

新高速中性子照射炉を中心とする 原子力イノベーション研究構想

日本原子力研究開発機構
高速炉・新型炉研究開発部門

1. 新高速中性子照射炉の目的
 - 新高速中性子照射炉へのニーズ
2. 新高速中性子照射炉に求められる機能
3. 新高速中性子照射炉の高速炉開発への貢献
 - 新機能開発への貢献
 - 実用高速炉開発への貢献
 - 新高速中性子照射炉のアウトカム
4. 新高速中性子照射炉の概念検討
5. 新高速中性子照射炉を含めた高速炉開発計画
6. まとめ

【提案】 社会ニーズに対応し、高速炉で実現可能な新機能を実証する新たな試験施設

1. 放射性廃棄物減容・有害度低減

- 実用化時に多数基導入される基幹電源炉をMA燃料とし、**国内蓄積のMA処理の実用化**

国内蓄積のMAを
全量処理

新高速中性子照射炉で達成すべき目標

- 試験集合体レベルでのMA
燃焼実証
- 金属燃料でのMA燃焼にも
対応

2. 再エネ協調（調整電源）

- 高速炉SMRを実用化し、「再エネ＋高速炉（**SMR＋基幹電源大型炉**）」で電力供給

多数基導入で原
子力による調整
電源実用化

- 蓄熱システムと組合せた
発電システムの実証
- 再エネを補完する機動性
の実証

人材確保・育成、技術伝承、実用高速炉への反映

「常陽」＋新高速
中性子照射炉で
産業化、世界へ
供給

- **Ac-225の工業生産実証**
- 「常陽」と併せて必要量を
連続供給

大型化、多数基
導入で基幹電源
炉として実用化

- 大型原子炉容器の設計知見
獲得
- サプライチェーン再構築
- 革新炉の安全技術の実装

- 世界の**Ac-225必要量を連続供給**
- JRR-3と連携しMo-99の国産化も実現

3. 国民福祉向上への貢献

- 早期実現炉で得られた実証データ等を基に、**今後の開発負荷及び開発リスク低減**
- 回復したサプライチェーンを活用

4. 高速炉技術基盤の確立 3

1. 放射性廃棄物減容・有害度低減

- MA燃料早期実用化に向けたMA含有燃料集合体照射試験

2. 再エネ協調（調整電源）

- 高速炉の特徴である「高温運転」を活かし熱利用システムを付設する

3. 国民福祉向上への貢献

- 効率的な医療用RI生産
- 「常陽」と組合わせて連続供給の実現

4. 高速炉技術基盤の確立

- ＜実用高速炉向けの技術実証＞
 - 高燃焼度化、過酷事故の炉内終息を実現する新型燃料集合体の照射試験
 - 革新炉の安全技術の実証、規制実績
 - 原子炉容器、冷却系設計知見の蓄積・反映
- ＜その他高速中性子炉向け技術基盤提供＞
 - 溶融塩高速炉(MSR)、加速器駆動システム(ADS)等のための大型照射場提供

高速中性子照射機能:

- 実用高速炉向け燃料集合体が照射可能
- インパイルループ等を炉内に設置可能な照射スペース
- オンライン照射等による照射試料の迅速な出し入れ

照射炉を実装することにより得られる効果として

熱利用システム:

- 運転温度が一致する溶融塩蓄熱・発電設備との組み合わせ
 - ✓ AtheNa施設での機器試験が重要。
 - ✓ 国際連携も考慮

革新炉に求められる安全設計:

- 今後の革新炉の要件を満たす安全機能と規制対応知見
- 自然に止まる、自然に冷える、に加え、「閉じ込める」を強化

原子炉・冷却系システム:

- 実炉機器システムの設計・製造知見と技術伝承
 - ✓ 口径の大きい原子炉容器、冷却系機器システム

高速炉の実用化に向けて

- MA燃焼: 放射性廃棄物の減容・有害度低減
 - シビアアクシデントにかかる事象緩和
 - 経済性向上を含む高燃焼度化
- 燃料ピン、集合体構造の照射変形の影響など、集合体レベルでの照射影響評価

多様な原子炉システム開発

- 様々な原子炉システムの燃料・材料の照射特性評価
 - ✓ 安全性・経済性を向上させる新しい燃料概念の照射特性評価
 - ✓ 燃料の破損限界を把握する安全性試験
 - 海外からの新型炉向け照射ニーズ
- 熔融塩など様々な流体の環境での照射(インパイルループ、等)
- 安全性評価に必要なデータ取得

原子カイノベーション

- 医療用RI(Ac-225)の製造
 - その他、産業用を含むRI製造
 - 中性子ビーム利用
→ 中性子科学等の基礎研究に利用
- 医療に適用する上で、量だけでなく安定して供給できるシステム
- 高速炉では様々なエネルギー領域の中性子ビームを供給可能

