

各論 第二部 今後の進め方

各論 第二部 今後の進め方

1. 2015年までの研究開発計画

(1) 基本的な考え方

原子力政策大綱（2005年10月）は、高速増殖炉サイクル技術が2050年頃から原子力発電体系の中核技術として導入できるようにするため、その研究開発を進めるにあたって、まず実用化すべき技術体系を定め、その後実用化に取り組むという段階的アプローチを定めている。具体的には、「高速増殖炉サイクルの適切な実用化像と2050年頃からの商業ベースでの導入に至るまでの段階的な研究開発計画について、2015年頃から国としての検討を行う」こととしている。これを受け、当委員会は、この検討において必要となる科学技術的な知見を提供することを今後2015年までの研究開発の目的とし、この目的を達成するための今後の研究開発について、次のような基本的な考え方に沿って進められるべきであると考えます。

① 研究開発課題の重点化

原子力機構と日本原電が「高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究（FS）」を1999年に開始して以降これまで、炉型、再処理法、燃料製造法など高速増殖炉サイクル技術に関する多様な選択肢について検討を行ってきており、本年3月にFSフェーズⅡを終了した。

当委員会は、各論第一部で述べたように、現在の知見で実用施設として実現性が最も高いと考えられる実用システム概念であり、今後研究開発を特に進めるべきものは、「ナトリウム冷却高速増殖炉（MOX燃料）、先進湿式法再処理、簡素化ペレット法燃料製造」の組み合わせであると判断し、これを「主概念」とした。さらに、この概念を成立させるために必要な革新的な技術を選定した。今後は、実現性をより確実なものとするために、この「主概念」を中心に研究開発を行うこととし、特に、この概念を成立させるために必要な革新的な技術について集中的に研究開発を行うべきである。

しかしながら革新的な技術の研究開発においては、開発リスクが無視できない。このため、革新的な技術に対しては、既存技術に基づく代替技術を準備しておき、当該革新的な技術を代替技術に置き換えた場合のシステム概念が、実用システム概念として適切であるか否かを検討するというアプローチが必要であると考え。これにより、万一、いくつかの革新的な技術が研究開発の結果採用できないと判断される結果になったとしても、直ちに主概念全体が成立しないという状況にならないよう、柔軟性を確保することが可能となると考える。但し、この代替技術については、開発資金の効率的活用の観点から、革新的な技術が採用できないと判断された後に必要な研究開発を行うことが適切であると考え。

革新的な技術の幾つかに対して、現在の知見では実現性などで劣るものの、更なる性能向上の可能性を有する革新的な技術の新たな芽ともいべき技術が指摘しうる。このような技術については、国内外における今後の研究開発の進展の可能性を考慮し、高速増殖炉サイクルの基盤的な研究開発として取り組むことが適切であると考え。

「副概念」は、「ナトリウム冷却高速増殖炉（金属燃料）、金属電解法再処理、射出鑄造法燃料製造」の組み合わせとすることが適切であると判断した。これは、現在の知見で実用施設として実現性は認められるものの、社会的な視点や技術的な視点から比較的不確実性がある概念と考えるからであり、今後、高速増殖炉サイクルの基盤的な研究開発として取り組むべきである。

今回、「主概念」及び「副概念」を選定したが、その他の概念についても、研究開発を行うことにより科学技術として多様な知と革新が期待される。このため、その他の概念については、原子力分野の裾野を広げる基礎研究として取り組むべきである。

前述の通り「主概念」と「副概念」を選定し、特に「主概念」を中心に実用化に向けた研究開発を促進することが必要であると考え。このような研究開発の重点化を踏まえ、これまでの「高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究」で行ってきた幅広い戦略的な調査という方向性を変更し、今後は「高速増殖炉サイクル実用化研究開発」とし

て、実用化に集中した技術開発を行い、高速増殖炉サイクルの研究開発を加速するべきである。

② 高速増殖炉サイクルの適切な実用化像の明確化

今後 2015 年までの高速増殖炉サイクル技術の研究開発は、その成果として高速増殖炉サイクルの適切な実用化像を明確化することが求められている。これを踏まえ、具体的な目標を、革新的な技術についてその採用可能性を判断できるところにまで具体化させ、それらを取捨選択し、組み合わせる高速増殖炉サイクル技術の設計研究を行い、開発目標・設計要求を満足する概念設計を得ること、とするべきである。

高速増殖炉が 2050 年頃から商業ベースで導入開始され、その後は高速増殖炉と軽水炉とが共存するが、高速増殖炉は軽水炉のリプレースとともに徐々にその比率を増加させ(高速増殖炉サイクル導入期)、2110 年頃以降は高速増殖炉により我が国の原子力発電の全てを担う(高速増殖炉サイクル平衡期)ことが想定される。これに対応し、今後 2015 年までの概念設計研究にあたっては、高速増殖炉サイクル導入期及びその後の高速増殖炉サイクル平衡期の両方を視野に入れるべきである。

③ 実証炉、燃料サイクル実証施設の明確化

高速増殖炉サイクルの適切な実用化像については、2015 年頃から国として検討を行うとされている。この検討では、実用化像として示されるシステム概念を経済性を含めて実証することの必要性や、そのために必要となる施設の建設が真剣に議論されるものとする。この検討に対して適切な技術的知見を提供するため、今後 2015 年までの研究開発においては、実証炉と燃料サイクル実証施設の概念設計をとりまとめるべきである。

この際、燃料サイクル実証施設は、実証炉に燃料供給を行う役割を担うことから、施設能力や建設時期などに関して実証炉と整合性がとれたものとする必要があると考える。なお、実証炉及び燃料サイクル実証施設は、ユーザーが将来の導入に確信を持てるものである必要がある。一方、実用施設と規模が違うこと、実証目的を含めた設計であることなどから、経済性など設計要求の一部が実用施設と異なることが合理的であるとする。従って、研究開発の前提となる設計

