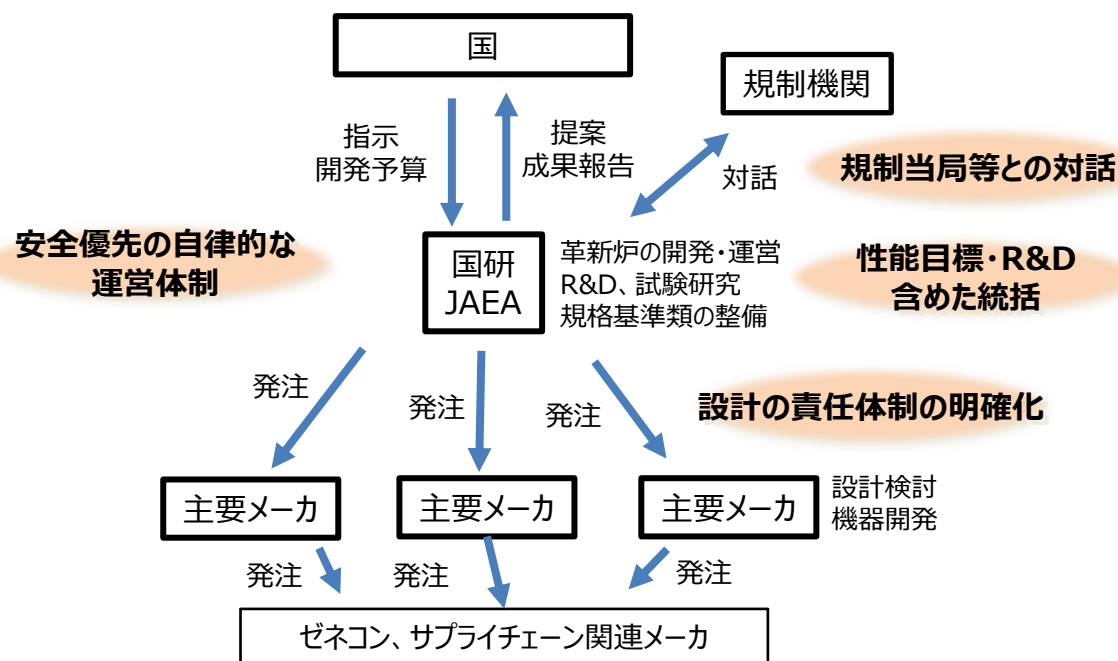
【プロマネ等に通じた民間人材の活用】

- 海外では、開発プロジェクト自体に、プロマネの知見を有する民間企業の人材・ノウハウを取り込むべく、様々な官民連携の手法を工夫。
- 我が国においても、司令塔機能に、ユーザー／オペレーターとしての知見を有する電力会社等、民間企業のプロマネ人材・知見を取り込むことが必須。具体的なチーム組成に向けて、官民協働の枠組みを作っていくべきではないか。

【参考】革新炉開発の体制の不備（日本）

- 過去の国研を中心とした開発においては、「護送船団方式」が取られており、**システム全体の設計を一貫性をもって実施する責任体制の明確化**が課題であった。システム全体の設計を明確な責任体制の下実施するため、高速炉実用化研究開発及び経済産業省の高速炉委託事業において、**エンジニアリング機能を集積する中核メーカーの設定**が行われた。
- 他方、設計に限らず、**R&Dの進捗を含め開発の全体を統括し、技術的側面以外にも社会的側面**についても**適切にリソース配分を実施しながら効率的に開発を推進するプロジェクトマネジメントの機能強化**も必要。

過去の開発体制の課題



(例：もんじゅの開発体制)

過去の開発体制からの教訓

プロジェクトマネジメント機能の強化

- 技術的側面：
 - ・ システム全体の設計の統括
 - ・ 経済効率的な開発を目指しつつ、性能目標の達成度・R&Dの進捗含め開発の全体を統括
- 社会的側面：
 - ・ 安全優先の自律的な運営体制の構築
 - ・ 規制との対話の強化
 - ・ 情報発信・情報公開の徹底
 - ・ 地元との共生の重視

開発から建設までを見通し、開発段階で中止・終了したプロジェクト（もんじゅ・ふげん）の教訓や海外事例を踏まえ、中間整理で提起した「司令塔機能」の要件を以下の通り整理。

①強力なリーダーシップによって、開発、設計から建設、安定的な運転に至るまでの一連の工程を指揮・命令できるマネジメント体制

- － 政策目的と直結したプロジェクトの将来像を描き、対外的にも発信していくリーダーシップ
- － 開発、建設から安定運転に至るまで、現場とは独立し、強力にプロジェクト推進する能力
- － メーカー、実用化された際のエンドユーザーの知見、ノウハウを最大限活用できる協力体制
- － 原子力発電所を安全かつ安定的に運転・管理する能力

②予算制度上の制約に過度に縛られることなく、必要に応じて戦略的な予算配分を行う等、「単年度主義」に陥らない長期間の予算配分と工程管理を行う能力

③プロジェクトリーダーの下、立地地域との適切なコミュニケーションを維持・強化し、理解を得ながら開発を進めていく態勢

高速炉開発の司令塔について

- 戦略ロードマップの下記の記載を踏まえ、開発の司令塔の在り方を今後検討していく。
- 原子力機構の研究開発力と電気事業者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、組織形態等を特定することを検討する。
- 司令塔組織は、高速炉開発会議及び戦略ワーキンググループにおいても、関係者間の調整において中心的な役割を果たしつつ、これら会合で定められる開発のマイルストーン、アウトカム目標、アウトプット目標を踏まえて開発の予算措置、技術開発も併せたプロジェクトマネジメントを実施

戦略ロードマップ 抜粋

（２）各プレイヤーの役割・開発体制

②開発の司令塔組織

「もんじゅ」で発生した事故、トラブルを踏まえたプロジェクトマネジメント機能の強化及び効率化も引き続き重要なテーマであり、概念設計を開始する段階に至ることを踏まえれば、将来的な実用化を念頭に置いたプロジェクトマネジメント体制の構築が必要である。これまでの高速炉開発プロジェクトマネジメントに係る反省に立ち、関係者間の調整を能動的に実施しつつ、核燃料サイクルを含めた高速炉の研究開発全体を、整合性をもって進めていくため、研究開発全体を統括する機能を新たに強化することが必要である。

高速炉概念の選定と併せて、原子力機構の研究開発力と電気事業者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、組織形態等を特定することを検討する。事業運営体制が構築されるステップ３が始まるまでの期間において、この開発の司令塔組織は、高速炉開発会議及び戦略ワーキンググループにおいても、関係者間の調整において中心的な役割を果たしつつ、これら会合で定められる開発のマイルストーン、アウトカム目標、アウトプット目標を踏まえて開発の予算措置、技術開発も併せたプロジェクトマネジメントを実施する。実用化の見通しが明確になるステップ３以降は、この開発の司令塔組織は事業運営体制に機能を引き継いでゆく。

高速炉の開発体制について

- 中核企業の決定に伴い、今後、司令塔組織の具体化が必要。
- これまでの議論の経緯を踏まえ、開発の司令塔を立ち上げて行くに当たって、機能、規模、組織形態等の検討の具体化を進める。
- 司令塔機能の立ち上げに向け、原子力機構の研究開発力と電気事業者のプロジェクトマネジメント能力を結集するため、各組織による人的協力を得て運営することを検討する。

