

もんじゅ改革の現状と今後の取組

平成26年11月27日

独立行政法人日本原子力研究開発機構

高速炉研究開発部門

もんじゅ運営計画・研究開発センター長

家田 芳明

従来の高速増殖炉開発計画

- 東電福島第一原子力発電所事故
- 「もんじゅ」での保守管理上の不備問題より以前の計画

実験炉 常陽

初臨界：S52年4月

- 熱出力：140MWt
- 役割：
 - プラント成立性の実証
 - 基礎・基盤研究
- 運転実績：30年
- これまでの成果：
 - 増殖、ナトリウム自然循環等
 - 燃料照射挙動、材料特性
 - 受動的炉停止機構の特性

原型炉 もんじゅ



初臨界 : H 6年4月
 初併入(発電) : H 7年8月
 ナトリウム漏えい事故 : H 7年12月
 性能試験再開 : H22年5月
 炉内中継装置落下 : H22年8月
 炉内中継装置復旧 : H24年8月

- 電気出力：280MWe
- 役割：
 - 運転・保守経験の蓄積
 - ナトリウム取扱技術の実証
 - 発電プラントとしての信頼性の実証
- これまでの成果(建設段階)：
 - 燃料、主要機器の開発
 - 設計・評価手法、高温構造設計方針等の整備

実証炉



- 電気出力：750MWe
- 役割：
 - 経済性見通し
 - 革新技術の実証
 - 高稼働率運転
- これまでの成果：
 - 設計検討による革新技術の採否判断(FaCTプロジェクト フェーズI)

ナトリウム漏えい事故以降の対応の不十分さ

「もんじゅ」を確実に運転でき、技術伝承を行う体制ができていない。

- 平成7年のナトリウム漏えい事故以降、平成22年に一旦性能試験を再開したものの、現在に至るまで長期にわたって運転が停止。
- この期間、電力会社等からの出向者が減少していく中で、十分な職員の配置や育成を実施してこなかった。
- 問題発生の都度、要因掘り下げが不十分な対応を繰り返すうちに、自ら課題を摘出し、自ら改善する取組及び姿勢が薄れてしまった(受け身的体質の形成)。



- 組織としてのマネジメントを的確に行わず、職員個々の技術力や自ら定めたルールを守る意識等の低下を招き、保守管理及び品質保証に係る体制やマネジメントが十分とは言えないものとなった。

原子力規制の変化への対応の不十分さ

電力会社と同等レベルの規制対応ができていない。

- 平成20年8月に法令※が改正され、約4か月後の平成21年1月から保全プログラムに基づく保全活動に対する検査制度が導入。
※「研究開発段階にある発電の用に供する原子炉の設置、運転等に関する規則」
- しかし、「もんじゅ」においては、実効性の観点から十分に検討した保全計画を整備できなかった(電力会社においては軽水炉について十分な経験に基づき時間をかけて保全計画が整備された)。

【主な理由】

- 法令改正後に保全プログラム策定作業を開始したため策定作業期間が短かった
- 長期停止状態にあり、十分な運転・保守経験を有していなかった
- ナトリウム冷却高速増殖炉の原型炉であるため、国内に十分な保全に関する経験がない
- 軽水炉にない系統・設備(ナトリウム系等)を有している 等



長期停止により抱えた「もんじゅ」の課題(3/3)

- 保全計画策定後、保全の最適化に向け、点検内容や頻度等の見直しを計画的に図っていくことを考えていたが、結果として保全計画の見直しが十分に進まなかった。

【主な理由】

- 計画どおりに運転することができなかった
- 品質マネジメントシステム(QMS※)導入に関する理解が不十分なままに保全プログラムを運用した 等

※ QMS(Quality Management System): 製造物や提供されるサービスの品質を管理監督するシステム

長期停止の結果として抱えた課題

- 職員個々の技術力や自ら定めたルールを守る意識の低下、適切な発電所マネジメントが不十分
 - 保守管理体制の強化、品質保証体制の強化が途上
- 策定した保全計画は、軽水炉の計画を参照して作成したが、「もんじゅ」に即した実効性の検討が不十分
 - 保全計画の見直し、一部機器の再点検が必要な状況



「もんじゅ」改革に至る経緯

平成24年11月27日

電気・計測制御設備における**保守管理上の不備**を公表
(点検間隔・頻度の変更に係る手続き不備による未点検機器発生)

平成24年12月12日

点検実施、原因究明・
再発防止対策検討等を命令

平成25年2月14,15日

立入検査

平成25年5月29日

- ・**保安措置命令**(保守管理体制、品質保証体制の再構築等を命令)
- ・**保安規定変更命令**

(原子力規制委員会)

未点検機器の点検実施
再発防止対策等を報告

平成25年1月31日

平成25年5月23日

J-PARC放射性物質漏えい事故

平成25年8月8日

日本原子力研究開発機構の改革の
基本的方向 (文部科学省)

平成25年9月26日

日本原子力研究開発機構の**改革計画**:自己改革 -「新生」への道-

平成25年10月1日

集中改革期間の開始

- ・理事長を本部長とする「もんじゅ安全・改革本部」を設置
- ・改革計画に基づく基本計画／実施計画を策定し改革を推進

根本原因分析(RCA)の結果

保守管理上の不備に関する一連の事象(平成24年11月の点検時期超過機器の公表～平成26年3月までの保安検査指摘事項)についての根本原因分析を実施。

主な直接要因

1. 点検計画に点検期限の記載がなく、点検期限が不明確
2. 膨大な量の保全計画や記録を人の手で管理
3. 点検期限延長の手続き不備

- ・過去に実施された根本原因分析等の対策からの反映
- ・他の類似事象(島根、浜岡、柏崎刈羽、福島原子力発電所)からの反映

4項目の組織要因

1. 管理機能が不足
管理者の所掌範囲が過大であるにも関わらず、管理者自らが一担当者となりマネージャーとしての意識が不足していたため、保守管理における管理機能が十分に発揮されていなかった。
2. チェック(横串)機能が不足
組織としてルール遵守意識が不足しており、これを是正すべき品質保証室等によるチェック(横串)機能が十分でなかった。保全プログラム開発等への計画的な取り組みの調整、管理機能等が不足していた。
3. 保全に係る技術基盤の整備が不足
保全計画や点検管理システムが構築途上にあるにも関わらず、頻発するトラブル対応に傾注し、点検要領標準化等の保守管理に係る課題に対する本質的な対応が十分でなく、また、これらを実践する要員、体制が不十分であった。
4. 安全最優先の意識と取組みが不足
点検期限超過等の保守管理状況の実態把握が不足して、現場の安全を最優先とする意識や資源確保等への取組みが不足していた。また、過去のRCAの対策取組みへのフォローも不足していた。