❖ 大きな照射スペース

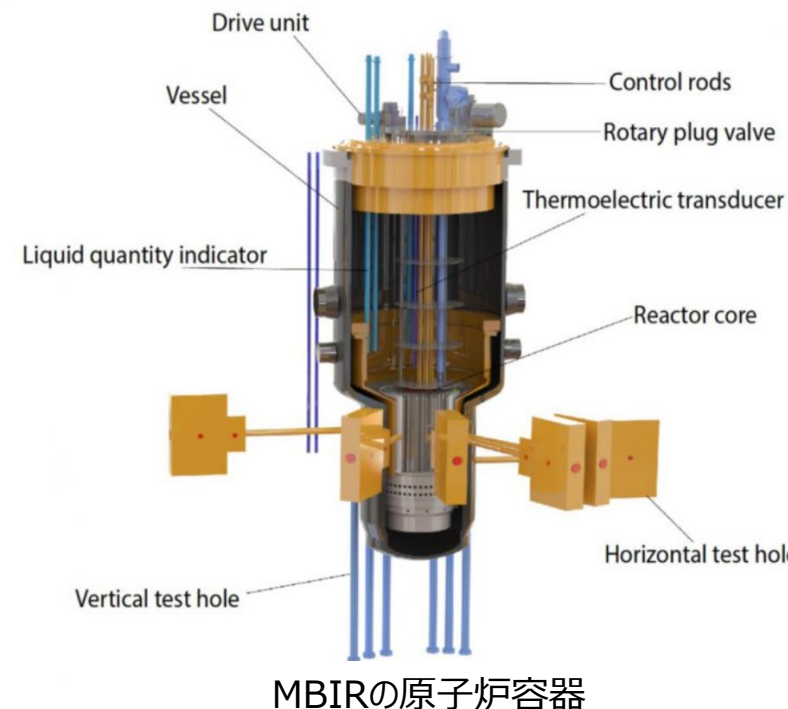
- 軸長を含め、集合体レベルでの照射
- カートリッジ方式で冷却材を仕切ることによるバリエーション、安全性試験

❖ 出力運転中取り出し

- 運転中に照射試料の装荷、取り出しを可能にし、照射の自由度を向上

❖ ビームポートの設置

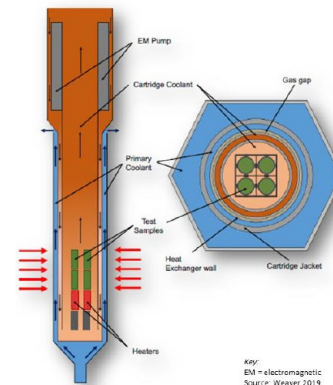
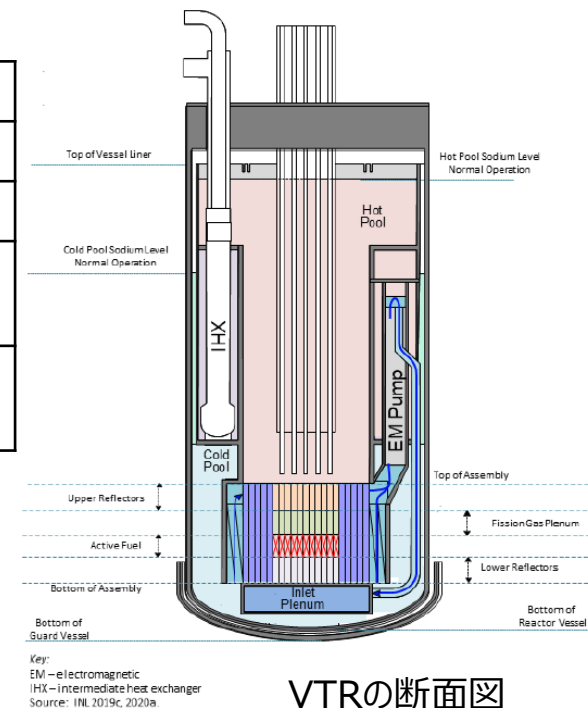
米・露の新高速中性子照射炉は大型の照射スペースを有し、ナトリウム冷却高速炉開発やそれ以外の高速炉概念（溶融塩高速炉、重金属冷却炉、等）の開発にも活用する計画



	MBIR	VTR	常陽
出力(MWt)	150	300	100
冷却材	金属Na	金属Na	金属Na
中性子束 (n/cm ² ・s)	5.3×10^{15}	4×10^{15}	2.9×10^{15}
インパイル ループ	有り	設置可能	無し

新照射炉と常陽を合わせて、同等以上の性能・機能を狙うべき

- MBIRは、「ロシア連邦における原子力利用における設備、技術及び科学研究の開発」の一環として、建設される。
- 高速実験炉BOR-60の後継炉に位置づけられる。
- 設計寿命は最大50年。3つのループチャンネルがあり、ナトリウム、鉛、鉛ビスマス、ヘリウム、溶融塩の冷却材に対応。燃料（MOX、窒化物、金属）や原子炉材料等の試験が可能
- 2022年1月、ロスアトム社は2027年に建設完了と発表



- 米国では、FFTF炉、EBR-2炉の運転停止後、米国内に高速中性子照射試験炉が無い状況
- 米DOEは、ナトリウム冷却による多目的高速実験炉（VTR）の建設を推進。VTRはナトリウムの他に鉛、溶融塩、ガスの冷却材を用いて炉内試験が可能。高速中性子照射が可能な金属燃料を用いる高速炉である。
- PRISM炉（GE日立・ニュークリアエナジー社）の設計技術がベース

実用高速炉の燃料はこれまでの開発より、以下の仕様となることが想定される；

- MA含有(≤5%)燃料
→放射性廃棄物減容・有害度低減のため
- 太径・中空ペレット燃料、又は金属燃料
→高燃焼度化による経済性向上のため
- 過酷事故時の早期溶融燃料排出のための内部ダクトの実装
→過酷事故時の炉内終息のため

