資料８－４

高速炉サイクル技術の研究開発　評価シート（中間評価）

評価区分（基準）

S：　目的・目標・計画等に照らし、研究成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な研究開発運営の下で、「研究開発成果の最大化」に向けて特に顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待感が認められる。

A：　目的・目標・計画等に照らし、研究成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な研究開発運営の下で、「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待感が認められる。

B：　目的・目標・計画等に照らし、研究成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて成果の創出や将来的な成果の創出の期待感が認められ、着実な研究開発運営がなされている。

C:　目的・目標・計画等に照らし、研究成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な研究開発運営」に向けてより一層の工夫、改善等が期待される。

D：　目的・目標・計画等に照らし、研究成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な研究開発運営」に向けて抜本的な見直しを含め特段の工夫、改善等が求められる。

5.(2) 高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発と研究開発の成果の最大化を目指した国際的な戦略立案

	自己評価	
	評価の観点に対する理由	評価
5.(2)高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発と研究開発の成果の最大化を目指した国際的な戦略立案	(1) 研究開発の進捗状況の妥当性（情勢変化に対応した研究開発の目的・目標、進め方などの見直しの必要性を含む） 　各研究開発項目について、以下のとおり計画に従って着実に進捗するとともに、実証技術の確立に向けて高速炉技術の維持・発展、安全性評価手法の構築に係るデータ拡充、規格基準類の整備等、中長期計画期間中における顕著な成果の達成が見込まれると判断する。 1)高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発 ・仏国とのASTRID協力を着実に進め、設計分野においては崩壊熱除去系、受動的炉停止機構、免震システム、炉上部機構、ポーラーテーブル、コアキャッチャー、プラント過渡解析、原子炉容器構造健全性、低ボイド反応度炉心（CFV炉心）の設計分担おいてわが国の技術を活用してタンク型炉に適合する設計概念の確立をすることにより、**メーカを含む高速炉開発技術の維持・発展を図るとともに、わが国に適用可能な設計オプションの拡充につながる成果**が得られた。同協力の研究開発（R&D）分野については、燃料、原子炉技術、安全の領域において個別のタスクの研究協力を進め、日仏相互に有益な知見の獲得につながった。【資料８－５　ｐ5、ｐ6、ｐ7、ｐ8、ｐ9、ｐ10、ｐ11、ｐ12】 ・シビアアクシデントの防止と影響緩和に係る研究開発におけるデータ取得試験に関しては、ナトリウム試験施設（AtheNa）を活用した試験検討を進めるとともに、ASTRID協力にも関連して**炉内流動場の予測精度向上を狙いとしてPLANDTL-2による崩壊熱除去系の自然循環に関する共同試験（資金分担を含む）を開始**した。また、**炉心損傷事故時において原子炉容器内で事象を終息させるための有効知見の獲得を目的として、MELT施設においてナトリウム中へ流出した溶融炉心物質の挙動解明に資する溶融スティールのナトリウム中分散挙動の可視化データを世界で初めて得る**等優れた成果を得た。【資料８－５　ｐ13、ｐ14、ｐ15、ｐ16、ｐ17、ｐ18、ｐ19】 ・同じくシビアアクシデントの防止と影響緩和に係る研究開発においては、安全評価手法の構築として、炉心損傷事故解析評価に関して、「もんじゅ」の実機評価を通じて炉心損傷の起因となる事象の発生から損傷炉心物質の再配置/冷却までを評価できることを確認して実機適用性の見通しを得た。また、ナトリウム工学研究施設（敦賀）を活用した研究開発を通して教育や技術伝承に係る取組みを着実に推進した。【資料８－５　ｐ20、ｐ21、ｐ22、ｐ23】 ・長寿命プラントの設計・評価に寄与する構造・材料データの取得及び評価手法、研究開発コストの削減や効率化・合理化に寄与するプラントシミュレーションシステムの開発等、**安全性強化を支える基盤技術の開発**を進めた。【資料８－５	A