「もんじゅ」のあるべき姿と課題、改革の視点

もんじゅ改革後の姿

- 不断の努力により自発的に安全を追求し、国民の負託に応え、高速増殖原型炉としての成果を発信することで社会への貢献を果たせる組織

<課題の克服>

- (改革の視点)
- ① **強力なトップマネジメントにより安全最優先の徹底**
 - ・トップの指揮、トップメッセージの発信、浸透
 - ・トップの判断による経営資源の適切な配分、等
 - ② **安全で自立的な運営管理を遂行できる組織・管理体制の早急な確立**
 - ・原子力機構プロパー職員による自立的な運営管理体制の構築
 - ・プラント・クルーが運転・保守に専念できるよう支援する組織の設置
 - ・プラントの要員増強、プロパー職員比率の向上
 - ・メーカ、協力会社と一体となった確実な運営管理体制の確立、等
 - ③ **安全な運営管理を着実に実施できるマネジメント能力の改善**
 - ・各層管理者の責任と権限の明確化
 - ・長期を見通したマネジメント能力の向上
 - ・業務の適正なルール化、合理化、等
 - ④ **安全最優先を徹底できる組織風土への再生**
 - ・安全意識浸透、教育訓練の充実、等
 - ⑤ **高い技術力の育成、モチベーションの高揚**
 - ・専門知識の充実、技術維持・継承
 - ・マイプラント意識醸成のための取組、等
- 体制
- 風土
- 人

課題の総括



「もんじゅ」改革の総合評価

昨年10月から1年間、集中改革期間の取組みとして、当初抽出した課題に対する対策を実施し、一定の成果を確認

総合評価

【体制の改革】

- ・理事長の強力なトップマネジメントにより、経営資源(予算・人員)を集中的に投入し、「もんじゅ」の運営強化と保守管理等に係る人員の増強を図った。
- ・今後は、保守管理体制及び品質保証体制の再構築を行い、継続的にそれらが改善されていく体制に改革する。

【風土の改革】

- ・理事長や所長が職員と直接意見交換し、安全を最優先とする意識の浸透が図られつつあるため、今後も安全文化醸成活動を継続する。
- ・品質保証に係る「もんじゅ」内での横串機能の強化のため品質保証活動に係る定期的な監査等に取り組み、品質マネジメントシステムに従った業務遂行の習慣を根付かせる。

【人の改革】

- ・保守担当者の育成計画を作成して試運用を開始するとともに、シニア技術者を活用し、設計当初の知見が若い世代に継承されつつある。
- ・今後は、中長期的な観点から「もんじゅ」に必要な技術力を確保・強化できるよう、各種対策を継続的に進めることが重要である。



「もんじゅ」集中改革1年間の総括と今後

- 改革の発端となった保守管理上の不備問題に関しては、保守管理体制及び品質保証体制の再構築に向けた作業が継続中
- 集中改革期間での取組により、組織、人員、制度など器は揃ってきたが、改革の定着と自立的な改善への取組を継続することで、改革の総仕上げが必要

改革継続

現中期目標期間の終了(平成27年3月)まで集中改革を継続

「もんじゅ」改革第2ステージ(平成26年10月から半年間)

【課題1】保守管理体制の再構築と継続的改善

【課題2】品質保証体制の再構築と継続的改善

【課題3】現場技術力の強化

保安措置命令に係る対策

- 原子力規制委員会の保安措置命令への対応の総仕上げ
- 保安検査に適切に対応して措置命令解除の実現、または解除の見通しを得る(～来年3月)
- その他の改革活動は対策の具体化・定着化を加速し、確実に実施(～来年3月)



もんじゅ安全・改革検証委員会の意見

委員会意見(平成26年9月25日)