(4)高速炉技術基盤確立

【課題】

- MA燃焼と経済性、安全性向上には、新しい燃料・構造が鍵。これには、許認可用の照射データを用意することが重要。

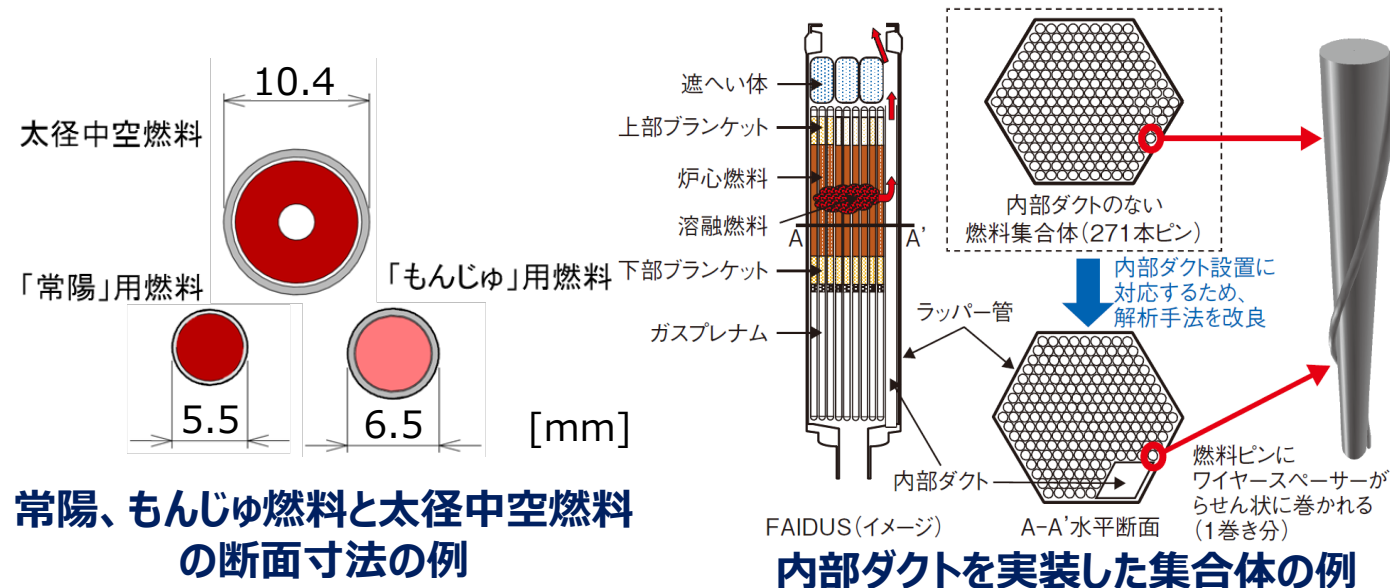
【開発戦略】

- 「常陽」でピン照射の後、バンドル照射、新型集合体構造は実証炉で段階的(低→高燃焼度)に実施
： 段階を経る上で、多少とも時間が必要

【新高速中性子照射炉の機能】

- 「常陽」より大型の燃料バンドル・集合体を照射可能(もんじゅ集合体程度のサイズ)
- MA含有や高次Pu組成など高燃焼度化にかかる広範な集合体照射データを取得

新型燃料・新型集合体構造の照射試験が可能となり実用高速炉開発に必要な基盤の整備に貢献

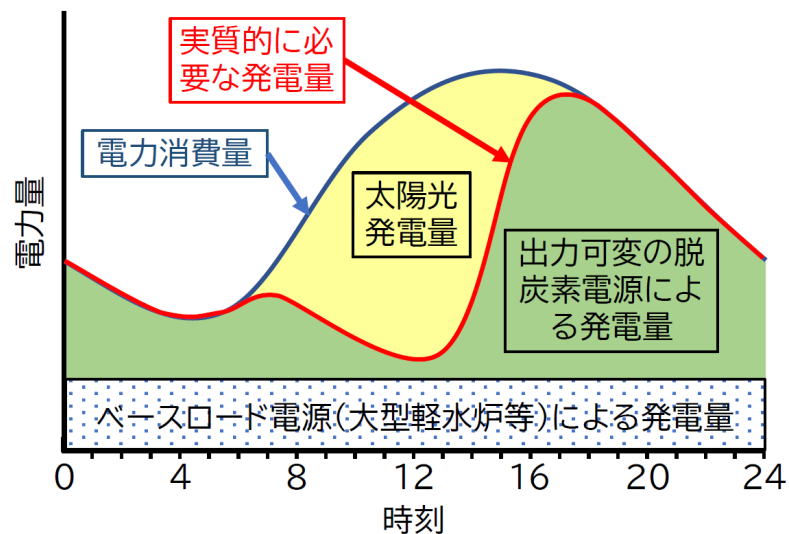


常陽、もんじゅ燃料と太径中空燃料の断面寸法の例

内部ダクトを実装した集合体の例

再生可能エネルギーを主力電源とするため;

