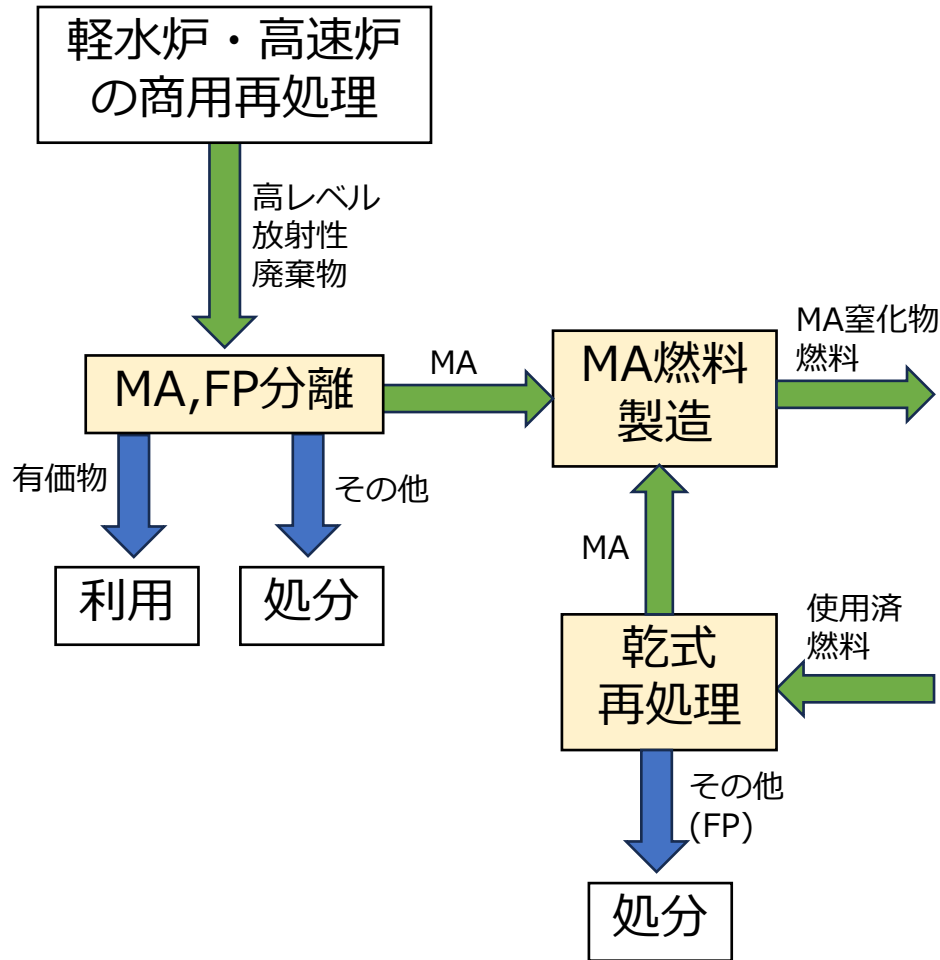


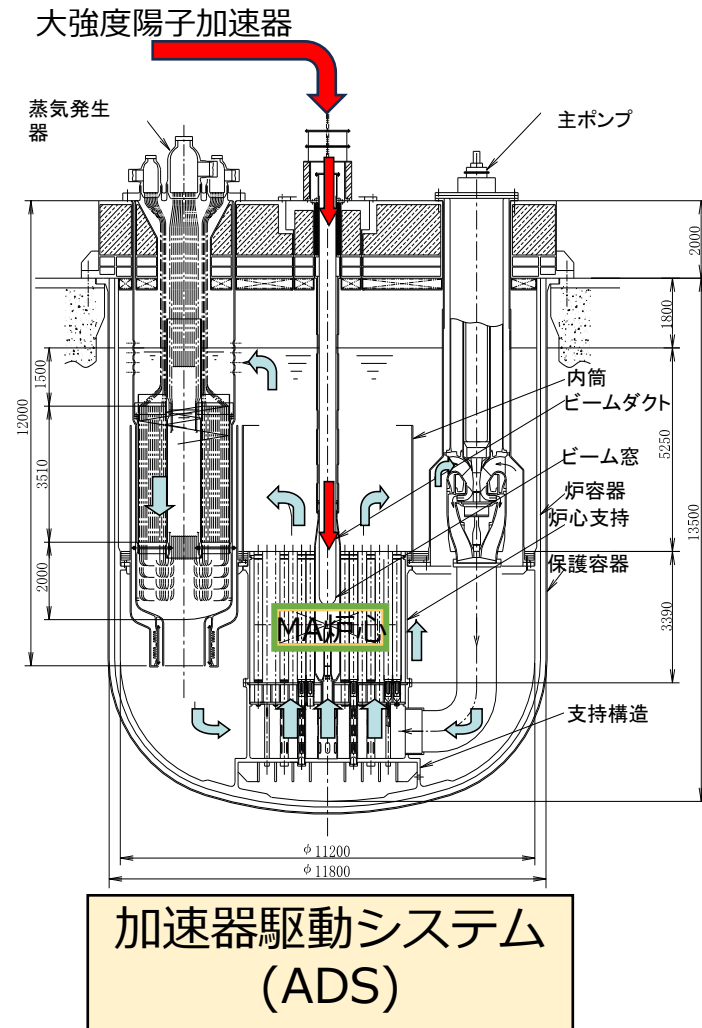


# 研究開発評価課題 「高レベル放射性廃棄物の処理に関する研究開発」 に関する 第4期中長期計画における 中間評価

原子力基礎工学研究センター・J-PARCセンター



MA: マイナーアクチノイド(Np, Am, Cm)  
FP: 核分裂生成物



- 第4期の実施内容： ① 分離変換の**基盤データ拡充**(青地施設)  
② 今後の**工学規模**施設に向けた開発・設計（緑～赤地施設）

## 施設ロードマップ

	TRL	概念開発			原理実証			性能実証		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ADS p.9	ターゲット・材料			MEGAIE他 p.11,12	J-PARC陽子照射施設 p.14	パイロットADS p.8		商用ADS		
	鉛ビスマス・機器		JAEAループ群 p.10	炉内大型機器 コールド試験						
	加速器				加速器空洞試作 p.13	低エネルギー部 加速器				
MA 分離	分離プロセス				NUCEF試験 p.6	分離・MA 燃料サイクル試験施設 (5 kgMA/y) p.15		分離・MA 燃料サイクル施設 (1tMA/y)		
	機器開発				工学規模コールド					
MA 燃料	物性・照射試験				常陽照射試験 p.16					
	機器開発				工学規模コールド p.15					
MA 燃料 再処理	プロセス開発				常陽照射試料再 処理	p.17				
	機器開発				工学規模コールド					
					既存施設を用いた試験		今後整備する試験施設		実用施設	