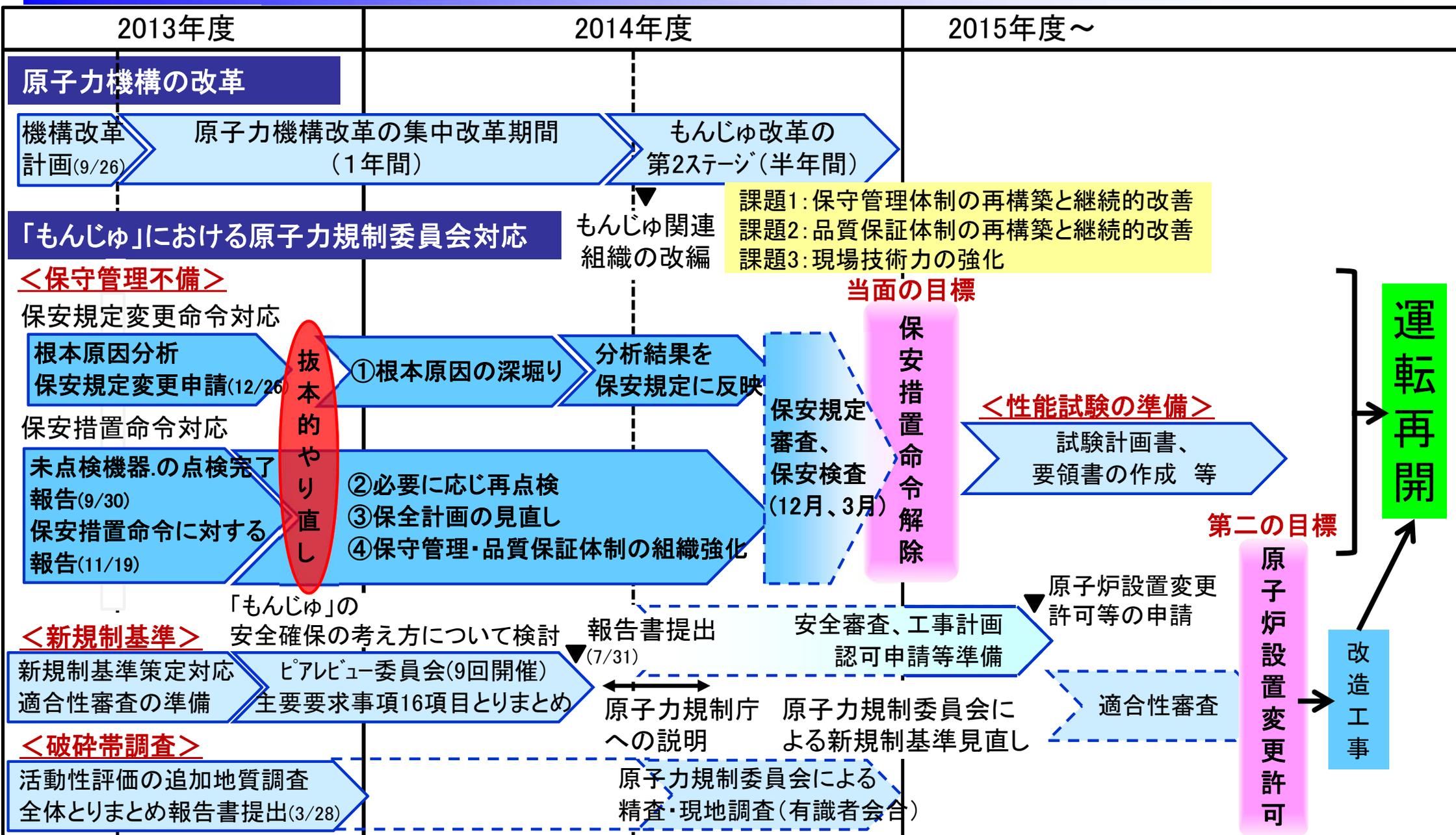
- 「もんじゅ」職員が精一杯努力している姿が確認され、また職員の改革への意識の高まりが感じられる。「もんじゅ」は改革が進捗し、変わりつつある。
- 長期にわたり停止し原子炉の保守管理をしている状況においても、このような安全管理の問題を抱えている現状は異常なことと「もんじゅ」職員は強く認識すべき。
- 本来の姿である運転再開を行うことこそが、職員の意欲、マイプラント意識の向上、ひいては仕事の質の向上につながる。根本的な安全管理を確実に行える体質に改革することが必須。
- 保安措置命令に対する総仕上げが必要であり、更なる6ヶ月間集中改革を継続することは適當。
- 改革を成し遂げ、国民から信頼される組織に再生した上で、本格的な運転対応の安全管理の体制にして運転再開を目指すことが必要。

委員長	阿部 博之	科学技術振興機構顧問、元東北大学総長、元総合科学技術会議議員
委員長代理	宮野 廣	法政大学大学院客員教授、日本原子力学会標準委員会委員長
委員	宇多川 隆	福井県立大学理事・副学長、元クノール食品(株)代表取締役社長
委員	大場 恭子	東京工業大学特任准教授
委員	小澤 守	関西大学教授 社会安全学部 学部長
委員	橋詰 武宏	ジャーナリスト、元福井新聞社論説委員長
委員	和気 洋子	慶應義塾大学名誉教授



「もんじゅ」の運転再開を目指した工程

保安措置命令解除とそれに向けた対応強化が急務



▼: 組織としての目標時期



「もんじゅ」の位置付けと研究計画

新しい「エネルギー基本計画」(平成26年4月11日閣議決定)

経済産業省 資源エネルギー庁HPから抜粋

第4節 原子力政策の再構築

4. 対策を将来へ先送りせず、着実に進める取組

(2) 核燃料サイクル政策の推進

① 再処理やプルサーマル等の推進

我が国は、資源の有効利用、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減等の観点から、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム等を有効利用する**核燃料サイクルの推進を基本的方針**としている。(中略)

もんじゅについては、廃棄物の減容・有害度の低減や核不拡散関連技術等の向上のための国際的な研究拠点と位置付け、これまでの取組の反省や検証を踏まえ、あらゆる面において徹底的な改革を行い、もんじゅ研究計画に示された研究の成果を取りまとめることを目指し、そのため実施体制の再整備や新規制基準への対応など克服しなければならない課題について、国の責任の下、十分な対応を進める。

「もんじゅ研究計画」(平成25年9月25日)

✓ 高速増殖炉技術開発の成果の取りまとめを目指した研究開発

⇒ 運転・保守経験を通じた技術の確立・継承、高速増殖炉開発の成果取りまとめ

✓ 廃棄物の減容及び有害度の低減を目指した研究開発

⇒ 「もんじゅ」において燃料照射試験と分析を行いデータの収集を実施

✓ 高速増殖炉/高速炉の安全技術体系の構築を目指した研究開発

⇒ アクシデントマネジメントの検討・訓練等を通じた研究開発の場を提供

成果とりまとめ時期と評価

- ✓ 「第5サイクル終了後」(概ね6年程度)に、評価し、研究継続を判断
- ✓ 中間的な評価 「性能試験完了後」(概ね2年程度)