	ｐ24、ｐ25、ｐ26、ｐ27、ｐ28】 ・「もんじゅ」で得られた様々な知見・データを集約・整理し、将来の高速炉開発に活用できるようにした。また、「常陽」においては、適合性審査に係る申請書補正の内容を踏まえ、運転再開時期は次期中長期計画中へ見直したが、申請書補正を通して更なる信頼性の強化に努めた。【資料８－５　ｐ29、ｐ30、ｐ31、ｐ32】 2)研究開発成果の最大化を目指した国際的な戦略立案と政策立案等への貢献 ・平成 28 年 12 月 21 日の原子力関係閣僚会議で決定された「高速炉開発の方針」に従い、**諸外国の核燃料サイクルへの取組みを調査するとともに部門内にアドホックチームを設置し高速炉開発方針への提言を行う等今後の高速炉開発方針の策定に大きく貢献**した。【資料８－５　ｐ33、ｐ34、ｐ35】 3)高速炉安全設計基準の国際標準化の主導 ・我が国主導により**世界で初となる安全アプローチ SDG（設計体系）について議論を進め、国際標準化に見通しを得る**等の優れた成果を創出した。【資料８－５　ｐ38、ｐ39】 ・**規格基準体系の骨格を国内外の規格策定団体に提示し発刊することにより、高速炉だけでなく他の炉システムへの波及が期待される等優れた成果**を得た。【資料８－５　ｐ40、ｐ41】 　上記のとおり中長期計画に従い着実に業務を進めているが、日仏 ASTRID 協力の状況、国により定められる戦略ロードマップの策定等を踏まえ、研究開発の進め方については適宜最適化を図っていく。	
	(2) 効果・効用（アウトカム）の暫定的確認（イノベーション創出への取組みの観点を含む） ・我が国主導により世界で初となる安全アプローチ SDG（設計体系）について議論を進め、**インド、中国、ロシア、韓国等も本アプローチの活用を表明する等国際共同作業で主導的な役割を果たし、安全設計要件の国際標準化に見通しを得る**等の優れた成果の創出を果たしたことは、**今後世界で開発される高速炉が高い安全性を確保していくことに貢献**するものである。【資料８－５　ｐ36、ｐ37】 ・学協会規格基準整備においては、特に**米国 ASME に液体金属炉の維持規格の事例規格案を提案し、事例規格の発刊に繋がり、高速炉だけでなく他の炉システムへの波及が期待される等優れた成果**を得ることにより、設計の指針を与える学協会の重要な取組みに今後も大きく寄与していく。【資料８－５　ｐ38、ｐ39】 ・「もんじゅ」の設計、建設、性能試験等を通じて得られた開発実績は今後の高速炉開発における財産となるものであり、その成果をまとめ、社会に「もんじゅ」の成果を発信し次期炉開発へつなげていく。【資料８－５　ｐ28、ｐ29】 ・機構論に基づく高速炉プラントシミュレーションシステム開発においては、マルチフィジックス/マルチプラントレベル	

	の観点から解析手法の体系化を進めた。**高速炉の実証技術の確立に向けた様々な事象評価に適用可能なシミュレーションシステムの開発は、開発コストの削減や効率化・合理化に資する**とともに、人材育成・技術継承の手段として活用していくことにもつながるものである。また、**本取組みにおいて確立した評価手法は、設計の革新を図れる可能性がある新たな設計/評価スキーム（プラントライフサイクル評価スキーム）の創出に向けて寄与するコア技術となる**ものである。【資料８－５　ｐ25、ｐ26、ｐ27】	
	(3)国内外他機関との連携の妥当性 ・日本で必要な高速炉技術の開発を効率的に進めるための日仏 ASTRID 協力及び日米 CNWG 協力等の二国間協力及び我が国が主導してする規格、基準類の国際標準化や試験施設の国際的な供用化を図るための GIF や OECD/NEA の NI2050 等の多国間協力に積極的に参画するとともに、大学や研究機関等と連携して共同研究及び人材育成を推進してきた。特に平成 29 年度は**ロシアと MA 核変換に関する新たな協力の枠組みを構築**した。【資料８－５　ｐ32、ｐ33】	
	(4) 人材育成（若手研究者の育成・支援への貢献の程度を含む） ・ナトリウム工学研究施設等を活用するとともに、シミュレーションシステムシステム開発、二国間・多国間協力への参画と通じて、人材育成に努めており、学会賞受賞等の成果に繋がっている。【資料８－５　ｐ25、ｐ26、ｐ27、ｐ32、ｐ33、ｐ34、ｐ35】	

5.(2) 高速炉の実証技術の確立に向けた研究開発と研究開発の成果の最大化を目指した国際的な戦略立案

自己評価	委員評価	評価理由/ご意見
A		

6.(1) 使用済燃料の再処理、燃料製造に関する技術開発
及び（2）放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発（ADS を用いた核変換技術の研究開発を除く）