### 1) MA分離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と溶媒抽出法（SELECTプロセス）の2つの手法を軸としたMAの分離回収に係るプロセスデータの拡充及び工学データの取得を行い、実用化に向けた見通し判断と2つの手法の技術の評価に必要な知見を取得する。

### 2) 加速器駆動システム（ADS）を用いた核変換技術の研究開発

原理実証段階に移行する過程にあるADSについては、概念設計の高度化、実用に近い条件下でのターゲット窓材評価を進めるとともに、国際協力によりその開発を加速させる。

J-PARC核変換実験施設計画については、関連研究開発の成果及び核変換研究以外の施設への多様なニーズを踏まえて施設計画の見直しを行う。

MA含有窒化物燃料の製造及び乾式処理技術について準工学規模試験に向けた技術開発を行うとともに、「常陽」等での中性子照射試験の可能性検討を進める。

### 3) 減容化・有害度低減シナリオ検討

様々な原子力利用シナリオに対応して、減容化・有害度低減を可能とする原子力システムを提示する。

## 高レベル放射性廃棄物の処理に関する研究開発

中間評価

中長期計画の項目	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
1) MA分離	抽出特性評価・溶媒劣化機構の解明 抽出シミュレーション高度化				抽出分離フローの構築と分離能力評価		
2) ADS	ターゲット設計の高精度化 (熱流動コードのV&V)				腐食・照射効果影響の研究結果 取り込み		
・ ADS概念設計の高度化	通常時/異常時未臨界監視概念の確立 事故解析・対応方策策定				ADS安全設計概念の確立		
・ ADS用材料開発	ADS運転条件を模擬した環境下での系統的な材料特性データ取得 高温Pb-Bi中材料腐食試験・国際協力等を活用した照射データ取得						
・ 加速器・LBE技術開発	鉛ビスマス（LBE）ターゲット技術開発、陽子ビーム技術開発						
・ J-PARC実験施設	J-PARC実験施設検討						
(ADS燃料)					TRU実証試験機の設計製作、 実証試験-TRU適用時の製造への影響評価、照射試験用燃料 作製検討		
・ 窒化物燃料 製造	融点測定やゲル化技術開発 ふるまい解析やセル内機器設計製作 常陽での照射試験検討						
・ 窒化物燃料 乾式再処理	乾式処理技術試験等				乾式処理プロセス成立性評価		
3) 減容化シナリオ	核燃料サイクルの性能評価 諸量評価コード・DBの開発				シナリオ毎の有害度低減シナ リオの評価		

## 進 捗

# 1) MA分離：溶媒劣化機構の解明

計画

SELECTプロセスの工学データの取得。

進捗

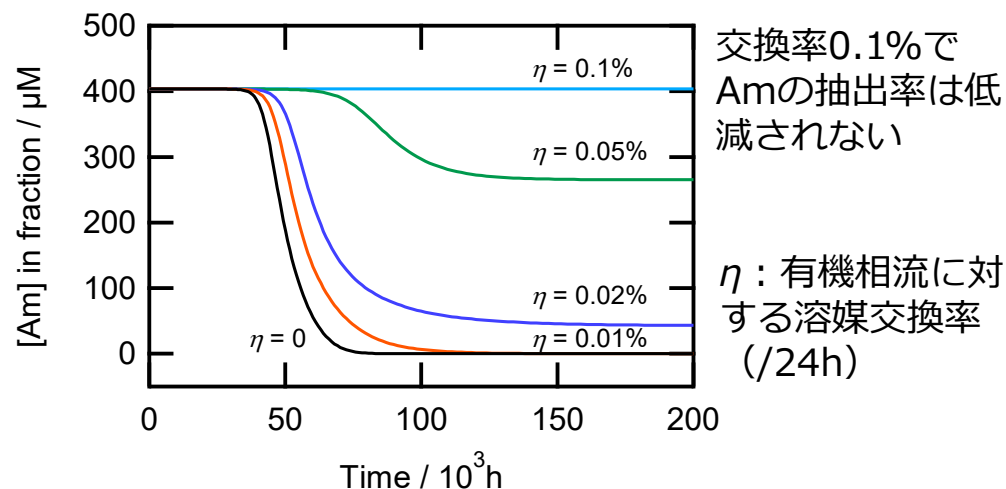
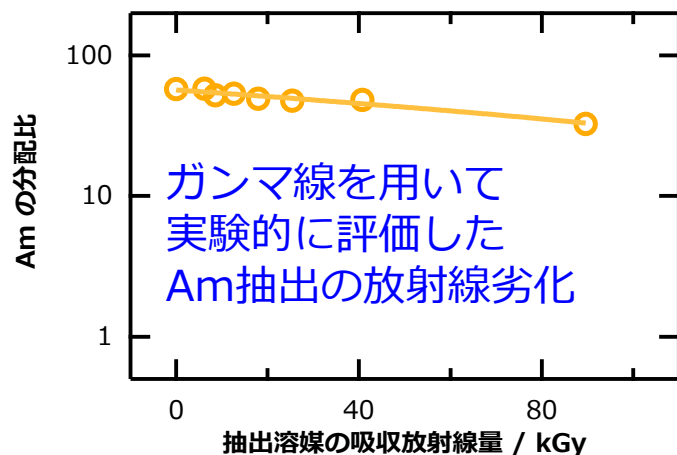
放射線劣化に関するデータを拡充し、SELECTプロセスにおける放射線耐性を試算した。

抽出溶媒の放射線劣化に伴う  
元素分配比変化の実験データ  
+ PHITSによる線量評価[1]



放射線劣化を考慮した分離プロセスシミュレーション

SELECTプロセスのAm回収率劣化の試算例



放射線影響を考慮したプロセスシミュレーションを実現。また、新たなMA抽出剤の基盤研究実施[2]

[1] T. Toigawa et al., PNST, 8, 286-290 (2025), [2] S. Nakamura, et al., PNST, 8, 228-232 (2025)