要求に関し、国（文部科学省、経済産業省）、原子力機構、電気事業者、製造事業者が緊密に連携し、早急に検討を行うべきである。

④ 段階的な評価の実施

高速増殖炉サイクル技術の研究開発は、原子力利用や広範な科学技術分野に革新をもたらす可能性が大きい革新技術システムを実用化の候補にまで発展させるための研究開発段階にある。このため、段階的な計画として取り組み、段階を進める際には国が成果と計画の評価を行い、実施すべき研究開発を重点化して進める必要があると考える。

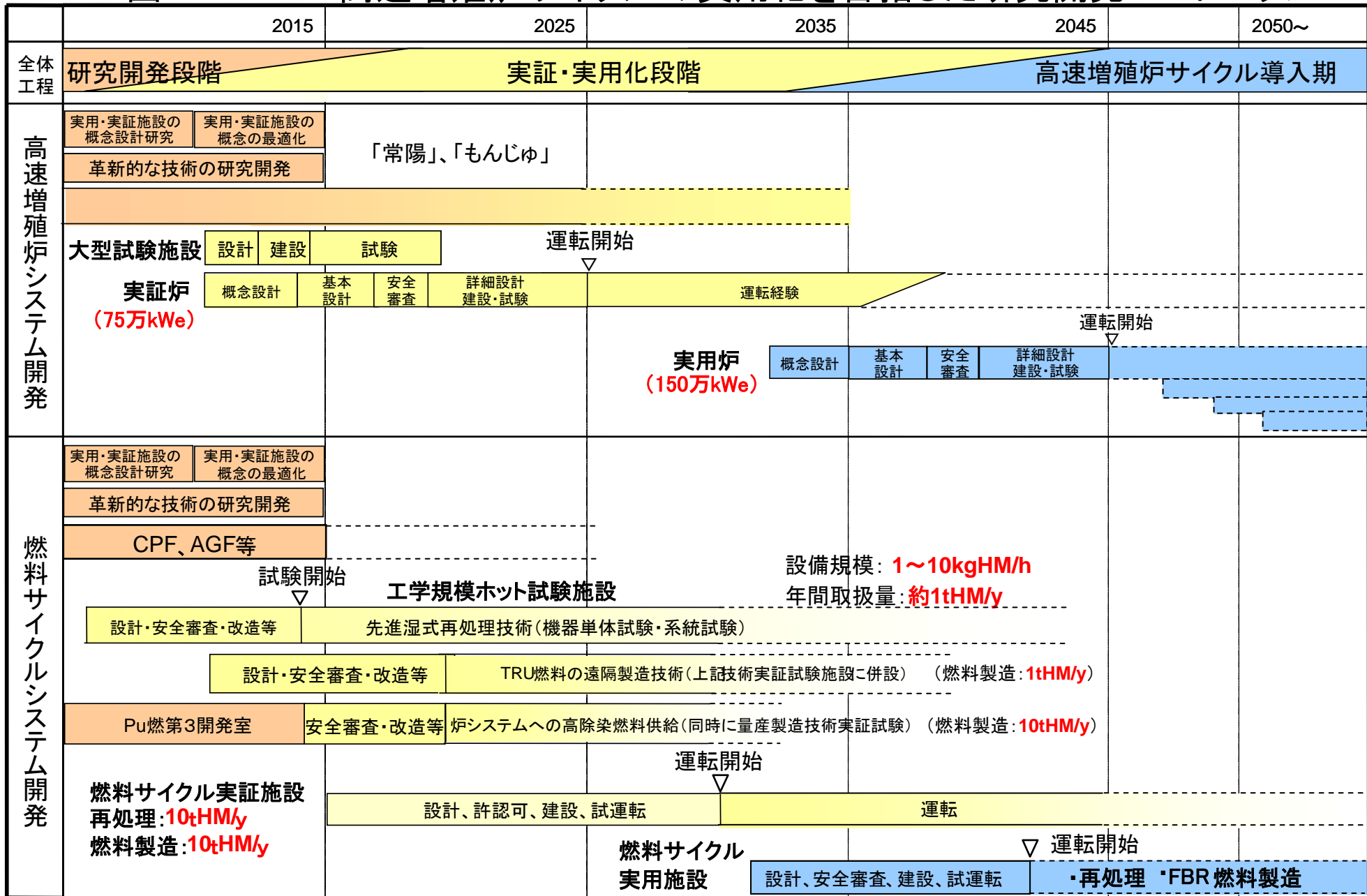
この際、原子力政策大綱（2005年10月）は「2015年頃から国としての検討を行う」としており、この2015年頃の国の評価は特に重要であると考ええる。

また、(i) 原子力政策大綱（2005年10月）は「軽水炉使用済 MOX 燃料の処理の方策は、(中略) 2010年頃から検討を開始する」としており、この検討において必要となる科学技術的な知見の提供を求められること、(ii) 今後5年間の研究開発成果を踏まえて、採用する革新的な技術の高い確度の見通しを持って決定し、その後の概念設計（実用施設・実証施設）活動や実証試験施設の整備に反映させる必要があること、(iii) 諸外国の高速増殖炉サイクル開発に関する状況は大きく動き、適宜、我が国の研究開発計画の再検討が必要になること、が考えられる。これに対応するため、2010年までに高速増殖炉サイクル技術に関する研究開発成果をとりまとめ、これを国が評価することが必要であると考ええる。この際、採用する革新的な技術の高い確度の見直しを持って決定できるよう、また、採用する革新的な技術あるいはそれ以外の技術と当該技術の採用に伴うコストが明かになるよう研究開発成果がとりまとめられることが必要であると考ええる。