- 再エネの出力と需要に合わせて電力供給を調整する電源が必要(現在は火力発電が活用されている)
- 「調整電源」にもカーボンフリーが求められる



将来的に熔融塩蓄熱・発電設備を接続可能とする

【課題】

- 熔融塩蓄熱は太陽熱発電で実用化済の技術
- Na-熔融塩の熱交換、熱利用設備と高速炉の接続技術が課題



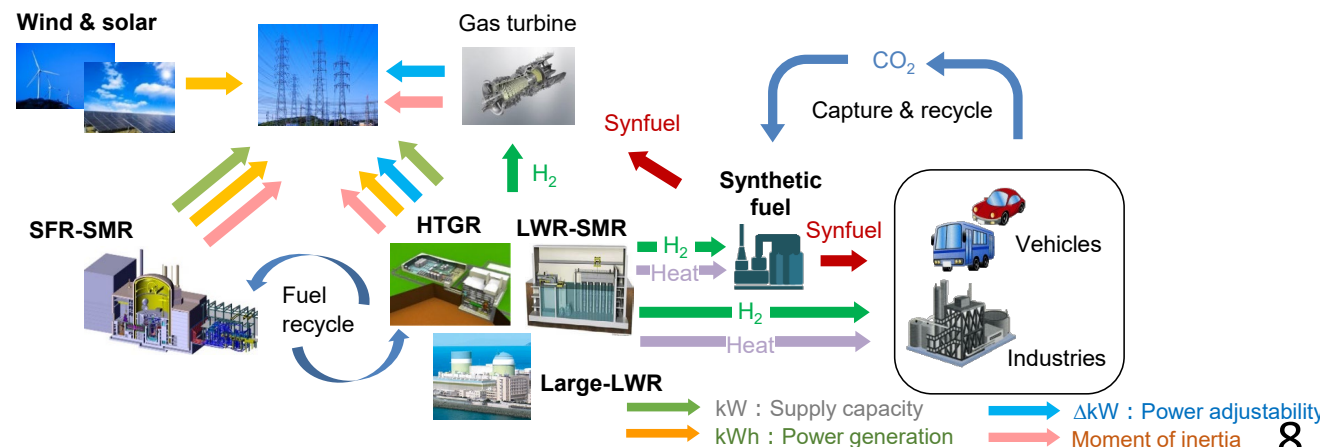
蓄熱設備の例(海外)

【新高速中性子照射炉に適用する場合】

- 高速炉の500°Cを超える高温と熔融塩蓄熱の温度域が合致し、効率的なシステムとできる。
- 再生可能エネルギーと共存するエネルギーシステムを、蓄熱技術も含めて研究中→研究成果により実装

● Power Grid Resilience

● Net Zero



● Nuclear fuel cycle sustainability

(3) 国民健康福祉への貢献: RI製造

【課題】

- 高速炉の活用が期待されるRI(Ac-225)の製造・供給を産業化・活性化

【開発戦略】

- 「常陽」での製造実証試験を最優先で実施する計画

【新高速中性子照射炉の機能】

- 「常陽」との2基体制でRIを製造し、連続供給、安定供給を実現
- オンライン照射装置(運転中の試料出入により照射自由度が大幅拡大)を開発・装備し、タイムリーな供給・供給量の拡大

「常陽」と併せて、世界の需要を満たすAc-225を連続生産し、産業化が期待できる

(4) 高速炉技術基盤の確立

【課題】

- 設計・建設・運転の技術・スキルの維持継承
- 人材の維持
- サプライチェーンの再構築

【開発戦略】

- 海外知見の吸収
- AtheNaを用いたNa中実証試験
- 部分構造試作、等

【新高速中性子照射炉の貢献】

- 炉建設による総合的な技術維持
- 大学との連携・人材の確保
- サプライチェーンの再構築

早期に炉を建設・運転することにより技術・人材の維持継承が期待できる

3. 新高速中性子照射炉の高速炉開発への貢献1

(1) 放射性廃棄物減容・有害度低減、(2) 再エネ協調、(3) 国民健康福祉への貢献

項目	既存Na施設、常陽等を利用した開発	開発計画	新高速中性子照射炉のメリット
MA燃焼技術開発	・「常陽」でのピンレベルの照射試験実施済 →各種燃焼試験を経てMA燃料として実用化	・実証炉で段階的なバンドル照射試験を実施	・燃料バンドル照射試験（集合体レベル）を先行して実施（MOX、金属燃料オプション比較） ⇒MA燃焼による放射性廃棄物減容・有害度低減の性能を燃料集合体レベルで早期に実証
再エネとの協調（蓄熱装置による調整電源機能）	・蓄熱装置は太陽熱発電技術を導入 ・Naとの熱交換、Na-蓄熱材の化学反応対策はAtheNa等の炉外試験で開発 （なお、「常陽」は2次主冷却系が安全系のため、設置が技術的に困難であり、<u>長期間の運転停止</u>となる）	（開発計画なし）	・高速炉の熱利用技術を開発 ・<u>再エネとの協調</u>に必要な機動性を試験 ⇒高速炉の調整電源機能を開発
医療用RI製造	・「常陽」での照射試験によりRI製造を実証 （「常陽」単独では定期検査期間は製造不可となる）	・「常陽」でのRI製造計画、JRR-3の活用	・常陽と新高速中性子照射炉を合わせた照射により、製薬上の要請となるRIの連続供給が可能となる ⇒高速炉によるRI供給の産業化に貢献