文部科学省 科学技術・学術審議会
もんじゅ研究計画作業部会



「もんじゅ研究計画」の全体像

技術的な観点からの結果と、その時点でのエネルギー政策上の位置付け、国際的な状況も勘案し、研究継続の可否を判断

中間評価

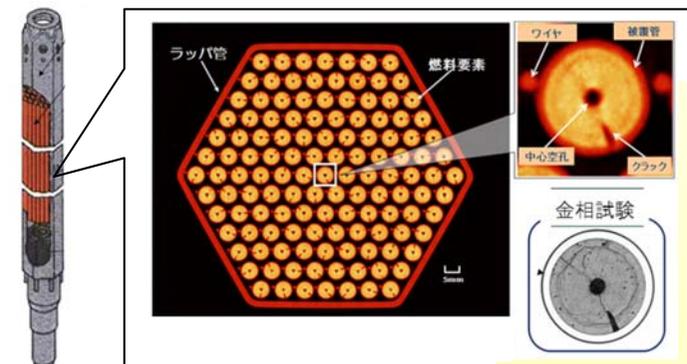
全体評価

「もんじゅ」の工程	性能試験(40%~100%出力)	定格運転(初期炉心)	研究	定格運転(平衡炉心~)
	性能試験+第1サイクル運転	第2サイクル~第5サイクル運転	研究	第6サイクル~
高速増殖炉開発の成果の取りまとめ	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 発電システム成立性の確認 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 発電システム信頼性の確認 ▶ 炉心燃料の信頼性実証 	成果	<ul style="list-style-type: none"> ・長期の本格運転による発電システムの経年特性確認/健全性確認
目標 高速増殖炉プラントとしての技術成立性の確認	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 供用期間中検査(ISI)技術の開発、実機適用準備 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ISI技術の実機適用 	成果	<ul style="list-style-type: none"> ・ナトリウム大型機器の経年特性/健全性確認
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 設備点検・故障対応経験を通じた保守管理技術の整備 		の	
廃棄物の減容・有害度低減	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Amを多く含んだ初期炉心特性の確認(臨界特性、出力特性等) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Am含有初期炉心の燃焼特性確認 	取	<ul style="list-style-type: none"> ・高燃焼度燃料の実証
目標 高速増殖炉/高速炉システムによる環境負荷低減の有効性の確認		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Am及びNp含有MOX燃料等の照射試験 	り	<ul style="list-style-type: none"> ・仏実証炉(ASTRID)初装荷燃料照射試験
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ MA含有燃料製造技術開発、MA分離技術開発 ▶ MA含有燃料ペレットの照射挙動確認(常陽) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 長寿命材料の照射性能確認(常陽) 	ま	<ul style="list-style-type: none"> ・包括的アクチノイドサイクル国際実証(GACID)試験(集合体レベルの実証)
高速増殖炉の安全性強化	<ul style="list-style-type: none"> ▶ SA評価技術の構築と安全性向上策の抽出(自然循環除熱試験) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ シビアアクシデントマネジメント策の充実とその実証的な確認や訓練・運用 	と	
目標 高速増殖炉/高速炉全体の安全技術体系の構築	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 国際標準安全設計ガイドライン構築、シビアアクシデント時の安全確保のための試験 		め 作 業	<p>■ :「もんじゅ」で実施</p> <p>赤字:国際協力で実施 またはその可能性あり</p>