	自己評価	
	評価の観点に対する理由	評価
6.(1)使用済燃料の再処理、燃料製造に関する技術開発 及び(2)放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発（ADS を用いた核変換技術の研究開発関連部分を除く）	(1) 研究開発の進捗状況の妥当性（情勢変化に対応した研究開発の目的・目標、進め方などの見直しの必要性を含む） 【使用済燃料の再処理、燃料製造に関する技術開発】 各研究開発項目について、以下のとおり計画に従って着実に進捗するとともに、実用化に向けて有益な基盤データの取得及び技術の成立性に係る知見が取得されており、中長期計画期間中での所定の目標とする成果の達成が見込まれると判断する。 使用済 MOX 燃料の再処理技術開発として、核拡散抵抗性に優れる U/Pu 共回収プロセス（コプロセッシング法）に係り、U/Pu/Np の共回収の技術的成立性、遠心抽出器の広範囲の有機相/水相流動条件に対する良好な抽出性能を確認して、コプロセッシング法等の適用性の見通しを得るとともに、高性能清澄システムの有効性を確認した。また、将来の軽水炉サイクルから高速炉サイクルへ移行期での再処理プラントの概念を具体化するに有効な技術知見を取得した。【資料８－６ ｐ8、ｐ9】 MOX 燃料の製造技術開発として、分離済 Pu を確実に利用する乾式リサイクル技術の確立に向けて、ペレット密度制御に有効な粒度調整が可能な粉砕機の基盤データを取得した。また、長期保管後に転動造粒粉の流動性が低下する一方で、所定の密度のペレットが得られること等を確認し、簡素化ペレット法の確立に向けた技術知見を確実に取得した。【資料８－６ p11】 【放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発】 各研究開発項目について、以下のとおり計画に従って着実に進捗するとともに、高レベル放射性廃液からの計画を上回る MA 回収量の達成、世界でも類のない広範な燃料物性データベースの基盤の構築、酸化物分散強化型（ODS）フェライト鋼の優れたクリープ破断強度の実証等の顕著な成果を創出しており、中長期計画期間中での所定の目標の達成が見込まれると判断する。 1) MA の分離変換のための共通基盤技術の研究開発 抽出クロマトグラフィによる MA 分離技術開発として、改良 MA 分離フローシートを具体化し、技術的に成立する見通しを得た。また、小規模 MA リサイクル試験では、**「常陽」照射済燃料の処理で得られた高レベル放射性廃液からの MA 回収に**	A

	成功し、当初の目標（1g）を大幅に上回るMA回収量（約2g）を達成するなど顕著な成果を得た。【資料８－６　ｐ13】 **MA含有MOX燃料の基礎物性について、世界でも類のない広範なデータベースを構築**するとともに、機構論的物性統合モデルを開発し、外挿を含めた多様な条件での評価を可能とした。また、酸素/金属原子数比（O/M比）のペレット内再分布、ペレット組織変化などの照射挙動に係る解析モデルの開発を着実に進めた。【資料８－６　ｐ15】 MA含有燃料製造に向けた要素技術開発として、マイクロ波脱硝、ペレット成型、O/M比調整、保管中O/M比変化等に係る基礎データの取得や金型への粉末充填挙動等に係るシミュレーション技術の開発を通じて製造技術の高度化を進めた。また、新規技術としてマイクロ波焼結法の適用性を評価するための基礎データを取得した。 【資料８－６　ｐ17】 2) 高速炉を用いた核変換技術の研究開発 「常陽」照射試験に向けてMA含有MOX燃料の遠隔製造設備を整備するとともに、製造性に関する基礎データを取得した。また、MAによる蒸気圧等への影響を考慮する解析モデルを開発する等、燃料設計コードの整備を進めた。さらに、「常陽」で照射されたAm含有MOX燃料の照射後試験によりAm等のペレット再分布挙動等の照射挙動データを取得するとともに、照射後試験技術、解析・評価技術の高度化（照射済燃料のX線CT2次元画像から人工知能を利用した3次元解析）に着手した。【資料８－６　ｐ19】 長寿命炉心材料である**ODS鋼がフェライト系耐熱鋼として世界最高レベルのクリープ強度を長時間維持することを実証**するとともに、1000℃を超える事故時高温環境下において従来材より優れた引張強度を有することを確認した。また、ODS鋼製被覆管の量産技術開発として、大型アトライターの設計・製作・据付を完了し、1次試作を実施した。【資料８－６　ｐ21】 高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減に適した高速炉に向けて、MA及び高次Puの実験解析を行い、核特性データベースを拡充するとともに、核設計精度を大幅に改善した。また、高次化したPu燃料に適した炉心概念を構築するとともに、遠い将来の高速炉終焉期（フェーズアウト）で用いるPu・MA燃焼炉心の検討を進めた。【資料８－６　ｐ23】 上記について基本的に計画通りに進捗しており、現時点での研究開発の目的・目標、進め方について大幅な見直しは必要ないものと判断する。 ただし、今後の進め方において、高速炉開発会議の下で策定された戦略ロードマップで示された方針を反映するとともに、今後の外部状況（「常陽」の運転再開時期等）によっては照射試験準備（照射リグ製作）等において柔軟な対応を図る必要がある。	