⑤ 既存施設の有効活用

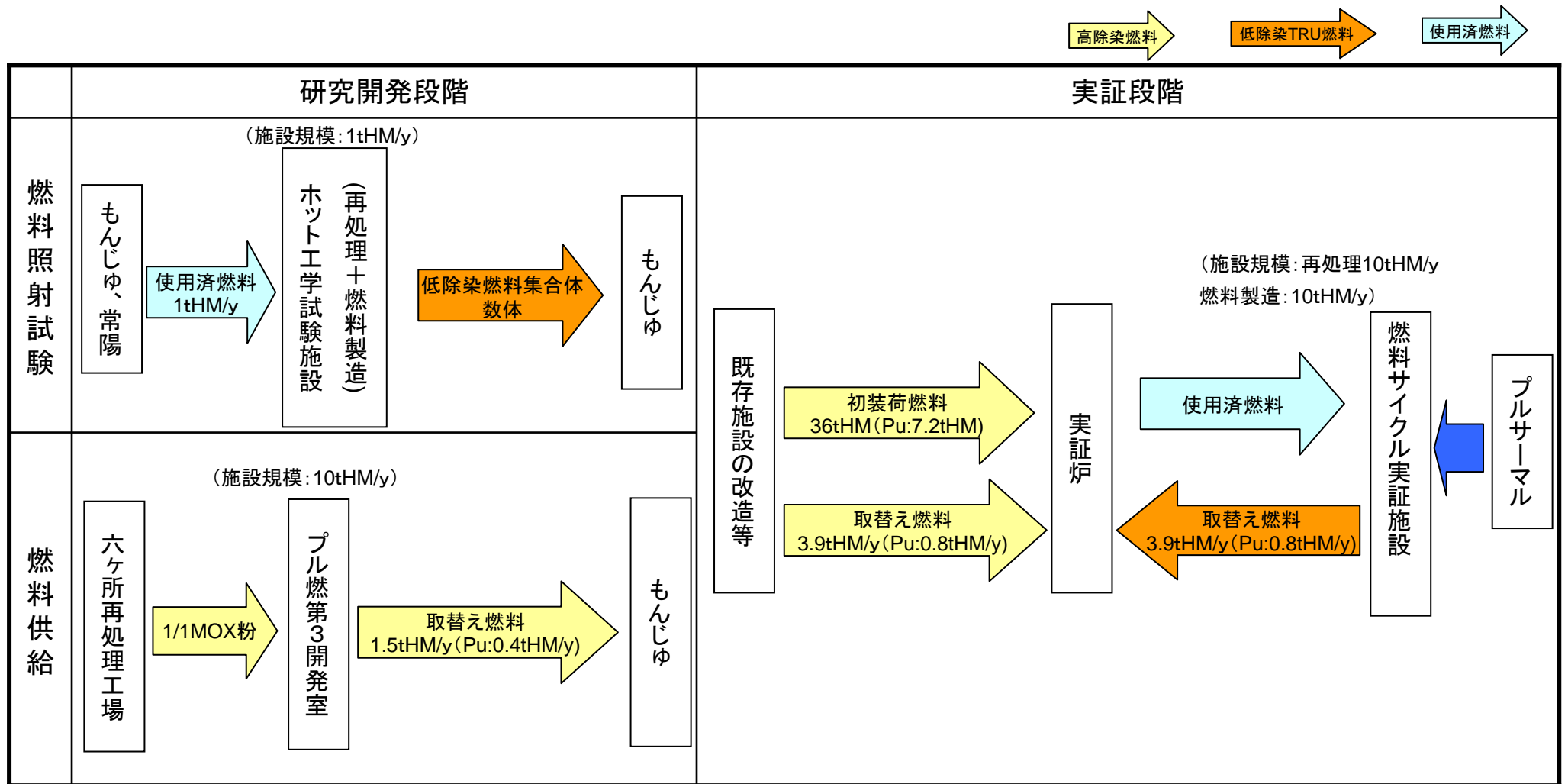
今後の研究開発を進めるにあたっては、高速実験炉「常陽」、高速増殖原型炉「もんじゅ」、東海再処理工場、プルトニウム燃料開発室など、既存施設の有効活用を優先的に考えることが、研究開発を効率的・効果的に進める観点から重要であると考ええる。

図2-1-1 高速増殖炉サイクルの実用化を目指した研究開発ロードマップ



※本ロードマップは2015年までの研究開発計画を作成するにあたり想定したもの

図2-1-2 ロードマップに基づく燃料供給の流れ



(2) 実用化に向けてのロードマップ

「高速増殖炉の（中略）2050年頃からの商業ベースでの導入に至るまでの段階的な研究開発計画」に関連して、「FS フェーズⅡ報告書」では、革新的な技術の実証方法などが異なる3つのシナリオが紹介されており、また、製造事業者からもシナリオが提案されている。このように、2050年頃までの高速増殖炉サイクルの実用化を目指したロードマップとして複数のものが考えられる。

当委員会は、これらのシナリオを踏まえ、技術的な知見を前倒して蓄積していくことの必要性、研究開発資源の効率的利用などを考慮し、図2-1-1のロードマップを想定して2015年までの研究開発計画をまとめることが適切であると考えます。

なお、ロードマップは、社会環境の変化や国内外における研究開発の進展に対応したものであることが必要であることから、2010年及び2015年に予定している評価において、再検討されるべきである。

(ロードマップのポイント)