※ 定格運転以降は、1サイクルとして4ヶ月の運転+8ヶ月程度の点検を行う運転パターンを想定

高速増殖炉プラントとしての技術成立性の確認

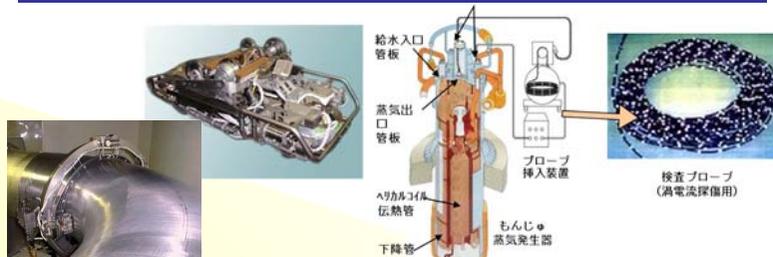
炉心・燃料技術



照射後試験による設計技術の確認

燃料集合体

ナトリウム取扱い技術

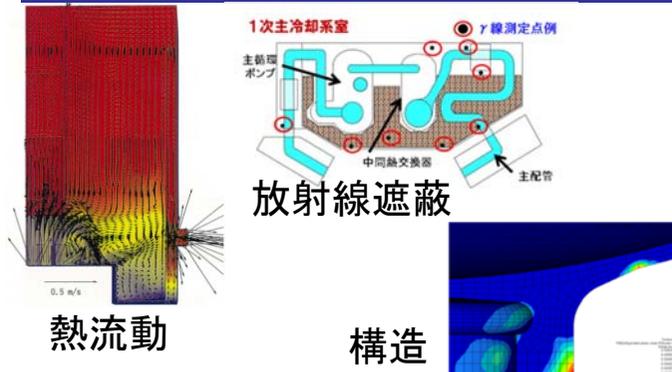


検査用ロボット

伝熱管検査用プローブ

モックアップ試験段階の技術を実機プラント条件で検証・確立

機器システム設計技術



実機取得データに基づく評価・設計用解析コードや設計手法の検証・整備

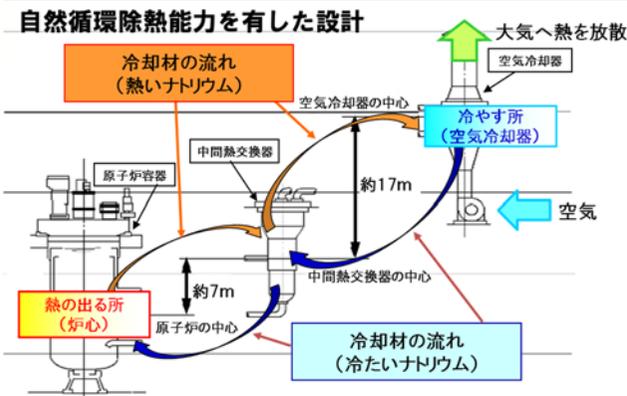
原型炉「もんじゅ」プラントを用いて
検証・実証、そして技術確立へ

プラント運転保守技術



運転保守手順等の実機プラントでの実践による成立性確認と経験蓄積

シビアアクシデントに関する安全機能確認、評価技術



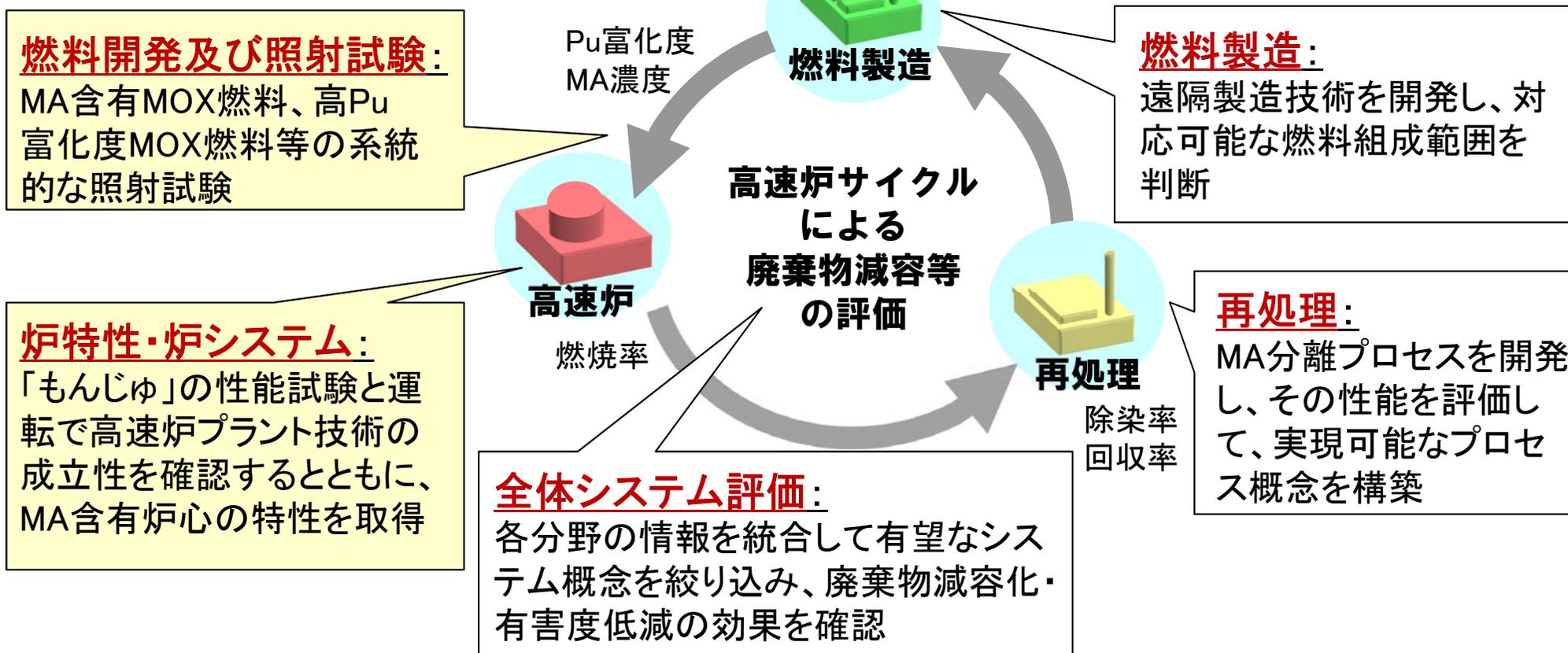
実機への確率論的リスク評価(PRA)の適用による安全性強化研究や安全特性・機能の確認と改良

環境負荷低減の有効性の確認

ナトリウム冷却MOX燃料高速炉での均質Pu/MAサイクル技術

● 確認すべき事項

- **高速炉プラント**概念の技術成立性
- **Pu**の柔軟な利用・燃焼（高次化Pu利用、Pu燃焼の確認）
- **MA**の利用・燃焼（MA含有MOX燃料の確認）
- **MAリサイクル**技術（MA分離、遠隔燃料製造技術等の開発、見通し確認）





「もんじゅ」の特徴を踏まえた

高速増殖炉の安全性強化

安全確保の考え方の検討・整理

新規制基準への対応

- 原子力規制委員会：研究開発段階炉に関する基準を策定（平成25年7月）
（安全審査を行うまでに改めて検討し基準を見直すとしている）
- 原子力機構：もんじゅ安全対策ピアレビュー委員会設置
（齋藤伸三委員長以下、外部委員4名を含む8名の専門家により構成）
- 「もんじゅ」の特徴を踏まえて「高速増殖原型炉もんじゅの安全確保の考え方」を検討
 - ・ 適切な対策を講ずべき主要な16項目の要求事項をとりまとめ
- 原子力規制委員会に報告書提出
（平成26年7月31日）

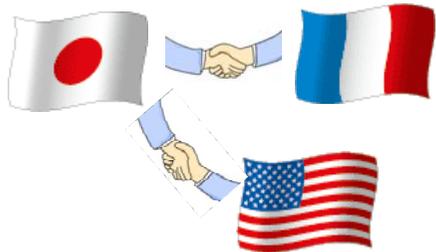
原子力規制庁への説明

ナトリウム冷却高速炉に特徴的な要求事項 （ピアレビュー委員会報告書抜粋）

要求事項	内容
ナトリウム冷却炉特有事象	<ul style="list-style-type: none"> ● ナトリウム漏えい、ナトリウム・水反応に関する十分な対応策を講じる ● 従来の設備対応の妥当性及び設計基準を超える重大事故への進展の恐れについて検討し、必要に応じて設備対応等を実施する
著しい炉心損傷の防止	<ul style="list-style-type: none"> ● 原子炉停止失敗及び除熱失敗に起因する事象について、必要な設備対応及び操作・管理・体制面の対応からなるアクシデントマネジメント策を講じる
格納機能喪失の防止	<ul style="list-style-type: none"> ● 熔融燃料による原子炉容器破損の可能性が実質上除外されるように適切なアクシデントマネジメント策を講じる
水素対策	<ul style="list-style-type: none"> ● 想定外の水素爆発を防止するため、水素濃度の測定、水素の外部への排出、意図的な小規模な水素燃焼等の対応策を既存設備等を活用し講じる
中央制御室緊急時対策所	<ul style="list-style-type: none"> ● 設計においては、ナトリウム冷却高速炉における事故の特徴に鑑みたソースタームを想定し、遮蔽、換気等の設備を設計する

国際的な協力・貢献に資する研究(進め方と重点的取組分野)