	(2) 効果・効用（アウトカム）の暫定的確認（イノベーション創出への取組みの観点を含む） 【使用済燃料の再処理、燃料製造に関する技術開発】 使用済 MOX 燃料の再処理に有効で、核拡散抵抗性に優れるコプロセシング法の適用性に係る見通しを得るとともに、遠心抽出器等の候補技術・機器の性能に係る知見を確実に取得しており、これらは将来の再処理プラント概念の構築に大きく貢献するものと判断する。【資料８－６　ｐ8、ｐ9】 　また、分離済 Pu を有効に活用する乾式リサイクル技術及び経済性向上に有効な簡素化ペレット法の確立に向けた成果を着実に取得しており、これらは将来の高速炉用 MOX 燃料製造技術の高度化に向けて大きく貢献するものと判断する。軽水炉及び高速炉から取り出される使用済 MOX 燃料に対応でき、核拡散抵抗性に優れた再処理技術、核物質の有効活用が可能で、経済性向上を図った MOX 燃料製造技術は、第 5 次エネルギー基本計画（H30 年 7 月 3 日、閣議決定）でも基本方針とされ、イノベーションと位置付けられる「核燃料サイクルの実現や高度化」に確実に貢献できるものと判断する。【資料８－６　ｐ11】 【放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発】 　高レベル放射性廃液からの当初の計画を上回るグラムオーダーでの MA 分離回収の実証、世界でも類のない MA 含有 MOX 燃料の基礎物性の体系的な測定及び広範なデータベースの基盤の構築や機構論的統合物性モデルの開発、MA 燃焼効率を高める ODS 鋼等の長寿命炉心材料での優れたクリープ破断強度の実証等において顕著な成果を取得した。これらの一連の成果は、高速炉サイクルでの MA リサイクルによる高レベル放射性廃棄物の減容化、有害度低減の実現に向けて大きな貢献を果たすものと判断する。 　日米協力、日仏協力を有効に活用した研究開発を推進し、MA 分離フローシートの改良、MOX 燃料の基礎物性研究、照射挙動解析技術開発等、将来大きなインパクトをもたらす可能性のある放射性廃棄物の減容化・有害度低減に係る研究開発について、優れた成果を確実に得ていると判断する。【資料８－６　ｐ13、ｐ15、p17、p19、p21、ｐ23】 　高レベル放射性廃液から長半減期かつ高発熱の MA 核種を分離回収し、この MA 核種を高速炉サイクル内で循環、燃焼することは、高レベル放射性廃棄物の処分場面積を大きく削減するとともに原子力の社会的受容性を高めることが期待できる。高速炉サイクルでの MA 利用技術の確立は、第 5 次エネルギー基本計画（H30 年 7 月 3 日、閣議決定）でも、将来の使用済燃料対策の柱となる可能性があるとの意義が示され、新たなイノベーションの創出と位置付けられる。MA 分離回収、MA 含有燃料に係る物性研究、製造技術開発、照射挙動評価、長寿命材料開発、炉心概念研究等での一連の研究開発の成果は、高速炉サイクルを用いた環境負荷低減に向けたイノベーションの実現に寄与するものと判断する。	