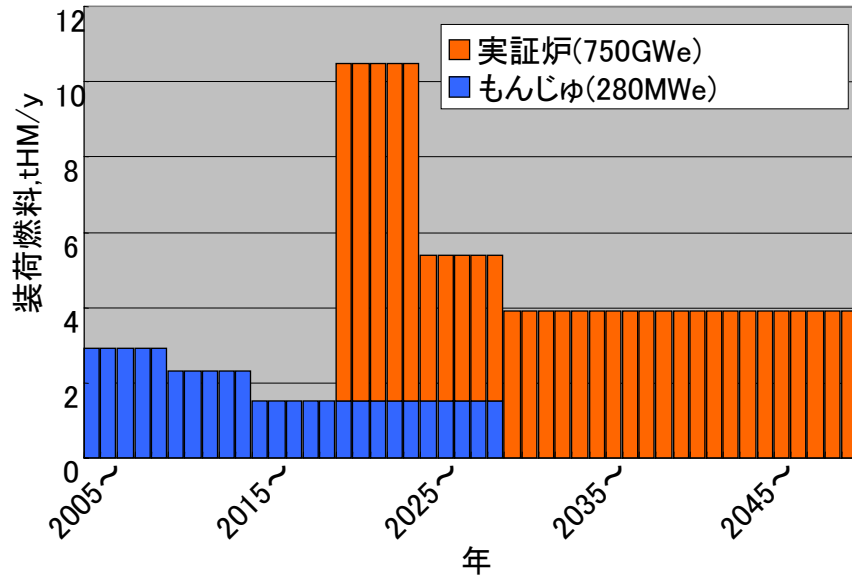
高速増殖炉の燃料は、天然に存在するウランではなく、再処理施設（及び燃料加工施設）から供給されることから、高速増殖炉システムと燃料サイクルシステムとの整合性が不可欠である。このため、実証炉に向けての燃料供給の流れを図2-1-2のように想定している。

具体的には、2025年に実証炉を運転開始することとしている。実証炉は、MAが含有されていない燃料（高除染燃料）で運転を開始し、MA含有燃料（TRU燃料）に関する再処理、燃料製造技術の開発を並行して行うとともに、実証炉運転の習熟を経て、取替え燃料として順次TRU燃料に移行していくこととしている。

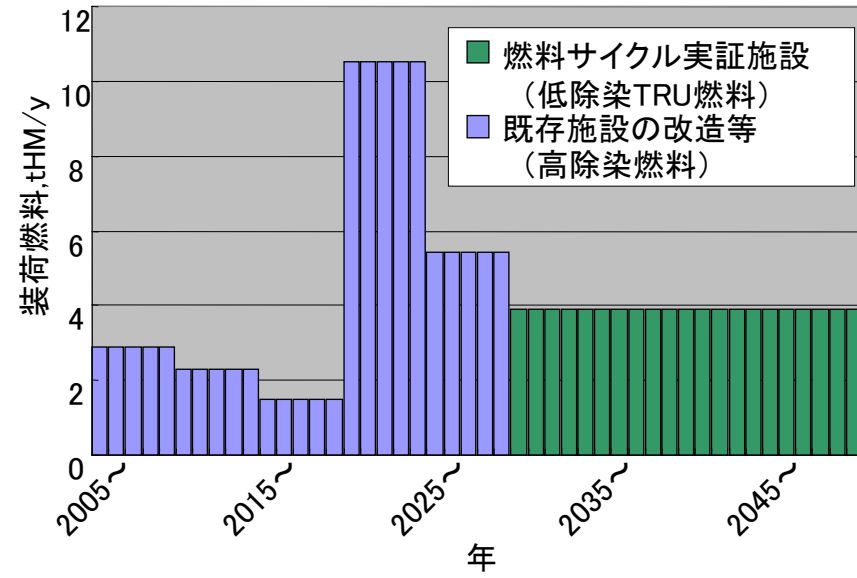
但し、これらの施設の規模や運転開始時期は、小規模なシステムから実用段階のシステムに規模を大型化する際の段階をどのように刻むことが適切かという判断によって異なってくる。また、研究開発の進展や社会環境の動向を正確には予測できない。このため、施設の規模

図2-1-3 ロードマップに基づく必要な核燃料物質の供給量

炉システムに必要な核燃料物質量の推移



炉システムに供給する燃料の加工量の推移



や運転開始時期については、ひとつの目安として捉えたものであることに留意すべきである。なお、施設の立地準備に必要となる期間は明示していないが、今後ロードマップを詳細なものとしていく場合にはこの点に関し考慮することが重要であると考えられる。

2015 年頃までは、「高速増殖炉サイクル実用化研究開発」として、革新的な技術の研究開発を中心に実施することとしている（具体的な研究開発計画は「(3) 研究開発計画」に示す。）。今後 2015 年頃までに、革新的な技術について、その採用可能性を判断できるところにまで具体化させ、それらを取捨選択し、組み合わせて高速増殖炉サイクル技術の設計研究を行い、開発目標・設計要求を満足する概念設計を得ることとしている。2015 年頃以降、得られたシステム概念を経済性を含め実証するための実証炉、燃料サイクル実証施設において総合的に実証し、実用炉及び燃料サイクル実用施設に成果を反映させて行くものとしている。これらを踏まえ、2045 年頃に実用炉を運転開始できるよう技術的な知見を整えるものとしている。

高速増殖炉に必要な核燃料物質の供給については、図 2-1-3 のように想定している。「もんじゅ」や実証炉の運転に必要な核燃料物質を既存施設を改造した施設から供給される高除染燃料と核燃料サイクル実証施設から供給される低除染 TRU 燃料で賄うと想定している。

また、2045 年頃の実用炉運転開始の以前に燃料サイクル実用施設が運転を開始するものと想定している。この燃料サイクル実用施設は、軽水炉燃料及び高速増殖炉燃料を再処理し、実用炉へ低除染 TRU 燃料を供給する役割を想定している。