① 2国間協力の強化



【具体的研究プロジェクト及び各国の個別研究開発への貢献】

- 廃棄物の減容に資する照射試験
- 海外高速炉の燃料の先行照射
- シビアアクシデント対応のための研究開発

② GIF等の多国間協力の更なる深化



【将来の高速炉の安全性向上及び国際基準策定への貢献】

- 高速炉の安全基準、運転・保守ガイドラインの構築
 - －高速炉に関する国際安全基準(SDC)の策定
 - －SDCの具体化に向けた国際ガイドライン(SDG)の策定検討

③ IAEAの枠組みを活用した国際協力



【高速炉開発に係る基盤的データの共有】

- 高速炉の安全に関する公開データに基づく研究協力
- プラント運転経験に関する情報交換

⇒安全性向上や国際基準策定に関する国際協力については、特に積極的に推進

まとめ

- 現在進めている「もんじゅ」改革を確実に成し遂げ、諸課題を解決し性能試験の再開を実現することで、研究開発機関としての国民からの負託に応えていく。

- 「もんじゅ研究計画」に基づき、「もんじゅ」を活用した研究開発を進め、高速炉の実用化に繋げていく。
 - ① 高速増殖炉技術開発の成果の取りまとめを目指した研究開発
 - ② 廃棄物の減容及び有害度の低減を目指した研究開発
 - ③ 高速増殖炉/高速炉の安全技術体系の構築を目指した研究開発

- 国際協力を積極的に活用して効率的、効果的に研究開発を進め、世界に貢献する成果を挙げていく。

○強力なトップマネジメントにより安全最優先の徹底

◆ トップマネジメントによる改革の着実な推進

- 「もんじゅ安全・改革本部」を設置し、理事長が直接指揮。
- 保全計画の継続的改善のために、小委員会を設置。
- 「もんじゅ安全・改革検証委員会」を設置し、改革の進捗状況を検証。(平成25年12月から4回開催)



もんじゅ安全改革検証委員会の様子

◆ 経営資源(予算・人材)の集中投入

- 他事業所からの異動(40名)、実務経験者の採用(22名)等。
- 安全強化に関する予算の追加措置。(理事長裁量で予算確保する仕組みを新たに構築)

○安全で自立的な運営管理を遂行できる組織・管理体制の早急な確立

◆ 「もんじゅ」関連組織の改編

- 運転・保守への集中、保守管理上の不備の問題解決の加速を図るため、組織を改編。(平成26年10月1日)
- 「もんじゅ」を支援する組織「もんじゅ運営計画・研究開発センター」を新設。

○安全な運営管理を着実に実施できるマネジメント能力の改善

◆ 保守管理体制の再構築(保守管理方法の見直し等)

- ・ 点検期限等を管理できる「保守管理業務支援システム」の開発・運用。
- ・ 劣化メカニズム等の技術根拠の整備、それに基づく保全計画の計画的見直し。

◆ プラント保全部の体制強化

- ・ 直面する保守管理上の不備の問題を解決するため、人員の増強や責任体制と管理スパンの適正化によるマネジメントを強化。

◆ 電力会社の運営管理手法の導入

- ・ 電力会社出身者を、新たに敦賀地区の安全・核セキュリティ統括担当理事として配置。
- ・ 電力会社から指導的技術者14名を新たに受け入れ、発電所運営管理手法を直接指導。
- ・ 保全計画の見直しや不適合管理において電力会社の知見を導入。

◆ メーカー・協力会社との連携強化

- ・ 複数メーカーとの連携強化等のためのタスクフォースを設置。メーカーとの契約を簡素化。
- ・ 技術的パートナーとなる協力会社の技術力強化。



保全計画の見直し作業の様子

○強力なトップマネジメントにより安全最優先の徹底

◆トップダウンとボトムアップを有機的に機能させる取組

- 理事長及び所長との直接対話による、安全確保を最優先とするメッセージの浸透、安全文化に対する現場の課題についての実態の把握、理事長や所長と現場職員との相互理解の深化。
(理事長直接対話：平成25年10月以降の1年間で30回実施、計226名の職員と対話)
- 直接対話を踏まえた改善を実施。

○安全最優先を徹底できる組織風土への再生

◆品質保証体制の再構築

- 原子力安全管理と品質保証の経験豊富な者を担当副所長として追加配置。
- 日常的に発生する不具合について、所長以下幹部で情報共有し、不適合を検討する仕組(是正処置プログラム)を導入。

◆安全文化醸成活動等の再構築

- 安全文化醸成改革推進チームにより、ルールや業務の改善活動を推進。
 - 約30チームの小集団による具体的改善活動を展開。優秀活動を表彰。
 - 意識調査の結果、コンプライアンスやコミュニケーションに係る意識が改善。



小集団活動の表彰

○高い技術力の育成、モチベーションの高揚

◆ 教育制度の再構築とモチベーション高揚活動

- ・ 各職員に要求される技術的能力を明確化。計画的に技術者能力を向上。
 - 保守員育成計画を作成・運用。技術認定制度を整備中。
 - 運転担当者の重要OJT項目を体系化し、当直長が技術力を認定。
- ・ 「もんじゅ」の政策上の位置付けに関する勉強会。シニア技術者による講習会等。

◆ 人事評価制度の見直し

- ・ 地道に現場の安全確保に従事する者について適切な評価がなされるよう人事評価制度の運用を見直し。
- ・ 優秀な若手人材を抜擢登用できるよう制度に見直し。

◆ 電力事業者の原子力発電所に、機構職員を派遣（発電所運営管理手法等の学習）

- ・ 5名派遣中（北海道電力・泊、九州電力・玄海、関西電力・大飯、東北電力・女川、東京電力・柏崎刈羽）

◆ マイプラント意識の定着

- ・ 業務に対する使命感とモチベーションを高める活動として、勉強会、意見交換会を計画的に実施。
 - この結果、自主的なあいさつ運動によるコミュニケーション向上や自主的な清掃活動が実施されるなど、マイプラント意識が定着しつつあり、職員の中に改革・改善の意識が芽生えた。