分野		実用高速炉に向け開発する技術	開発計画	新高速中性子照射炉のメリット
照射	新型燃料照射	太径中空燃料、内部ダクトあり、大型集合体 常陽でのピンレベル照射 + 集合体照射試験検討中	ドライバ燃料は、ピンレベル照射試験（常陽）に加え、バンドル照射データを実証炉で段階的に取得。	燃料バンドル・集合体照射試験を実施可能 燃料ピンバンドル・内部ダクト付集合体を照射可能 ⇒ 実用燃料の照射特性データを取得
	安全設計コンセプト	今後の革新炉： ・設計基準事故対策に加えて、過酷事故対策をあらかじめ設計に組み込む ・厳しい外的事象対策もあらかじめ設計に組み込む	GIFやIAEAでの規制基準の議論にてコンセプトの国際共通認識 炉の設計・建設・規制実績として具体化。	今後の革新炉に求められる安全機能の実装 ・規制対応にかかる知見を蓄積 ⇒ 規制に対する予見性を向上
安全性向上技術	止める	2系統の炉停止系 + 自己作動型炉停止機構 ・異常昇温時に合金の物理特性で自然に制御棒落下	炉外試験・常陽での実証試験済	自己作動型炉停止機構の実装、規制対応の知見、信頼性データの蓄積
	冷やす	3系統の自然循環崩壊熱除去系 ・自然循環により、ポンプ無しで炉心を冷却 ・炉容器破損時にもNaをガードベッセルで保持可能（Naは低圧で容器外に噴出しない）	・PLANDTL試験で評価手法は開発済 ・AtheNaでΦ5m体系で炉内冷却器による除熱性能を実証試験	自然循環崩壊熱除去系を安全保護系として実装 ⇒ 自然循環崩壊熱除去系としての規制対応、信頼性・運転性にかかる知見を蓄積
	閉じ込める	再臨界回避 + 損傷炉心冷却 = 過酷事故の炉内終息 ・燃料物質を早期に炉心から排出し、再臨界を回避 ・損傷した炉心をコアキャッチャで受け止め、冷却 ・原子炉容器内で過酷事故を終息させる	AtheNaなどシステム試験、IGRなど炉内試験による熔融燃料の冷却技術の評価	過酷事故時の事故後冷却、炉内事故終息に係る新機能設備について、 ⇒ 小型で事故進展が穏やかな体系で、先行して規制対応知見を蓄積
	ナトリウム漏えいによる火災	1次系、2次系とも2重バウンダリ構造化等により、漏えい監視及び火災影響範囲を限定化	評価手法は開発済	2重バウンダリ等の反応抑制、Na漏洩対策について、 ・規制対応知見の蓄積 ・実炉体系の機器システムで信頼性の実績
原子炉容器設計技術		大型原子炉容器設計検討	海外知見吸収、水流動試験、試作、等（遮蔽プラグ）AtheNaで実証試験	小型炉から段階的・早期に製作知見の集積 ⇒ 技術継承と人材育成に貢献が期待できる
冷却系機器設計技術		IHX、ポンプ等の設計検討	もんじゅの経験に加え、設計、試作を通じて技術蓄積を行う。	実炉の機器として早期に設計・製作知見の集積 ⇒ 技術継承と人材育成に貢献が期待できる
		厚肉伝熱管を用いたヘリカルコイル型SGの設計検討	AtheNaで実証試験実施	SG実装無し

1. 放射性廃棄物減容・有害度低減

高速炉によるMA燃焼処理を早期実証；

- MAを高速炉燃料として安全に使用できることを実証
- MA含有燃料が高燃焼度で使用可能で、経済性を有することを実証

MAの処理を早期に実証し、高速炉が放射性廃棄物減容・有害度低減に貢献することを国内外に示す

3. 国民福祉向上への貢献

「常陽」とともに医療用RIを安定供給；

- オンライン照射による効率的なRI生産を実証
- 「常陽」とともに切れ目の無い医療用RI供給
- 医薬業界とともにAc-225の供給

高速炉による医療用RI供給を産業化

2. 再エネ協調（調整電源）

高速炉＋蓄熱設備の性能を示す。；

- 蓄熱と発電設備を導入する場合、高速炉の高い運転温度を活かし、調整電源としての機能・性能を示す。

原子力が調整電源としてカーボンフリー社会に貢献する未来を示す

4. 高速炉技術基盤の確立：実用高速炉開発への貢献

実用高速炉開発への貢献；

- MA含有、高燃焼度、新型燃料集合体構造、の照射知見蓄積

実用高速炉開発に必要な基盤整備に貢献

安全性向上技術の規制対応知見；

- 受動的炉停止、受動的炉心冷却技術に対する規制対応知見の蓄積
- 過酷事故の炉内終息技術の規制対応蓄積

安全性向上技術に対する規制の予見性が向上

高速炉技術・人材の維持・継承；

- 高速炉の設計・建設・運転・保守に関わる技術の維持・継承
- 高速炉技術を持つ人材の維持・継承

高速炉技術・人材の維持・継承へ貢献

課題

サプライチェーンの途絶

- 被覆管、ラッパー管
- 制御材(B_4C)
- ナトリウム弁、 等

開発・建設・運転・保守経験の途絶

- メーカー技術者の設計・建設経験
- メーカーでのNa機器製作技術
- Na炉の運転、保守経験
- JAEAでのR&D経験

高速炉開発人材の縮小

- JAEAの高速炉研究開発要員
- メーカーの設計・開発要員
- 大学での高速炉研究者

「新高速中性子照射炉」

- 設計
- 性能評価
- 安全審査
- 部材調達
- 製作・建設
- 運転
- 照射試験
- RI製造
- 保守・補修

試験炉建設・運転により期待できる効果

サプライチェーンの再構築

- 被覆管, ラッパー管, 制御材等はゼロスタートでの技術再構築
- 弁, 等の部材は試験炉用の小サイズからの開発が比較的容易

開発・建設・運転・保守経験の蓄積

- 試験炉開発Pjにより、設計/製作/建設の全ての面で経験が蓄積
- 「常陽」の運転と共に運転・保守経験蓄積
- JAEAでのNa試験、評価解析等が進み、R&D経験が蓄積

高速炉開発人材の拡大・継承

- 試験炉建設による開発要員拡大
- 試験炉を用いた開発により研究要員拡大
- 試験炉を用いた研究テーマにより、大学での高速炉研究拡大

求められる機能(社会、産業界)