	(3) 国内外他機関との連携の妥当性 大学及び国内外研究機関との共同研究等では、それぞれの特長を生かして、人材、研究資源を有機的に連携させることで効果的に成果を創出するように図った。特に、日米 CNWG 協力においては、双方の研究資源を最大限に活用（相互の酸化物基礎データを利用した基礎物性評価 等）して酸化物燃料の基礎物性データベースを拡充し、世界的にも類のない広範なデータベースの基盤を構築するとともに、三次元照射挙動解析コードの開発を共同で進めるなど、研究成果の最大化に努めていると判断する。【資料８－６　ｐ24-ｐ28】	
	(4) 人材育成（若手研究者の育成・支援への貢献の程度を含む） 平成 30 年度までに、12 の大学、5 つの研究機関等と多数の共同研究を進めるとともに、大学院生等の夏期実習生を受け入れ、原子力機構及び大学等での若手研究者の研究や交流の機会を創出した。また、国際協力（日米 CNWG）の枠組みを利用して若手研究者（計 6 名）を派遣し、国際的に活躍できる研究者としての能力の向上を図った。【資料８－６　ｐ24、ｐ26、ｐ27】これらの成果として、若手研究者が国際会議（核融合炉材料：ポスター賞）及び原子力学会（材料部会奨励賞）での表彰を受けている。 このような組織的な取り組みにより、若手研究者の育成・支援に向けて貢献していると判断する。	

6.(1) 使用済燃料の再処理、燃料製造に関する技術開発
及び(2) 放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発（ADS を用いた核変換技術の研究開発を除く）

自己評価	委員評価	評価理由/ご意見
A		

高速炉サイクル技術の研究開発に関するマネジメント

	自己評価	
	評価の観点に対する理由	評価
高速炉サイクル技術の研究開発に関するマネジメント	研究開発に関するマネジメント（研究資金・人材等の研究開発資源の再配分の妥当性を含む） ・今年度より、更なる効率化、シナジー効果を狙った新たな組織体制を構築して業務を推進している。高速炉サイクルと高温ガス炉の研究開発を同一部門で実施することによる効率化に加え、シナジー効果による研究開発の高度化、高次元化が促進できた。 ・予算・人員がひっ迫する状況が続く中、外部資金の獲得、国際協力の活用や技術基盤維持に重点化するなどの対応策を実施するとともに、状況・情勢の変化に応じ、「もんじゅ」、「常陽」対応等の最優先課題に対して、要員再配置を臨機に行う等の対応を行ってきた。 ・国内外機関との連携の積極的な活用を含む研究開発活動を戦略的に展開して、研究開発成果の最大化を図り、優れた成果を創出。成果の発信・普及活動を着実に実施している。 ・高速炉サイクル技術研究開発の将来を担う人材の育成、及び、研究開発活動の品質確保・向上に向けた取組を着実に実施している。 ・国の高速炉開発会議戦略ワーキンググループに対し、自らが保有する技術的知見をベースとして議論用資料の作成（Na冷却炉高速炉の技術成熟度の評価）に貢献。高速炉研究開発における原子力機構の役割を表明するなど、国の政策立案に向けた貢献を着実に行っている。 ・国による「戦略ロードマップ」決定を見据え、原子力機構の開発戦略見直しについての検討を確実に行っている。	B