予定展開

Am以外の元素の抽出挙動や分解生成物の影響評価により放射線耐性の検証を進める。



## 2) ADS概念設計：パイロットADS概念設計

計画

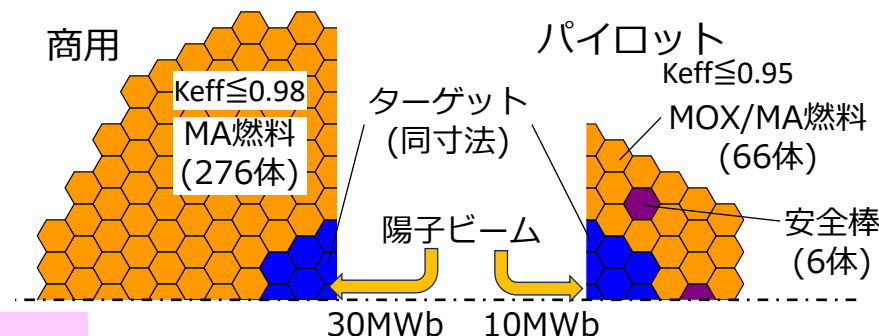
高度化されたADSの概念設計を示す。

進捗

パイロットADSの概念設計を行い、商用ADSに向けた開発項目を明らかにした。

- 安全評価：鉛高速炉の安全設計指針をベースに、ADS独自の要素（未臨界運転・加速器接続）を加え、**多重防護を満たす設計指針を定めた。**
- 未臨界炉心：MOX燃料を初装荷燃料とし、MA燃料に移行する。**炉心と未臨界監視の概念設計**を提示した。
- 加速器：**1 GeV加速器設計**、信頼性評価、運転手順を提示した。
- ターゲット：熱流動解析により、**余裕のある温度域・照射量での概念設計**を示した。
- 炉容器内機器：**ポンプ、HXなどの機器概念**を提示した。

	商用ADS	パイロットADS
熱出力 (MW)	800	200
燃料	MAN	MOX→MAN
陽子(GeV/mA)	1.5/20	1.0/10
最大未臨界度 (keff)	0.98	0.95
炉停止機構	ビーム停止	ビーム停止, 安全棒
核変換率(kg/year)	250	33 (MA炉心)
最大線出力(kW/m)	40	30~40



実用化に向けて不可欠なパイロットADSを提案

[1] K. Nishihara, PNST, 8 (2025) [2] JAEA-Research (印刷中)

予定  
展開

要素技術開発結果を取り入れ、ADSの設計確からしさを向上させる。



## 2) ADS概念設計: ターゲット・臨界管理・核データ

計画

核変換性能、安全性、設計の確からしさを向上させる。

進捗

未照射条件のターゲット材料健全性が確認された。未臨界度の監視概念を具体化した。

**2023年度日本原子力学会賞 論文賞\*1, 2024年度日本原子力学会賞 技術賞\*2**

PHITS/FLUENT/ANSYSコードシステムでターゲットを設計

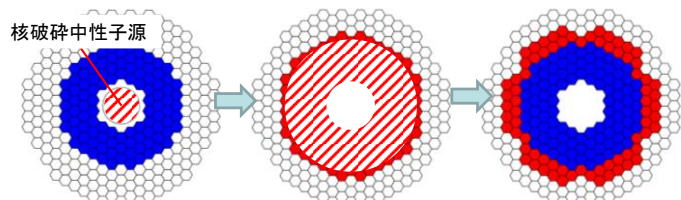
未照射ビーム窓に対して健全性が確認された項目

材料温度制限	○	高温クリープ	○
材料強度	○	繰返し応力	○
座屈	○	流力振動	未

炉心構築時・通常運転時に対して、それぞれ未臨界度監視手法を具体化[1,2]

十分に未臨界  
( $k_{eff} \sim 0.8$ )

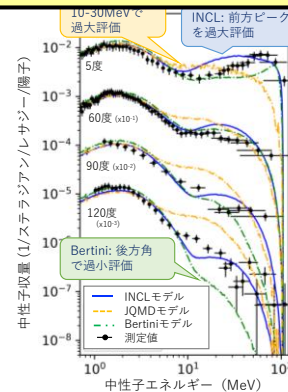
徐々に燃料数を増やし、  
目標に近接させる。



京大FFAG加速器で100MeV陽子-鉛の核反応モデルを検証\*1

PHITS、MCNP、GIANT4を検証し、中性子収量モデルの観点ではMCNPを推奨した。[3]

FFAG:固定磁場強収束加速器

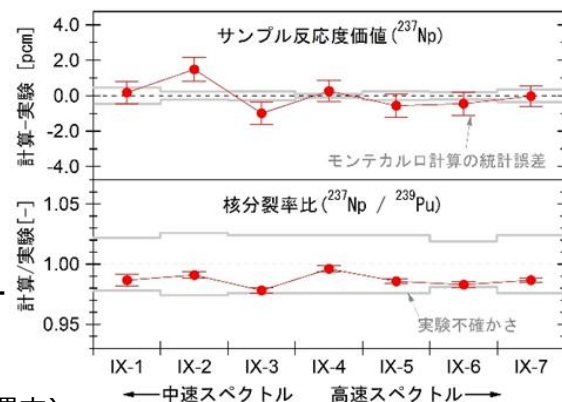


MA核データが未臨界度に与える影響は大きいが、新たな炉物理実験は困難



FCAの豊富な実験データの再評価に着手\*2

FCA:高速炉臨界集合体(廃止措置中)



JENDL-5のNp237核データは妥当と評価[4]

ADSの安全性にかかる検討を進めた。核計算の信頼性向上で成果を上げた。

[1] JR 2021-016 [2] JR 2024-19 [3] H. Iwamoto, JNST,60(4),2023 [4] M. Fukushima, JNST, 61(4), 2024