- ① MA燃焼の実装に向けた基盤データの取得(ピン+バンドル)
- ② 医療用RIの国内外への安定供給体制の確立
- ③ 高速炉による熱利用技術確立
- ④ 実用高速炉炉開発に向けた技術基盤の整備、炉の設計・建設経験蓄積
- ⑤ 炉の建設・運転による人材育成・サプライチェーンの再構築



新照射炉として達成が求められる条件

- 早期運転開始
 - 規制、建設・運転を先行し知見を蓄積
- 炉が高い安全性を有すること
 - 受動的炉停止機構の装備
 - 自然循環崩壊熱除去
 - 過酷事故炉内終息

基本コンセプト

- 一定のバンドル照射が可能な寸法の照射スペース(もんじゅ集合体程度)を設け、新型燃料の集合体照射試験を可能とする
- オンライン照射(運転中の試料出入により照射自由度の拡大)を可能とする
- 早期の炉建設を実現するため;
 - 立地等の自由度が高い試験炉級の出力($\leq 100\text{MWt}$)とする
 - 開発に時間を要する燃料は既存技術を活用
 - 熱利用設備は当初からは具備せず、研究成果・状況に応じて建設後に付加する
- 安全技術、シビアアクシデント対策技術を適用し、規制への適合を図る

基本コンセプト

- 一定のバンドル照射が可能な寸法の**照射スペース**（もんじゅ燃料集合体程度：内対面間距離約100mm、炉心高さ930mm）
- **オンライン照射**
- 早期の炉建設を実現するため；
 - **試験炉級**の出力（ $\leq 100\text{MWt}$ ）
 - **燃料は既存技術**を適用し、許認可に対応する
 - **熱利用設備は後に付加可能**
- 安全技術、シビアアクシデント対策技術を含む**革新炉の安全技術**を適用

新高速中性子照射炉の基本仕様

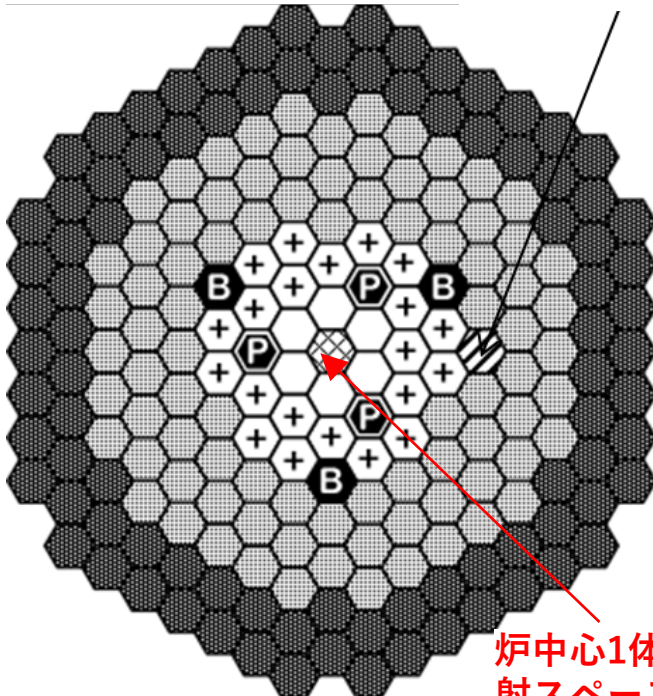
項目	仕様
出力	100MWt*
燃料	MOX（常陽仕様の燃料組成）
燃料集合体	もんじゅ仕様の燃料ピン・集合体 Φ6.5mm 169本燃料集合体
照射設備	①中心一体分の照射スペース ②炉心外周部のRI照射用オンライン照射設備
冷却系	当初は空気冷却とし、運転開始後に蓄熱等の熱利用設備付加を考慮
安全設備	開発した安全性向上技術を適用 ・受動的炉停止設備 ・自然循環崩壊熱除去 ・シビアアクシデント炉内終息技術

*:照射試験に必要な中性子束強度を確保するために100MWtを選定

(3) 炉心構成・炉心性能

表 RI 照射を考慮した炉心概念検討の炉心計算結果
(2次元 RZ 70 群拡散・燃焼計算)

オンライン照射リグ



炉中心1体分の照射スペース確保



100MWt炉心 配置図

項 目		単位	仕様
炉心基本仕様	炉心熱出力	MWt	100
	運転サイクル長さ	日/ヶ月	90/3.0
	燃交バッチ数	—	6
	炉心高さ	cm	100
	炉心燃料ピン径/被覆管肉厚	mm/mm	6.5/0.47
	スぺーサワイヤ径	mm	1.0
	炉心燃料集合体内ピン本数	本	169
	集合体配列ピッチ	mm	111.1
	炉心燃料体数(内側/外側)	体	6/21
	制御棒本数	本	6
	炉心等価直径/遮蔽体外接円径	m	0.68 / 1.80
炉心特性	Pu富化度等 (内側/外側)	Pu 富化度[Pu/HM]	wt% 32.9/35.7
		TRU富化度[TRU/HM]	wt% 35.2/38.3
		MA含有率[MA/HM]	wt% 2.3/2.5
	²³⁵ U 濃縮度	wt%	18.0
	燃焼反応度	% Δk/kk'	1.57
	照射位置での高速中性子束 (E>0.1MeV) [サイクル平均]	照射用集合体(炉心軸中心)	× 10 ¹⁵ n/cm ² s 2.40
		RI 照射用リグ(炉心軸中心)	× 10 ¹⁵ n/cm ² s 1.00
	最大高速中性子束(E > 0.1MeV)	× 10 ¹⁵ n/cm ² s	2.47
	最大高速中性子照射量(E>0.1MeV)	× 10 ²³ n/cm ²	1.15
	最大線出力	W/cm	361
	炉心取出平均燃焼度	GWd/t	61.0
	初装荷HM重量	t/バッチ	0.147
	実効遅発中性子割合(平衡サイクル末期)	—	3.86E-03
	ナトリウムボイド反応度(平衡サイクル末期) * ¹	\$	-2.64
	ドブブラ係数(平衡サイクル末期) * ²	Tdk/dT	-2.14E-03