高速炉サイクル技術の研究開発に関するマネジメント

自己評価	委員評価	評価理由/ご意見
B		

5.(1) 「もんじゅ」廃止措置に向けた取組（平成 29、30 年度）、「もんじゅ」の研究開発（平成 27、28 年度）

	自己評価	
	評価の観点に対する理由	評価
5.(1)「もんじゅ」廃止措置に向けた取組（平成 29、30 年度）、「もんじゅ」の研究開発（平成 27、28 年度）	(1) 研究開発の進捗状況の妥当性（情勢変化に対応した研究開発の目的・目標、進め方などの見直しの必要性を含む） 性能試験再開に向けた課題（①保安措置命令対応、②敷地内破砕帯調査対応、③新規制基準対応）に対して、保安措置命令に対する改善を完了し、敷地内破砕帯は「活動的ではない」との結論が得られるとともに、新たな破砕帯の活動性評価手法の開発等、優れた成果も着実に創出した。 しかしながら、平成 28 年 12 月の政府決定により中長期計画における目標である運転再開が見込めなくなり廃止措置へ移行した。廃止措置決定以降は、多くのステークホルダーとの調整を要する中、国の審査対応を密な頻度で実施することで、これまでの軽水炉実績を上回る早さで廃止措置計画認可を達成した。廃止措置計画通りに進捗しており、約 5 年半の燃料取出し目標達成の見込みである。 様々なステークホルダーとの調整を要する中で各課題へ着実に取組み、廃止措置計画を短期間で認可を受ける等の顕著な成果をあげており、着実な業務運営がなされていると評価する。 【平成 27、28 年度】 ○ 保安措置命令への対応については、未点検機器の点検を平成 28 年 4 月 27 日までに完了した。また、技術根拠と一体となった保全計画の策定、QMS の有効性を高めるなど、「もんじゅ」の保守管理の PDCA サイクルを着実に回していくために必要不可欠な基盤が整備できた。保安措置命令の原因となった法令違反状態を是正し、対応結果報告書を平成 28 年 8 月に原子力規制委員会へ提出した。その後、廃止措置へ移行となったが、これまでの保守管理及び品質保証活動の改善の成果を基盤とし、新たな保全計画に基づく設備点検を着実に実施している。 また、保守管理不備に係る全ての再発防止対策が完了していることを平成 30 年度保安検査で確認された。 ○ 敷地内破砕帯の調査対応では、平成 29 年 3 月に「破砕帯は活動的ではない」との結論が評価書として取りまとめられ、厳しい保守的判断を行う原子力規制の対応を無事完遂した。また、調査を通じて得た成果は、従来評価手法が適用できない破砕帯を覆う堆積した地層がない地域に対して、活動性評価が可能なことを示した貴重な研究事例であるとともに、多くの論文等により公知化されており、他地点での適用が期待されることから、顕著な成功事例である。 ○ 新規制基準対応については、重大事故の防止と影響緩和に関する考え方を取りまとめた「もんじゅの安全確保の考え方」の国内外専門家レビューにより妥当性を示した。さらに、原子炉停止機能喪失事象及び除熱機能喪失事象に関して、損傷炉心物質の炉容器内保持（IVR）等の成立性見通しを得るとともに、ナトリウム炉の特徴を踏まえた新規制基	B

	準に適合する安全対策に対し、適合性審査で求められる根拠データを拡充することで、技術的成立性を確実とし、次期炉の安全設計等、今後の高速炉開発に反映できる重要な成果を得た。 【平成 29、30 年度】 ○ 廃止措置計画について、当初想定していなかった高速炉特有の技術基準への適合維持義務、新規制基準を考慮した安全評価等へ適切に対応し、多くのステークホルダーとの調整を要する中、国の審査対応を密な頻度（廃止措置安全監視チーム会合：12 回／規制庁面談の回数：34 回）で実施することで、これまでの軽水炉実績を上回る早さで年度内認可を達成した（12 月 6 日申請、3 月 28 日認可取得）。この結果、国の廃止措置に関する基本方針で示された約 5 年半での燃料取出し完了が実現可能な見通しを得て、廃止措置第一段階を進めるに当たって顕著な成果を創出した。 ○ 短期間での廃止措置計画認可に向けた対応と並行して、炉外燃料貯蔵槽からの燃料取出しに向け、トラブル未然防止活動を着実かつ継続的に実施し、燃料取扱設備の事前点検を無事故・無災害で完遂した。 ○ 燃料体の処理作業については、燃料取扱作業体制の構築やリスク評価に基づく事前の対策を実施し、作業停止に至る事象が発生しても、速やかに必要な対応や対策を講じ、常陽等におけるナトリウム取扱いの知見も活用し、作業停止期間を最小限に止めて安全最優先で進めている（12 月 25 日現在で 68 体の燃料体処理を終了）。燃料処理作業において、機器へのナトリウム付着などの事象とそれへの対応を通じて、今後の効率的かつ確実な燃料処理、さらには将来の高速炉に向けた重要な知見を得ている。これらの知見を今後のハード・ソフト改善に反映することにより効率化が図られ、約５年半の燃料取出し目標達成が見込まれる。 ○ 英仏海外炉の調査により、燃料取出しやナトリウム機器解体、ナトリウム処理・処分に係る貴重な情報を取得し、廃止措置計画へ反映するとともに、国の廃止措置に関する基本方針で示された使用済燃料、ナトリウム、廃棄物の搬出及び処理処分の方針提示に対して、廃止措置第２段階までに結論を得るため、速やかにこれらの検討に着手した。	
	(2) 効果・効用（アウトカム）の暫定的確認（イノベーション創出への取組みの観点を含む） ○ 破砕帯評価に用いた手法は、破砕帯を覆う堆積した地層がない地域の活動性評価が可能なことを示した貴重な研究事例である。これは、他にも適用可能な技術であり、他地点での適用が期待され、地層処分等に関する研究開発にも貢献できる成果である。 ○ 新規制基準対応において、原子炉停止機能喪失事象及び除熱機能喪失事象に関して、ナトリウム炉の特徴を踏まえた新規制基準に適合する安全対策に対し、適合性審査で求められる根拠データを拡充することで、技術的成立性を確実とした。これは、次期炉の安全設計等、今後の高速炉開発に貢献できる成果である。	