図2-1-4 ナトリウム冷却炉の2015年までの研究開発計画



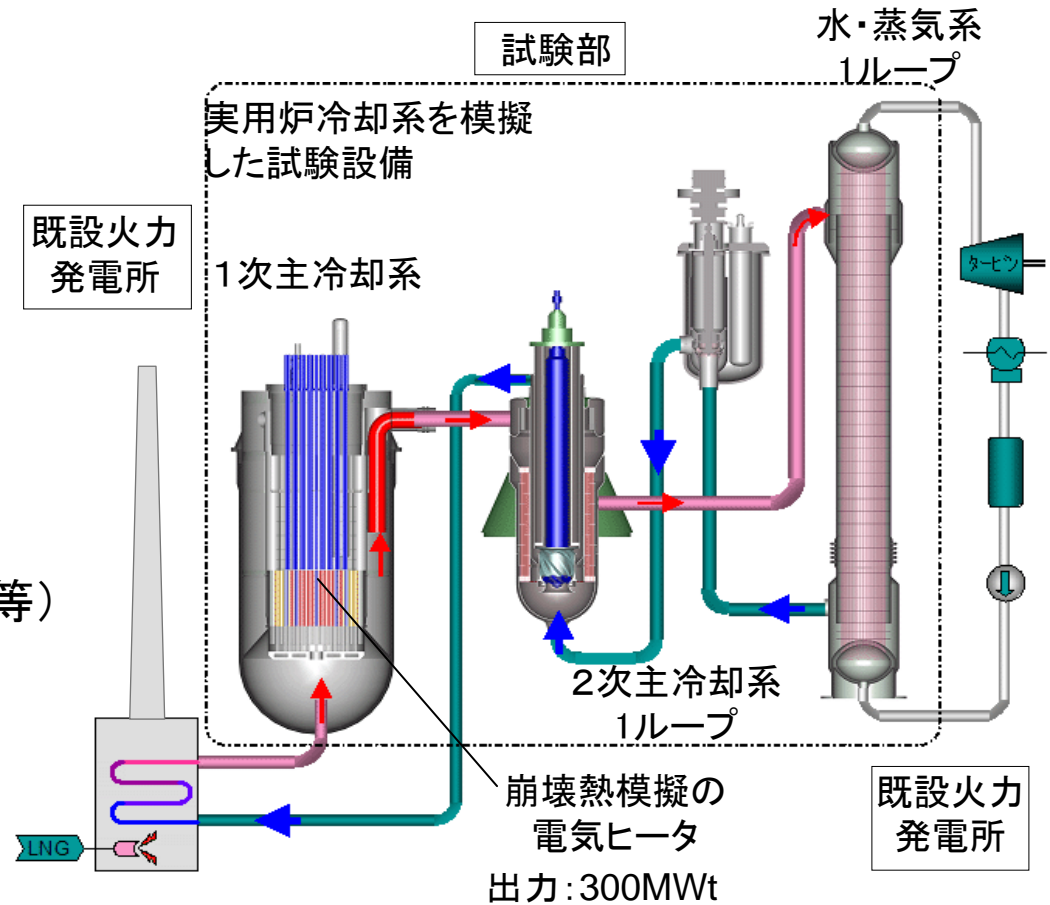
主概念・ナトリウム冷却炉

▼ 革新的な技術の決定 ◆ 各課題のマイルストーン

図2-1-5 大型試験施設による革新的な技術の実証試験

(試験項目の例)

- ・主循環ポンプ
- ・直管型二重伝熱管蒸気発生器
- ・水蒸気系再循環運転による崩壊熱除去
- ・計装(超音波流量計、水素計、ISI機器、等)
- ・配管・機器内温度成層化現象、等



大型試験施設概念の一例

(3) 研究開発計画

当委員会は、2015年までの研究開発に関する基本的な考え方及び想定した2015年以降のロードマップとの整合性を踏まえ、高速増殖炉システムと燃料サイクルシステムについて2015年までの研究開発計画を検討した。その結果は次のようなものである。

① 高速増殖炉システムの2015年までの研究開発計画

高速増殖炉システムの2015年までの研究開発計画の全体スケジュールは図2-1-4である。

2015年に向けて、2050年頃に導入を目指す実用炉及び2025年頃に導入を目指す実証炉の概念設計研究を実施するべきである。この際、概念設計に革新的な技術を含め全ての要素技術の研究開発成果を反映することが、重要であると考ええる。

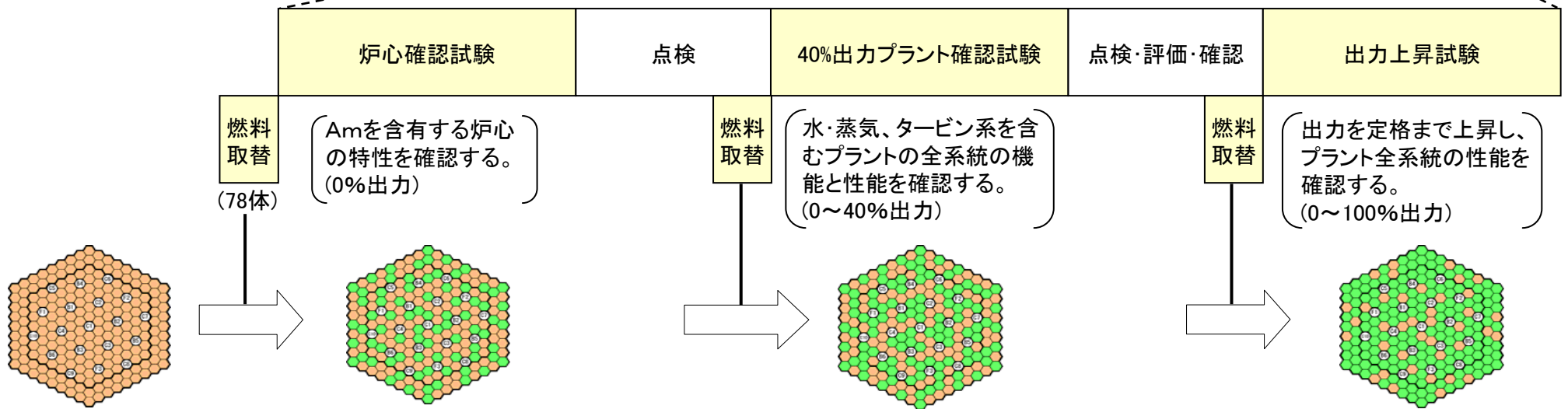
同時に、革新的な技術について研究開発を行う必要がある。具体的には、図2-1-4に示すように、13項目の革新的な技術ごとに技術的判断のポイント及び代替技術を定めている。なお、革新的な技術に関する問題を解決するためには、さらに詳細な開発課題あるいは試験課題に対応した研究開発の実施が必要になる。この詳細な開発課題あるいは試験課題とこれらに対応した研究開発の内容については、添付資料4として本報告書に添付している。