もんじゅ燃料集合体と同等の仕様

常陽燃料と同等の仕様*

*:常陽で計画している高Pu富化度燃料(<50%)の使用も候補と考える

照射試験に必要な十分な中性子束
常陽の約0.8倍

負のボイド反応度
(過酷事故炉内終息で有利:より安全な炉心特性とできる)

*¹ ラッパ管間ギャップの冷却材は非ボイド *² 基準(燃料組成のみ)+500℃

医療用RIであるAc-225を製造・供給：

- 高速中性子の特徴を生かし、Ra-226/Th-230から(n,2n)反応によりAc-225を生成
- オンライン照射装置の開発が必要

MA燃焼試験を行い、高速炉による廃棄物減容・有害度低減を早期に示す。：

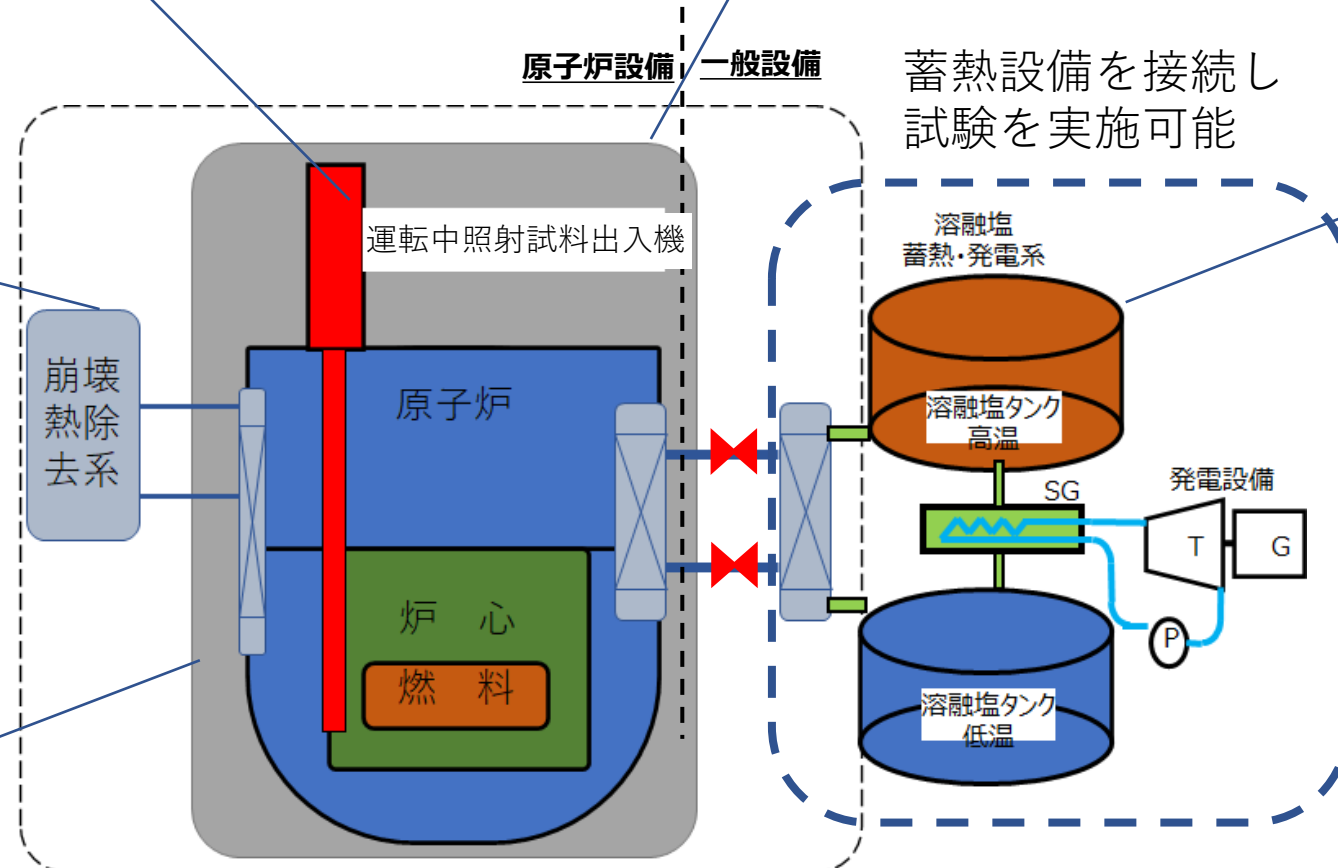
- 集合体レベルでMA燃料を装荷し、照射試験・照射後試験を実施

革新炉の安全技術を適用し安全性を確立：

- 自己作動型炉停止機構（SASS）の実装
- 自然循環崩壊熱除去の実装
- 過酷事故の炉内終息技術を実装

高速炉技術基盤を確立：

- タンク型原子炉容器の設計
- サプライチェーンの再構築、等



100MWt炉での蓄熱設備：

- 高速炉と熱利用設備の接続技術は確立
- 原子炉熱出力の蓄熱技術を確立*
- Na-溶融塩の熱交換技術の開発は、AtheNaで実施。

*:規模が小さく、経済性等の性能実証は困難

● 新燃料製造施設の機能

- 常陽及び新高速中性子照射炉への燃料供給(常陽による照射試験運転は、実証炉の開発に必須。燃料の製造能力は新高速中性子照射炉の炉出力による)
- 新高速中性子照射炉での先行照射試験用MA含有燃料(MOX/金属*)製造実証、及び実ラインの運転を通じた各種データ取得
→ 実証炉燃料製造施設へ反映