予定  
展開

照射・腐食影響を考慮したターゲット設計を行う。高エネルギー・低エネルギー核データ検証を継続。

## 2) ADS概念設計: 鉛ビスマス (LBE) 技術開発

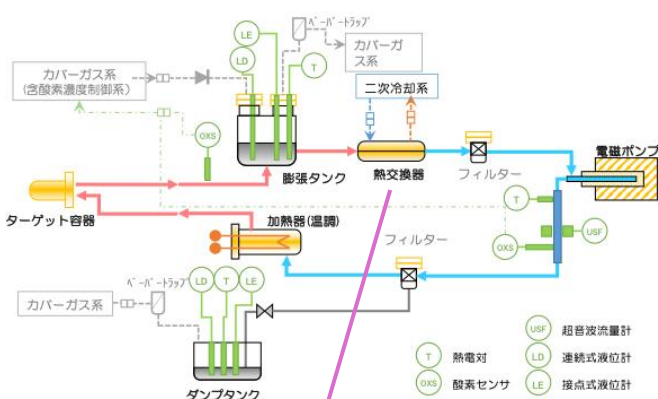
# 計画

核変換性能、安全性、設計の確からしさを向上させる。

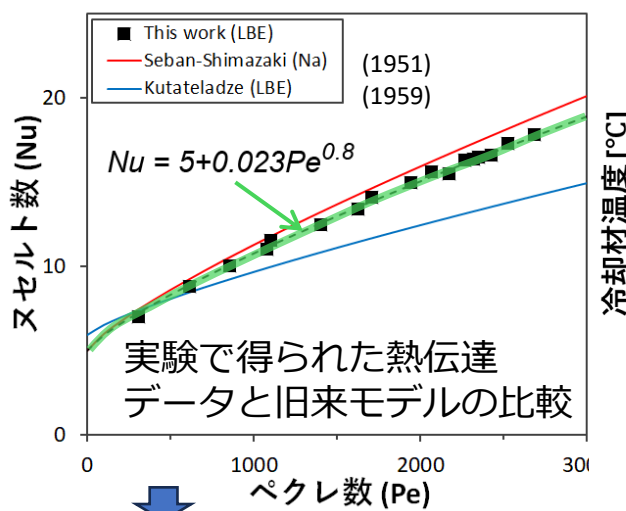
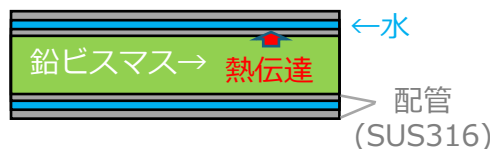
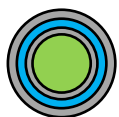
進  
捗

鉛ビスマス-水系の熱伝達試験を実施、新たな鉛ビスマスの伝熱モデル（Nu-Pe相関式）を提案した。鉛ビスマス冷却系の過渡事象解析結果検証に資する実験データを取得した。

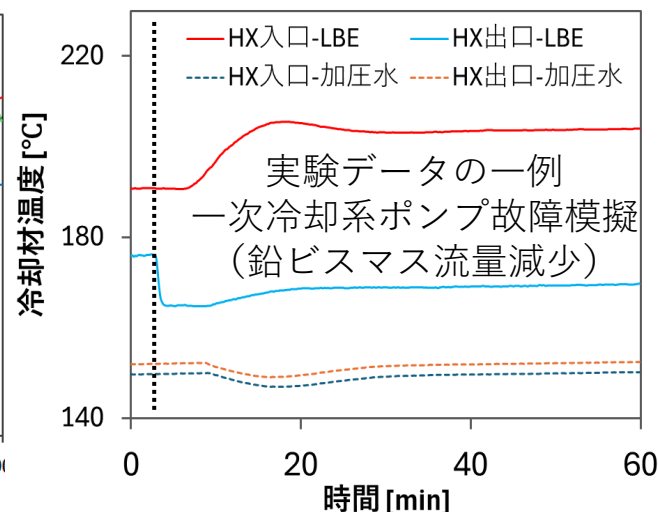
# 大型鉛ビスマス試験ループ



擴大



- 他の液体金属系で用いられる旧来モデル (Seban-Shimazakiの式) は、若干過大評価
- Kutateladzeの式は過少評価



## 設定した過渡事象

- 一次冷却系ポンプ故障
- 陽子ビーム出力変動  
(ヒータ模擬)
- 二次冷却系ポンプ故障

ADS設計に用いる熱流動解析コード、過渡事象解析コードの精度検証に資する実験データを取得。

**予定  
展開**

解析コードによる実験解析を通じ、ADS設計の確からしさを向上させる。

## 2) ADS用材料： 腐食抑制技術

計画

腐食データ拡充のため、高温Pb-Bi冷却材（LBE）中の材料腐食試験等を実施する。

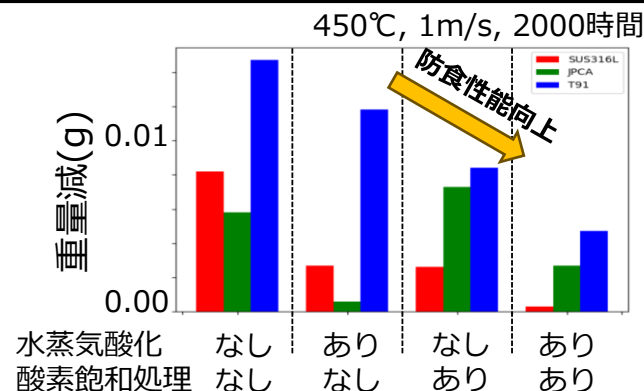
進捗

初期の腐食予測モデルを構築し、予備酸化による防食性能の向上を提案した。  
粒界酸化抑制能力の高い新たな候補材を示した。

### 予備酸化による防食性能向上[1]

- 腐食防止には、適切な厚さ・緻密さの酸化被膜が必要
- 使用開始初期には、酸化被膜が存在しないため、水蒸気酸化 and/or 酸素飽和LBE浸漬により酸化被膜を生成
- 顕著な防食性の向上が確認された。

⇒ ADSの立ち上げ、窓材・燃料の交換計画に反映可能

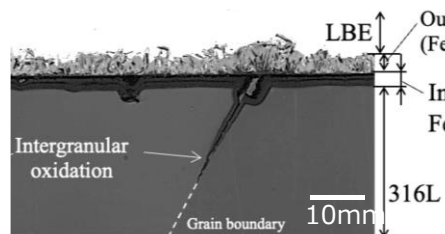


### 新規候補材の提案[2]

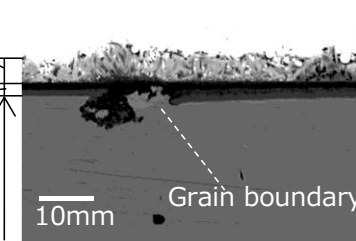
- 第二候補材の316LはLBEによる粒界酸化が課題。
- 316EHP(超高純度316)では、飽和酸素濃度下で酸化が抑制された。
- ただし低酸素濃度化では腐食大。

⇒ Si添加による酸化被膜促進などの改良方策を提案

従来材（316L）  
深い粒界酸化



新規開発材（316EHP）  
粒界酸化の抑制



ADS運用の際に重要となる予備酸化の知見を得た。

[1] 小松, JAEA Research, 2021-019 (2022) [2] E.Irisawa et al., Corr.Sci.256, 113173 (2025).