革新的な技術の実証の一環として、放射性物質を用いない大型試験施設の建設が必要であると考ええる。これを用いて、直管二重伝熱管蒸気発生器の伝熱流動試験、ポンプ組込型中間熱交換器安定性・熱影響確認試験、炉心プレナム内流動試験などを行うことが重要であると考ええる。革新的な技術の研究開発を進めた後、2010年頃から実証試験計画の立案、大型試験施設の設計、建設と進めていくことが必要であると考ええる（図2-1-5参照）。

大型試験施設は放射性物質を用いないコールド施設であることから、炉心燃料を用いた試験は行えず、また、発電システムとしての総合的

図2-1-6 「もんじゅ」の性能試験を踏まえた燃料取替計画と性能試験工程

	17年度	18年度 (2006)	19年度 (2007)	20年度 (2008)	21年度 (2009)	22年度 (2010)
工程	改造工事		工事確認試験		プラント確認試験	
			臨界		性能試験(約2年半)	



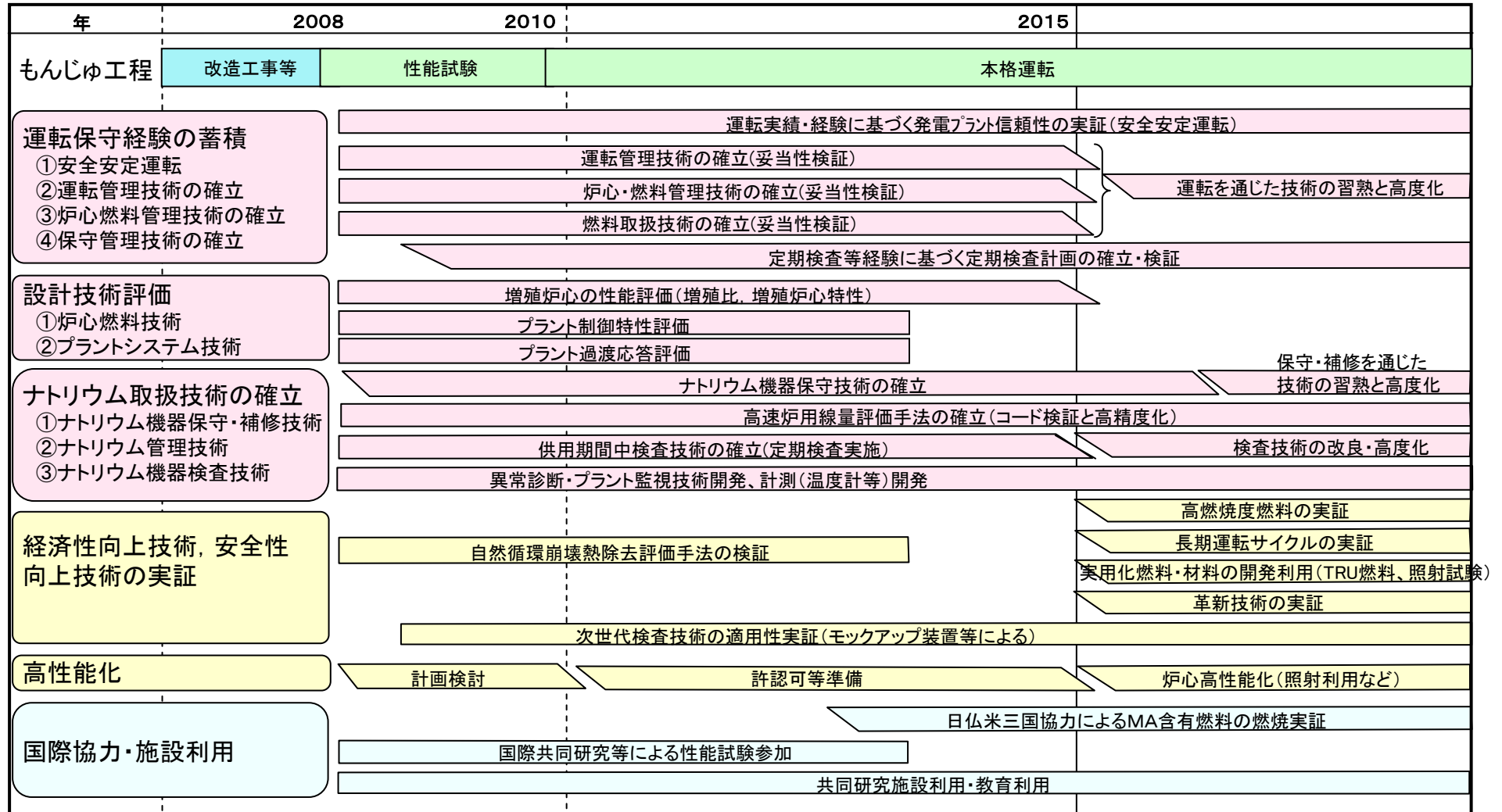
● : 炉内装荷状態の保管燃料(初装荷燃料Ⅰ型) ● : 製造済の保管している取替燃料(初装荷燃料Ⅱ型)、新たに製造する燃料(初装荷燃料Ⅲ型)

注) 燃料交換体数及び燃料配置は例示である。

出典: 原子力機構作成

図2-1-7 「もんじゅ」における研究開発計画

- もんじゅの運転保守経験に基づき、運転管理技術等を確立、設計技術を評価、ナトリウム取扱技術を確立。
- 特に、性能試験では、安全確認の他、運転データに基づくFBR設計手法の妥当性検証などの設計技術評価を行う。