*)2026年の燃料選択による

● 新燃料製造施設建設の進め方

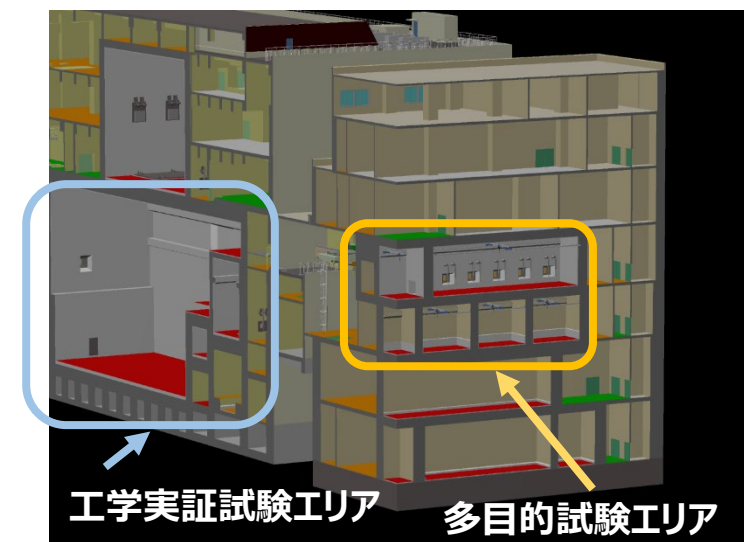
- ① 常陽への早期燃料供給に合わせ、新高速中性子照射炉への供給を含めて、高除染の細径中実MOX燃料の製造施設を建設
- ② 並行してセル内遠隔製造・保守技術開発を進め、新燃料製造施設内にMA含有燃料(MOX/金属)の製造ラインを増設
- ③ 将来の高速炉燃料として金属燃料が選択された場合は、同セル内に金属燃料製造設備を追加

● 再処理実証フィールドの仕様等

- 酸化燃料用の湿式再処理システムを基本とし、主工程(集合体解体、せん断、溶解、清澄、抽出、MA分離等)の他、再処理製品や廃液の処理機能(ガラス固化設備等)を含む
- 処理対象燃料は主に常陽及び新高速中性子照射炉の照射済燃料を想定
- 再処理技術の工学実証試験を通して、照射済燃料中のMAを分離回収し、MA含有燃料の製造に必要なMA原料を燃料製造施設に供給する役割を担う
- 一方で、本施設には金属燃料を含む幅広い燃料形態を想定した再処理技術の基盤研究を行うための多目的セルの設置を検討
- 工学実証に最低限必要な規模として、数十t/y以上(集合体処理)を想定



再処理技術実証フィールドの部分イメージ例



実証フィールド内の試験エリア配置例



新高速中性子照射炉により、

- 大きな照射スペースにより、新型燃料、MA燃料のバンドル照射、及び新型集合体の照射試験等、実用高速炉に向けての技術基盤が整備される。
- 高速炉炉心を利用し安定した医療用RIの製造が、「常陽」と併せて2基体制で可能となり、産業化にむけた基盤が整備できる。
- 安全性向上技術に対する規制の予見性が向上する。
 - 受動的炉停止、自然循環崩壊熱除去技術、過酷事故の炉内終息技術、の規制対応知見の蓄積
- 実証炉以降の高速炉の熱利用技術の拡大に向けて基盤が整備される。
- 新燃料製造設備は、「常陽」と新高速中性子照射炉へ燃料を供給するだけでなく、セル内燃料製造設備により金属燃料等を含む燃料開発に広く活用可能。
- 実際の炉の建設を早期に実現することで、サプライチェーンの再構築、技術・人材の維持・継承に大きく貢献する。

高速中性子による照射ニーズは多様・多数あり、「常陽」（高ピークフラックス、広い温度制御範囲、カプセル照射、計装付照射、等）と「新高速中性子照射炉」（大きな照射スペース、オンライン照射）のそれぞれの特徴を活かした照射試験を将来に渡って継続する必要がある。

「常陽」でのこれまでの照射実績；

- 高速炉燃料・MA含有燃料
- 燃料材料・構造材料・制御材
- 自己作動型炉停止機構
- 国際協力
 - ✓ 仏：オーステナイト鋼被覆管
 - ✓ 米：フェライト鋼被覆管
- 受託照射
 - ✓ 核融合炉材料
 - ✓ 材料の組織変化・欠陥構造・機械特性等の評価
 - ✓ セラミックス絶縁物の照射誘起伝導
 - ✓ フラックスモニターの開発 等

高速炉開発、医療用RI照射以外の今後の高速中性子照射ニーズ；

- 熔融塩高速炉向けの照射環境での材料腐食試験（カプセル照射）、燃料開発（インパイルループ照射、等）
- 鉛ビスマス、超臨界圧水環境での照射腐食、材料開発（カプセル照射、等）
- 革新的材料開発のための基礎・基盤的な照射知見
- 国際協力
 - ✓ 多国間協力による材料照射
 - ✓ 高レベル廃棄物減容・有害度低減
 - ✓ 熔融塩高速炉向け、材料・燃料開発
- 人材育成