【参考資料】 各国における高速炉開発の状況

① エネルギーセキュリティの観点から増殖を志向

ロシア

- 原型炉 (BN-600: 60万kWe) 運転中。
⇒豊富な運転経験 (1980年運転開始)
- 商用炉から増殖の計画。

原型炉運転中

2014年6月
実証炉
(BN-800: 88万kWe)
初臨界

2025年
商用炉
運転開始予定

BN-800外観
2014年6月現在



中国

- 原型炉は、ロシア原型炉により代替し、
実証炉 (CFR-600: 60万kWe) を建設予定。
- 実証炉から増殖の計画。

2010年7月
実験炉
(CEFR: 2.3万kWe)
臨界

2011年7月
発電

2025年頃
実証炉
(CFR-600: 60万kWe)
運転開始予定

2030年頃
商用炉
導入予定

インド

- 発電機能を有する実験炉 (FBTR: 1.3万kWe (1985年~)) を運転中。
- 原型炉から増殖の計画。

実験炉運転中

2015年
原型炉
(PFBR: 50万kWe)
臨界予定

2025年頃
実証炉・商用炉
(CFBR: 50万kWe)
複数建設予定



PFBR外観
2013年4月現在

② 増殖技術を習得した上で廃棄物対策中心

フランス

- 原型炉 (フェニクス: 26万kWe (1973年~2010年)) 及び
実証炉 (スーパーフェニクス: 124万kWe (1985年~1998年))
の運転経験があり、増殖性は確認済み。
- 現在は、放射性廃棄物対策を主眼に開発 (ASTRID: 60万kWe)。

現在稼働中の炉なし

2025年頃
実証炉
(ASTRID: 60万kWe)
運転開始を目標

2040年代
商用炉
導入予定

アメリカ

- 実験炉 (EBR-II: 2万kWe (1964年~1998年)) や Fermi 炉: 6万kWe (1963年~1975年) などの運転経験があり、1977年政権交代において、核不拡散政策の変更により高速炉計画を改め、商業化を延期。
- ただし、現在は、技術維持の観点から、国際協力により、放射性廃棄物対策を主眼とした研究開発を実施中。