な確認も行えない。このため、燃料ピンレベルでの燃焼に関する知見の獲得については、既存施設である高速実験炉「常陽」を活用することが適切であると考え。また、燃料体レベルでの燃焼に関する知見の獲得、並びに、発電プラントとしての信頼性実証及びナトリウム取扱技術の確立については、高速増殖原型炉「もんじゅ」を活用することが適切であると考え。

特に、「もんじゅ」については、安全確保を前提に地元の理解を得て早期に運転を再開し、原型炉としての所期の目的の達成に注力するとともに、その成果を実用化に向けての研究開発に反映するべきである。まず、性能試験結果等に基づく高速増殖炉プラント設計技術を評価し、高速増殖炉の設計手法の妥当性を検証することが必要であると考え（図2-1-6参照）。続いて燃料交換・運転保守経験の蓄積による運転管理技術等の確立を図るとともに、ナトリウム機器の保守経験等に基づくナトリウム取扱技術を確立することが適切であると考え。これらにより、発電プラントとしての信頼性実証とナトリウム取扱技術の確立を達成するべきである。

所期の目的を達成した後は、高速中性子による照射、TRU燃料開発、長期運転サイクルの実証など炉心の高性能化に向けた研究開発を実施し、また経済性向上技術や安全性向上技術の実証の場として活用するなど、高速増殖炉の実用化に向けた研究開発の場として活用・利用することが期待される（図2-1-7参照）。なお、将来の研究開発計画については、研究開発の進捗などを踏まえ、2010年及び2015年の評価において見直すべきである。

なお、2008年より開始する予定の性能試験の実施に当たっては、安全を最優先とし、リスクを小さくしながら、成果を確実に得る性能試験計画とするべきである。すなわち、燃料及びプラント設備機器が長期保管状態にあったことを踏まえ、臨界状態での炉心確認試験および40%の低出力運転状態でのプラント確認試験を追加し、その評価・確認を行った上で、出力上昇試験を実施することが適切であると考え。また、炉心の長期停止に伴い、プルトニウムがアメリカウムに壊変した炉心の炉物理データを取得することは、高速増殖炉によるTRU燃焼に関する基礎的なデータを取得する機会として重要であると考え。

図2-1-8 燃料サイクルシステムの2015年までの研究開発計画(再処理)

項目		2010	2015	評価・判断のポイント	代替技術
先進式 湿式法	設計研究	概念設計研究(安全設計、周辺工程の設計) シナリオ解析、プラント概略仕様及び設備検討	最適化設計研究(要素技術開発の進展を考慮したシステムの最適化)		
	①解体・せん断技術の開発	要素機での基本性能確認、実燃料せん断データ把握 システム試験機的设计・製作・コールド試験・評価、遠隔保守性検討		① 工学規模ホット試験施設(総合システム実証試験設備)の設計へのプロセスデータ反映 ② 工学規模ホット試験施設(革新技術試験装置)の設計へのプロセスデータ反映	従来型Purexベース技術
	②高効率溶解技術の開発	各種溶解条件の影響評価 溶解計算コード改良 基本構造の検討 部分モックアップ試験機的设计・製作・試験(コールド、ウラン)	工学規模ホット試験に向けた溶解データ拡充 工学規模ホット試験に向けたコード拡張	2 工学規模ホット試験施設(総合システム実証試験設備)の設計への機器性能データの反映 3 プロセス開発及び装置システム開発の成果に基づく革新技術の決定、操業条件提示、実用化見直し判断	従来型Purexベース技術
	③晶析技術による効率的ウラン回収システムの開発	FP同伴イオン解明、結晶洗浄技術の検討(ウラン、ネプツニウム) 基本構造、計測制御システム、遠隔保守構造の検討 工学規模試験機的设计・製作・試験(コールド、ウラン) 結晶分離機の成定性評価、高濃度溶液の移送技術の確立	工学規模ホット試験に向けたプロセスデータ拡充整備(操業条件最適化)	4 プロセス開発成果及び装置システム開発成果に基づく工学規模ホット試験施設の施設整備開始の判断	従来型Purexベース技術
	④U,Pu,Npを一括回収する高効率抽出システムの開発	U,Pu,Np一括回収プロセスの開発 抽出計算コード改良 工学規模システム試験(耐久性、インライン計装技術、システム制御性、遠隔保守性検討)(コールド、ウラン) 大容量遠心抽出器 基本性能確認、システム特性把握、遠隔保守構造検討(コールド、ウラン)	工学規模ホット試験に向けた抽出データ拡充 工学規模ホット試験に向けたコード拡張	5 実用機器の性能(処理速度、除染性能等)の確認、実用化見直し判断 6 工学規模ホット試験施設の製작성や施工費等に係るデータの設計研究への反映	従来型Purexベース技術
	⑤抽出クロマト法によるMA回収技術の開発	吸着材(抽出剤)の分離性能比較評価・安全性評価、使用済吸着材処理方法検討、回収フローシート構築、MA、FP元素挙動評価(コールド、ホット) 要素試験(カラム内流動性、安全性・耐久性評価)、遠隔操作性及び計装・制御法検討 工学規模プロセス試験用機器的设计・製作・試験(コールド→RT)	回収フローシート改良	7 革新技術試験及び総合システム実証試験結果に基づく先進湿式再処理技術の実用化見直し判断	従来型溶媒抽出技術
	⑥廃棄物低減化(廃液2極化)技術の開発	周辺工程でのソルトフリー化検討、濃縮妨害試薬排除・硝酸分解技術検討 ソルトフリーオフガス洗浄装置、硝酸分解装置の要素試験、モックアップ装置による試験			従来型Purexベース技術
工学規模ホット試験	設計支援データ、試験条件 基本設計 安全審査、詳細設計、設工認	施設整備	6 革新技術試験、総合システム実証試験		