予定展開

LBE流動および放射線影響を考慮した腐食モデルを研究する

## 2) ADS材料： 照射データ取得

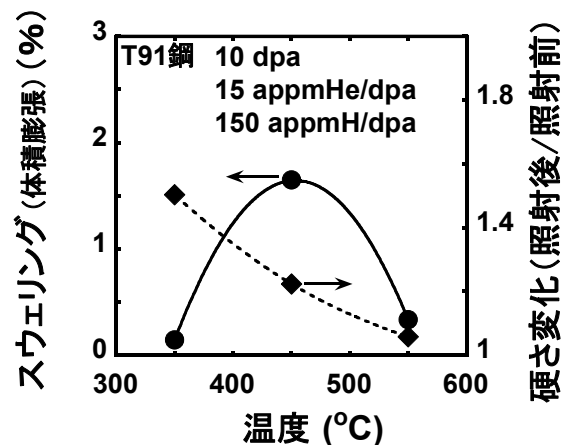
計画

国際協力の活用による試験炉照射とイオン照射による代替照射データ取得を実施する。

進捗

実環境に近いトリプリーオン照射\*による微細組織、硬さデータを取得し、照射による酸化促進を見出した。海外試験炉での照射を行い、照射後試験を進めた。

\*トリプリーオン照射 (Fe, He, H)



- ・硬さ変化から、商用ADSのDBTT 上昇を評価。350℃照射でも室温程度
- ・スウェリング挙動から、被覆管直径歪7%に達する許容限界は64 dpa [1] (注：HやHe生成ないため過大評価)

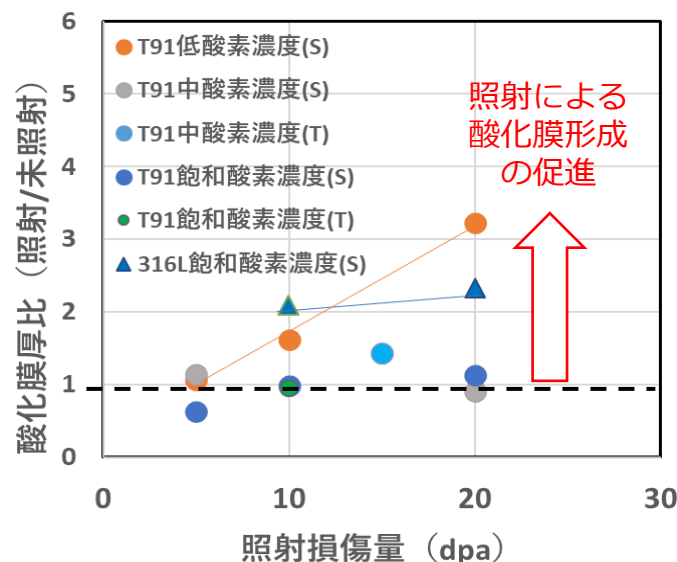
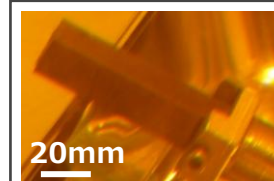
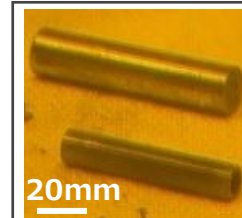
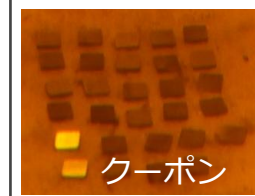


図 イオン照射モードと酸素濃度、材料による酸化膜厚比における照射の影響 (S：単独,T：同時)

国際照射 (炉内中性子)



チェコLVR-15  
照射済み  
サブキャプセル  
(~0.1 dpa)  
解体@JAEA



ベルギーBR-2  
引張試験片装荷  
照射済み  
サブキャプセル  
(1.5~2 dpa)  
@SCK

予定  
展開

利用可能な施設でADS実環境を模擬し、ADS材料の知見を蓄積[1] JAEA-Review 2022-052

各種照射データ(微細組織、酸化膜形成)を蓄積し、中性子照射材による酸化膜形成挙動を検証する。ビーム窓に関する材料照射挙動の知見を蓄積し、機器の概念設計の高度化に資する。



## 2) ADS概念設計：陽子ビーム技術開発

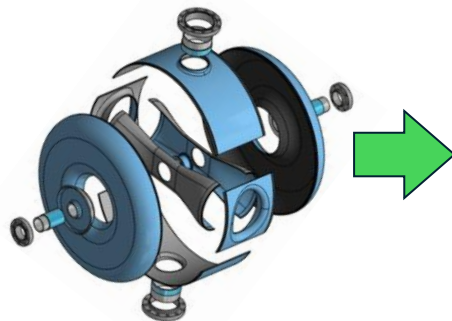
計画

核変換性能、安全性、設計の確からしさを向上させる。

進捗

加速器構成部品である超伝導加速空洞の試作を完了した。

- ADS用加速器で100 MeV付近の陽子を加速する超伝導加速空洞（**スポーク空洞**）の**国内製作実績がない**。
- ニオブ板のプレス成形部品を電子ビーム溶接し、**組立を完了した**。
- 共振周波数（323.8 MHz）は**設計目標値**（324.0 MHz）**を満足**



部材ごとにプレス成型



電子ビーム溶接

Φ500×  
300 mm

2019	スポーク空洞開発開始
2020	Nb材購入
2021	Nb材プレス成形
-----現中長期-----	
2022	電子ビーム溶接組立
2023	組立継続
2024	組立継続、 <b>空洞完成</b>
↓	
2025	表面処理（ <b>実施中</b> ）
2026	液体He温度で性能測定
↓	
スポーク空洞 <b>製作技術獲得</b>	