(3) 国内外他機関との連携の妥当性

○ 廃止措置移行後、仏国原子力・代替エネルギー庁（CEA）との人員派遣等に関する国際協力を締結し、平成 31 年 1 月より CEA へ職員 1 人を派遣する予定である。さらに、英国原子力廃止措置機関（NDA）との廃止措置分野の協力取決めについて、「もんじゅ」に係る協力まで拡大する改定を行った。これにより、海外先行炉の知見の有効活用や人材交流を通じ、効率的な技術的課題の検討を可能とし、安全性や効率性の高い廃止措置に反映できるよう連携して進めており、妥当と考える。

(4) 人材育成

○ 長期にわたる廃止措置の安全かつ確実な実施に向けて、電力におけるマネジメントを導入し、廃止措置の効率的な業務運営を自律的に実施できる体制を整えていくため、電力出向者とプロパー職員との間でカウンターパートを決め、運用・実践を通じて必要な知見とスキルを習得する取組みを進めている。また、廃止措置段階の軽水炉へ「もんじゅ」の中堅職員を派遣し、廃止措置作業等を直接担当・経験させることにより、現場経験を積み、技術力を向上させる取組みも進めている。

○ もんじゅ保守員に対しては、教育プログラムを構築し、早期に基本的な業務遂行スキルを修得することができるようにした。また、トラブル事例に係る知識も含めて保守点検技能を育成するため、机上演習と実習を組み合わせた体系的な研修ができる外部の研修センターも活用し、技能育成に努めている。

(5) マネジメント（研究資金・人材等の研究開発資源の再配分の妥当性を含む）

○ 我が国で最初の取組みとなるナトリウム冷却高速炉の廃止措置の安全かつ着実な推進に向けて、平成 30 年 4 月に敦賀地区に「敦賀廃止措置実証本部」を新設するとともに、この組織体制を踏まえて「もんじゅ」現場体制を見直した。これにより、実証本部は、基本戦略や計画の立案、重要技術課題の検討を行い、「もんじゅ」は現場に専念するとともに、本部から示された方針及び計画に従い、保守・工事の品質向上に努めるなど、実証本部と「もんじゅ」現場が一体となり廃止措置完遂に向けて進めることができる体制を整備し、廃止措置の安全かつ着実な実施が期待できる。

○ フランス原子力・代替エネルギー庁（CEA）と職員を相互派遣する協定を平成 30 年 1 月に締結し、平成 31 年 1 月より CEA へ職員 1 人を派遣する予定である。また、英国原子力廃止措置機関（NDA）との廃止措置分野の協力取決めについて、平成 30 年 9 月に「もんじゅ」に係る協力まで拡大する改定を行った。この結果、先行炉の知見を有効活用できる

	ようになり、安全性や効率性の高い廃止措置の実現に貢献する成果である。 ○ 燃料取出し作業の完遂に向けて、実施責任者のもと運転と保守を一体化した燃料取扱体制（操作チーム＋設備チーム）を構築した。具体的には、操作チームは、施設管理課（旧発電課）運転員からの選抜者及び燃取設備保守時の操作経験者で構成し、点検時の実機操作の訓練のほか、制御棒を用いた模擬訓練等を通じて技術力向上を図った。設備チームは、設備パラメータを監視し操作を支援するとともに警報、トラブル時の復旧を速やかに行うため、設備に対する知識を有する保守担当者及び設備設計メーカの要員で構成した。これら万全の体制を整えた上で、リスクマネジメントやヒューマンエラー対策にも取り組み、安全かつ計画的な燃料取出を可能とする着実な成果を挙げており、約5年半の燃料取出し目標達成の見込みである。	

5.(1) 「もんじゅ」廃止措置に向けた取組（平成 29、30 年度）、「もんじゅ」の研究開発（平成 27、28 年度）

自己評価	委員評価	評価理由/ご意見
B		