※イギリスは、実験炉・原型炉の運転経験あり。一方で、北海油田の発見もあり、高速炉計画中止。

ドイツは、実験炉の運転経験あり。一方、原型炉は建設中に政策議論や財政難のため中止。

※炉型については、日本が耐震性に優れたループ型、その他の国はプール型を採用。

GACIDプロジェクト

GACID: *Global Actinide Cycle International Demonstration*

高速増殖炉の実用炉燃料として有力なマイナーアクチニド(MA)含有燃料を、「もんじゅ」及び「常陽」を利用して実証。

- 高速炉(常陽・もんじゅ)で燃焼させることによりMA全量リサイクルの可能性を実証
- 3ステップで段階的に実施

GACID全体スケジュール

ステップ-1

Np/Am含有燃料のピン照射

常陽

もんじゅ

ステップ-2

Np/Am/Cm含有燃料のピン照射

常陽

もんじゅ

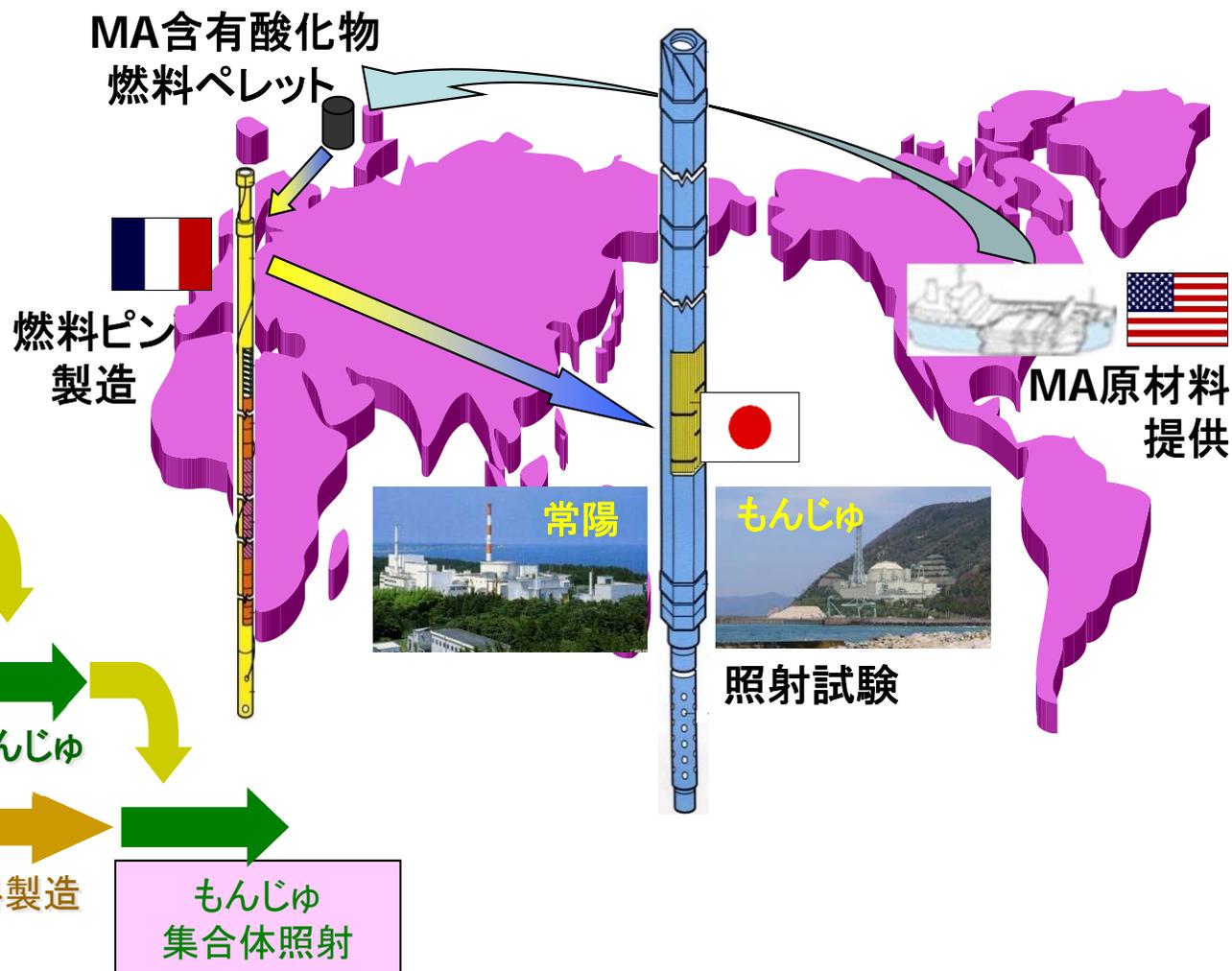
ステップ-3

Np/Am/Cm含有燃料の集合体照射

計画検討

試験燃料製造

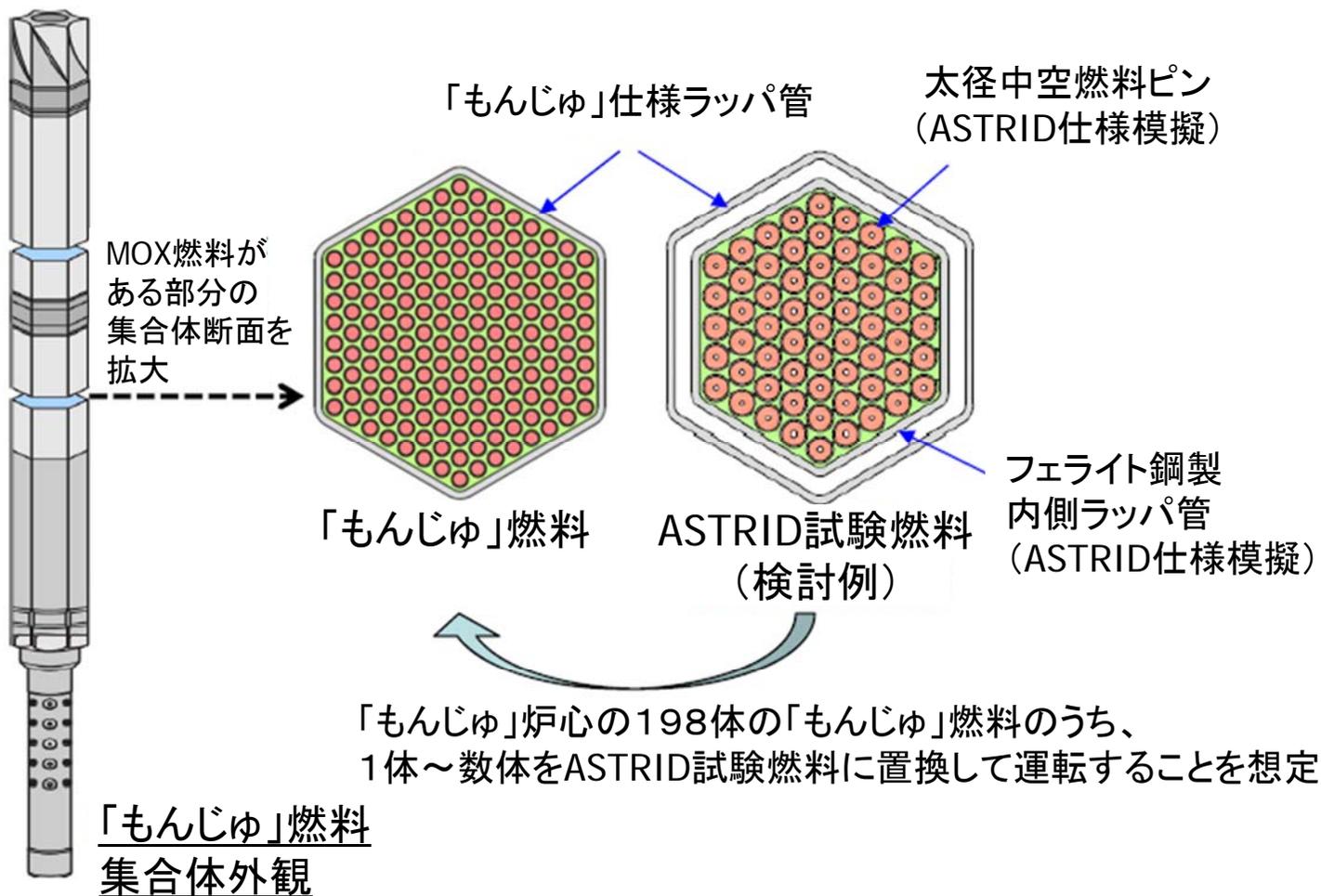
もんじゅ
集合体照射



仏国とのASTRID実施取決めの下での協力

ASTRID: *Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial Demonstration*

日仏政府機関間及び実施機関間で締結した取決めの下、「もんじゅ」を用いて将来実施可能な試験について、施設運転計画に基づいて共同で計画を立案中。



照射試験



高速増殖原型炉「もんじゅ」(敦賀)

照射後試験 (PIE)



照射燃料集合体試験施設(大洗)

「もんじゅ」を利用したASTRID燃料照射試験の検討例

【参考資料】 敷地内破砕帯の追加調査

- 東北地方太平洋沖地震(平成23年3月)を踏まえた原子力安全保安院指示(平成24年8月)に基づき、もんじゅ敷地内破砕帯に関する追加調査を実施
- 追加調査結果の報告書を原子力規制委員会に提出(平成25年4月30日)
 - 敷地内破砕帯には活動的であることを示す痕跡は認められない
 - 白木-丹生断層に引きずられて敷地内破砕帯が動くこともないと評価



- 原子力規制委員会:有識者会合及び現地調査に基づき更なる追加調査の指示(平成25年9月25日)
- 追加調査結果の報告書を原子力規制委員会に提出(平成26年3月28日)
 - 追加の調査結果でも敷地内破砕帯には活動的であることを示す痕跡は認められない
 - 陸域及び海域の調査から、白木-丹生断層以外に活断層に関連する構造は認められない



- 原子力規制委員会による報告内容の精査(有識者会合の開催)



写真
(破砕部拡大)

もんじゅ敷地内破砕帯

最も新しい破砕帯でも、地下深部で形成された古い時代の地質構造と推定される