スポーク空洞の組み立てに国内で初めて成功した。国際会議等のプロシーディングス約10報

加速空洞の表面処理後、性能試験（液体He温度で電界測定）を行い、製作技術を完成

予定  
展開

## 2) ADS: J-PARC 実験施設計画の見直し

計画

関連研究開発の成果及び核変換研究以外の多様なニーズを踏まえて計画の見直しを行う。

進捗

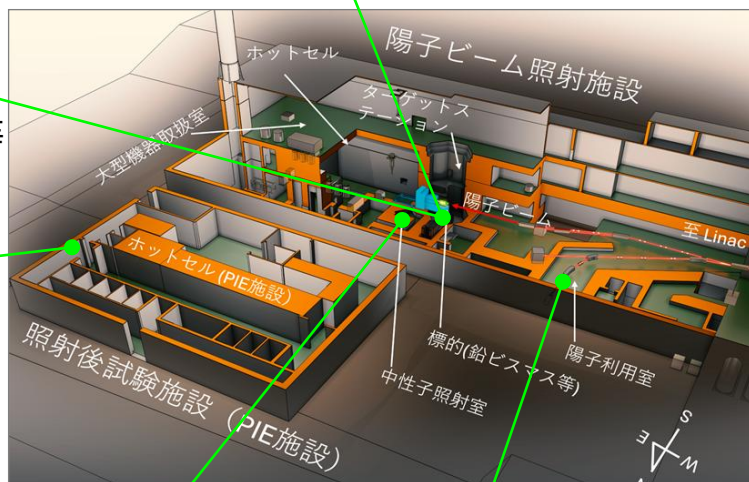
令和4年度より実験施設検討に関する研究会を毎年開催し、施設への多様なニーズを調査した。これに基づく施設検討を実施し、概念設計報告書に取りまとめた。

ニーズ調査から重点分野  
①～④を特定し、施設計画を見直し

① 大強度陽子ビームによる材料照射  
ADSや加速器施設の材料開発

② 医療用RI製造  
Ac-225, Mo-99等

効率的な照射後試験  
のためのホットラボ  
併設



③ 半導体ソフトエラー試験  
高エネルギー中性子ビームを利用

④ 陽子ビーム利用  
宇宙機の放射線試験等



実験施設検討に関する研究会、  
毎回100名を超す参加者



ニーズをとりまとめ、照射施設・PIE施設の概念設計報告書を作成

[1] JAEA-Technology 2023-025, [2] JAEA-Technology 2024-026.

予定  
展開

標的、照射設備、遠隔操作設備等の機器設計を進め、建設着手に備える。

## 2) ADS燃料：新たな燃料製造技術の開発

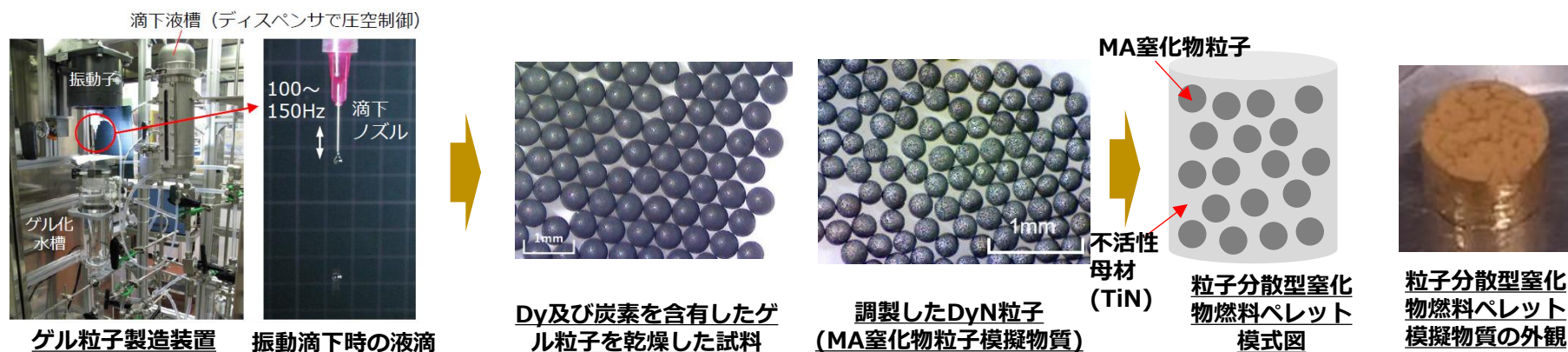
計画

MA含有窒化物燃料の製造について準工学規模試験に向けた技術開発を行う

進捗

作製工程の低減が見込まれる外部ゲル化法により、小径粒子作製の基本技術を確認するとともに、「粒子分散型」窒化物燃料の作製を実証した。（第一候補は「固溶体型」）

- MA模擬物質としてジスプロシウム(Dy)を用い、外部ゲル化法における溶液の組成・粘度、圧力、炭素添加量に着目してゲル球の滴下試験を実施。小径かつ球状の粒子を得られる調製条件を決定
- 造粒した窒化チタン(TiN)を母材として容器回転型混合器による混合を行い、粒子分散型窒化物燃料ペレットを作製