▼ 革新的な技術の採否の判断

◆ 各課題の主要なチェックポイント

図2-1-9 燃料サイクルシステムの2015年までの研究開発計画(燃料製造)

項目		2010	2015	評価・判断のポイント	代替技術	
簡素化ペレット法	設計研究	概念設計研究	最適化設計研究		-	
	⑦脱硝・転換・造粒一元処理技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 原料粉末調整プロセス開発 (Pu富化度調整・転換・造粒) 遠隔保守対応量産技術開発 	小規模試験設備整備 製造性評価試験 品質向上試験 条件最適化試験 プロセス選定試験、遠隔保守対応設備開発	1 簡素化ペレット法の原理的成立性の確認、製造システムの技術確認、工学規模ホット試験施設の設計・許認可への反映、実用化見直し判断 2 実用機器の性能(量産性、遠隔保守性等)の確認、工学試験規模ホット試験施設の設計・許認可への反映、実用化の見直し判断	・従来型ペレット法ベース技術 ・高除染体系でのグローブボックス内製造システム	
	⑧ダイ潤滑成型技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ダイ潤滑型プロセス開発 遠隔保守対応量産技術開発 	小規模試験設備整備 製造性評価試験 品質向上試験 条件最適化試験 プロセス選定試験、遠隔保守対応量産設備開発	2	・従来型ペレット法ベース技術 ・高除染体系でのグローブボックス内製造システム	
	⑨焼結・O/M調整技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 焼結・O/M調整プロセスの開発 遠隔保守対応量産技術開発 	小規模試験設備整備 製造性評価試験 品質向上試験 条件最適化試験 量産用連続焼結炉の開発	3	・従来型ペレット法ベース技術 ・高除染体系でのグローブボックス内製造システム	
	⑩燃料基礎物性研究	<ul style="list-style-type: none"> 基礎物性と燃料設計コードの開発 基礎物性と燃料製造 	実験的研究(物性データ測定) 理論研究(計算化学による物性データ予測手法の開発) 照射データ評価/挙動解析コードの開発 初期焼結挙動の速度論的評価、O/M変化の測定・調整技術評価 焼結挙動のモデル化	4 脱硝容器形状(円筒or浅皿)、焙焼還元及び造粒プロセスの最適な組合せ・方式を選定 5 保守性や熱処理方式を考慮したO/M調整・焼結炉の方式を選定 6 プロセス開発及び機器開発の成果に基づく工学規模ホット試験施設の施設整備開始の判断 7 MA含有酸化燃料の成立性の確認(FCCI等の挙動評価の観点)	-	
	⑪セル内遠隔設備開発	セル内遠隔設備開発	遠隔対応設備、遠隔ハンドリング設備、機器監視異常診断技術、分析、検査迅速化の開発	6	・高除染体系でのグローブボックス内製造システム	
	⑫TRU燃料取扱い技術	原料発熱影響評価	熱流動シミュレータによる計算モデルの開発、コールドモックアップ試験	7	・高除染体系でのグローブボックス内製造システム	
	工学規模ホット試験	<ul style="list-style-type: none"> 設備システムの選択 試験施設の設計・建設 	試験施設の検討	設計支援データ、試験条件 セル設備を主体とした工学規模ホット試験施設の設計、許認可 Pu第3開発室を利用した工学規模ホット試験施設の設計、許認可	6	-

▼ 革新技術の採否の判断 ◆ 各課題の主要なチェックポイント

② 燃料サイクルシステムの 2015 年までの研究開発計画

燃料サイクルシステムの 2015 年までの研究開発計画の全体スケジュールは図 2-1-8 及び図 2-1-9 である。

2015 年に向けて、2050 年頃に導入を目指す燃料サイクル実用施設及び 2030 年頃に導入を目指す燃料サイクル実証施設の概念設計研究を実施すべきである。この際、革新的な技術を含めた全ての要素技術の研究開発成果を反映することが重要であると考ええる。

同時に、革新的な技術について研究開発を行う必要がある。具体的には、図 2-1-8 及び図 2-1-9 に示すように、12 項目の革新的な技術ごとに技術的判断のポイント及び代替技術を定めている。なお、革新的な技術に関する問題を解決するためには、さらに詳細な開発課題あるいは試験課題に対応した研究開発の実施が必要になる。この詳細な開発課題あるいは試験課題とこれらに対応した研究開発の内容については、添付資料 5 として本報告書に添付している。

燃料サイクル施設は核物質を扱う化学プラントとの側面が強いことから、その研究開発は、核物質を用いた小規模の試験を行いその後規模を大きくするというアプローチが適切であると考ええる。このような特徴を踏まえ、まずは、核物質を取り扱える既存施設（高レベル放射性物質研究施設（CPF）や照射燃料試験施設（AGF）など）において実験室規模（～ 0.1kg/h）での基礎的な物性データを取得することが必要であると考ええる。さらに、革新的な技術の開発・実証の一環として、実験室規模よりも核物質取扱量を増やし、装置挙動や製作性を考慮した工学規模（～ 1 kg/h）での革新的な技術の性能データ取得を行い、その後総合システム実証（～ 10kg/h）を行うことが必要であると考ええる。この総合システム実証が可能なホット工学試験施設の建設にあたっては、研究開発資源の効率化の観点から、既設施設の活用及び再処理施設と燃料製造施設の併設による合理化を検討すべきである。

実証炉の初装荷燃料及び初期の取替え燃料として MA が含有されていない燃料（高除染燃料）を想定している。この高除染燃料の供給及び将来に向けた低除染燃料の量産製造技術を高除染燃料で実証するために（低除染燃料と比較して放射線量が低いため研究開発にあたり取り扱いが容易）、既存施設の活用を検討すべきであると考ええる。