本成果は論文2報として成果公開し、準工学規模燃料製造試験に向け、粒子分散型窒化物燃料ペレットの作製技術の見通しの一端を得た。

T. Iwasa & M. Takano, *Prog. Nucl. Sci. Technol.* 8 (2025) 291-295、岩佐ほか, 日本原子力学会和文誌(投稿予定)

予定展開

作製技術のMA適用の影響（発熱、比重）評価を進め、粒子分散型窒化物燃料作製技術成果を取り纏める



## 2) ADS燃料：常陽での照射試験検討

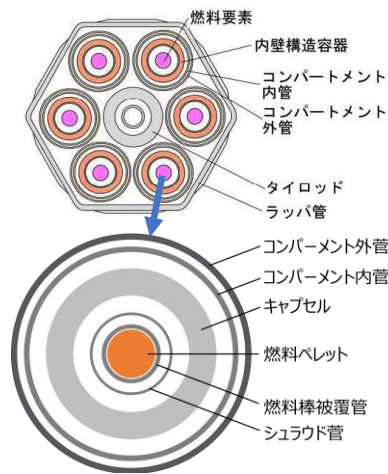
計画

「常陽」等での中性子照射試験の可能性検討を進める。

進捗

「常陽」での照射試験を想定した照射試験用窒化物燃料の仕様・照射条件の策定を進め、照射試験用窒化物燃料の基本仕様を決定した。

窒化物燃料ふるまい解析コードにより、窒化物燃料の健全性評価に必要なFPガス放出データを計算し、照射用窒化物燃料の基本仕様を策定

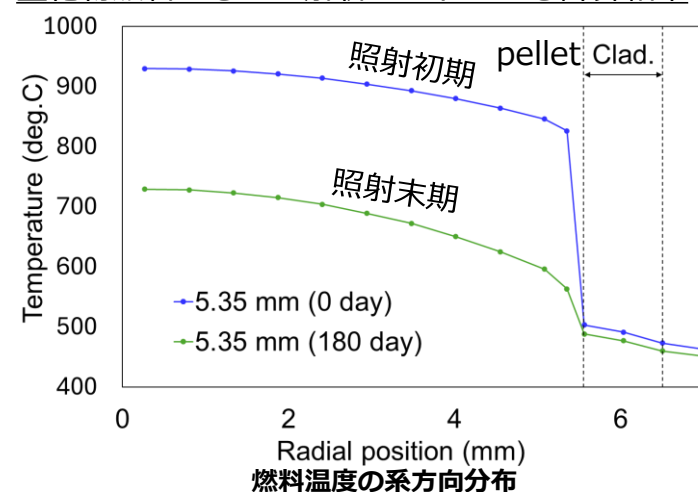


常陽B型燃料集合体及び  
照射試験用燃料棒

### 主な燃料仕様と照射条件

- 燃料ペレット:  
 $(\text{Pu}_{0.29}\text{Am}_{0.01}\text{Zr}_{0.7})\text{N}$   
直径5.35mm
- 燃料被覆管: PNC316材  
内径5.56mm、外径6.50mm
- 照射位置: 6列目
- 照射期間: 180日
- 冷却材(Na)流速: 1.0 m/s

窒化物燃料ふるまい解析コードによる計算結果



燃料温度の系方向分布

	Xe	Kr	He
生成量 ( $10^{-4}$ mol)	15.0	2.25	0.297
燃料棒内存在割合	17.0%	2.5%	80.5%

FP元素及びHeの生成量と燃料棒内にガスとして存在する割合

MA含有窒化物燃料の設計・安全評価に資する照射試験の見込を立てた。

柴田裕樹ほか, 日本原子力学会和文論文誌, 23(3)(2024)74-80, “常陽での窒化物燃料ふるまいの感度解析” JAEA-Data/Code 投稿予定

展開

照射試験のための燃料作製や設工認申請の検討を進める

## 2) ADS燃料：乾式処理 溶解工程の開発

計画

進捗

MA含有窒化物燃料の乾式処理技術について、準工学規模試験に向けた技術開発を行う

燃料の熔融塩へ溶解方法は、「粒子分散型」燃料は「固相での塩素化」後の溶解、「固溶体型」燃料は「直接溶解」が適切であることを示した。

### 固相反応による塩素化試験

固相反応：低温、副生成物等の除去が容易

塩素化剤： $\text{CdCl}_2$

- NdN：250～340℃(～40h)で $\text{NdCl}_3$ に転換
- GdN：340～400℃(～40h)で $\text{GdCl}_3$ に転換



NdNと $\text{CdCl}_2$ の固相反応生成物



GdNと $\text{CdCl}_2$ の固相反応生成物

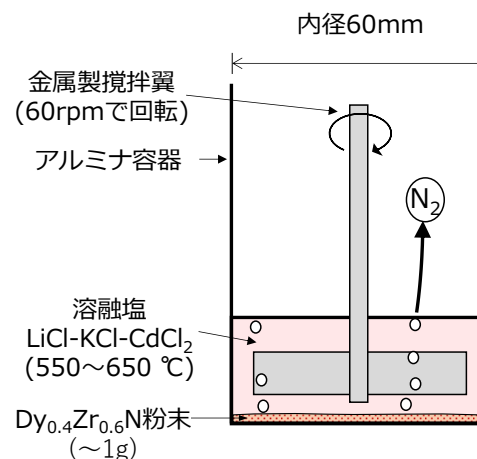
- 粒子分散型燃料模擬物質(GdN-TiN混合物)：  
340～410℃(～70h)でGdNが選択的に反応し、 $\text{GdCl}_3$ に転換
- 固溶体型燃料模擬物質(GdN-ZrN, DyN-ZrN)：  
450℃までの加熱では反応せず、 $\text{CdCl}_2$ が蒸発

### 固溶体型燃料模擬物質の直接溶解試験

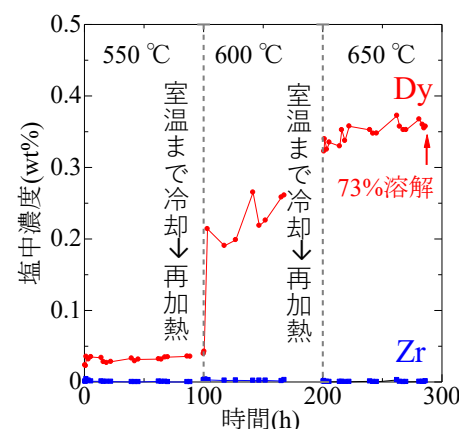
塩素化剤： $\text{CdCl}_2$ 、熔融塩：LiCl-KCl共晶塩、

模擬物質：DyN-ZrN

Dyは600℃以上で溶解速度大 Zrはほぼ不溶



試験装置の模式図



溶解挙動試験結果の例

準工学規模の窒化物燃料の乾式処理において特に重要な燃料の溶解方法を選定した。

外部発表3件：林 原子力学会2024年春の年会1C01、2025年秋の大会2F08、H. Hayashi, J. Alloys Compd. (投稿予定)

予定  
展開

窒化物燃料模擬物質の直接溶解及び固相反応試験を進め、最適な条件を選定する。

# 3) 減容化シナリオ：諸量評価コードの開発

未来へげんき

To the Future / JAEA

計画

様々な原子力シナリオに対し減容化・有害度低減を可能とする 原子力システムを提示する。

進捗

分離変換を含む将来核燃料サイクルに対して、核物質の物流、環境負荷、経済性、核不拡散性を評価するための諸量評価コードの開発を進めた。

**プレスリリース：「NMB4.0」の無償提供を開始 (JAEA/東工大, 2022/4/20)**

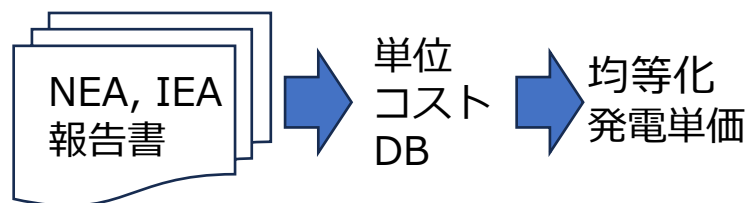
- R4年度公開後[1]、10回のアップデートを行い、R7年に4.1.2をリリース
- R7.10のユーザー数は国内155国外50で、世界有数の諸量評価コードに成長
- 原子力学会に信頼性向上のための委員会を設置

処分場規模評価に必要なデータベースを拡張  
プルサーマルSFの直接処分概念例[2]

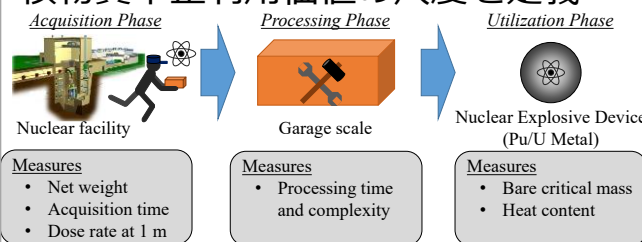
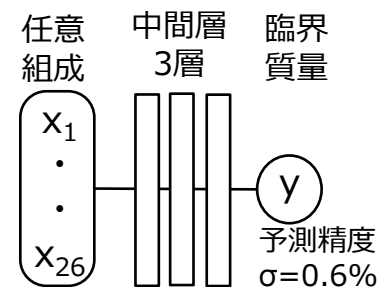
SF種類	冷却期間[年]	定置深度[m]	緩衝材厚さ[m]	専有面積[m <sup>2</sup> ]	最大緩衝材温度[°C]
UO <sub>2</sub>	54	1,000	0.7	126	89.0
プルサーマル	75	600	0.45	360	96.0



経済データベースを整備・NMB実装


分離変換の核不拡散性  
評価手法の開発[3,4]

核物質不正利用価値の尺度を定義


裸の臨界質量  
予測モデル開発

**本成果は論文4報として成果公開した。205件のコード提供を行った。** [1] T. Abe, PNST, 7 (2025) [2] T. Abe, JNST 61(8),2023 [3] A. Oizumi, ANE, 223 (2025) [4] A. Oizumi, PNST, 7 (2025)

予定  
展開

原子力発電撤退、現状維持、原子力3倍シナリオなどに対応した分離変換シナリオを研究する。

これまで、技術基盤を拡充し、工学化に重点を置いた研究を実施した（下表）。第4期終了までに、基盤研究を継続するとともに、以下の成果を目指す。

1. SELECTプロセスの実用化見通しに必要な技術情報
2. 設計確からしさを向上させたADS概念設計
3. J-PARC陽子照射施設計画
4. 窒化物燃料「常陽」照射計画

## 中間評価までの成果

	基盤	工学化
MA分離	・ MA新規抽出剤	・ 放射線影響 ・ プロセスシミュレーション妥当性確認
ADS	・ 核データ ・ LBE熱流動 ・ 材料照射・腐食	・ パイロットADS概念設計 ・ 加速空洞製作 ・ J-PARC陽子照射施設概念設計
ADS燃料	・ 「常陽」照射検討	・ 外部ゲル化法による燃料製造法 ・ 熔融塩への溶解法

### 中長期計画

- 抽出クロマトグラフィと溶媒抽出法（SELECTプロセス）の2つの手法を軸としたMAの分離回収に係るプロセスデータの拡充及び工学データの取得を行い、実用化に向けた見通し判断と2つの手法の技術の評価に必要な知見を取得する。

### 令和7年度までの実績

- 高レベル廃液から0.3グラムのMAを回収し、分離プロセスの有効性を確認した。
- 抽出溶媒の放射線劣化データを取得し、劣化を考慮したシミュレーション手法を実現した。

### 4期終了までの計画

- 分離プロセスをより合理化するため分離フローシートの改良を進め、実用化に向けた見通しを判断する。
- Am以外の元素の抽出挙動や分解生成物の影響評価により放射線耐性の検証を進め、技術判断に必要な知見を提示する。

### 中長期計画

- 原理実証段階に移行する過程にあるADSについては、概念設計の高度化、実用に近い条件下でのターゲット窓材評価を進めるとともに、国際協力によりその開発を加速させる。
- J-PARC核変換実験施設計画については、関連研究開発の成果及び核変換研究以外の施設への多様なニーズを踏まえて施設計画の見直しを行う。

### 令和7年度までの実績

- パイロットADSの概念設計を行い、商用ADSへの開発項目を明らかにした。
- 核データ、熱流動、材料腐食・照射、加速器等の基盤研究を進めた。
- J-PARC実験施設に対するニーズを取りまとめ概念設計報告書を作成した。

### 4期終了までの計画

- 基盤研究の結果を取り入れ、ADSの設計確からしさを向上させる。
- 核データ実験結果とりまとめ、熱流動コード検証、腐食抑制技術の開発、照射挙動データ蓄積、加速器性能測定など、基盤研究を進める。
- ADSに加えて、多様なニーズに応えるJ-PARC施設概念を提示する。



## ADS燃料

### 中長期計画

- MA含有窒化物燃料の製造及び乾式処理技術について準工学規模試験に向けた技術開発を行うとともに、「常陽」等での中性子照射試験の可能性検討を進める。

### 令和7年度までの実績

- 外部ゲル化法により、粒子分散型窒化物燃料の作製を実証した。
- 「常陽」照射試験用窒化物燃料の基本仕様を決定した。
- 準工学規模の乾式処理における燃料の溶解方法を選定した。

### 4期終了までの計画

- 粒子分散型燃料の製造技術に対するMA適用の影響評価を行う。
- 「常陽」での照射試験に用いる照射用燃料の製作検討を行う。
- 模擬物質を用いた試験によって溶解条件の最適化を行う。



## 中長期計画

- 様々な原子力利用シナリオに対応して、減容化・有害度低減を可能とする原子力システムを提示する。

## 令和7年度までの実績

- 諸量評価コードNMBを公開し、世界有数のコードとした。
- 経済性、処分場規模、核不拡散性の評価モデルを作成し、NMBに組み込んだ。

## 4期終了までの計画

- これまでに整備したシナリオ解析コードを用いて、多様な原子力利用シナリオの解析を進める。