

資料1  
科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会  
原子力科学技術委員会  
原子力研究開発・基盤・人材作業部会(第15回)  
R5.1.18

# 原子力人材、原子力イノベーションを 取り巻く最近の状況

研究開発局原子力課

令和5年1月18日



文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,  
CULTURE, SPORTS,  
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

# 目次

- GX実行会議
- 原子力関係閣僚会議
- 原子力利用に関する基本的考え方
- 令和5年度新規公募等について

# GX実行会議

## 2. エネルギー安定供給の確保を大前提としたGXに向けた脱炭素の取組

### 3) 原子力の活用

原子力は、出力が安定的であり自律性が高いという特徴を有しており、安定供給とカーボンニュートラル実現の両立に向け、脱炭素のベースロード電源としての重要な役割を担う。このため、2030年度電源構成に占める原子力比率 20~22 %の確実な達成に向けて、安全最優先で再稼働を進める。

着実な再稼働を進めていくとともに、円滑な運営を行っていくため、地元の理解確保に向けて、国が前面に立った対応や事業者の運営体制の改革等を行う。具体的には、「安全神話からの脱却」を不断に問い直し、規制の充足にとどまらない自主的な安全性向上、地域の実情を踏まえた自治体等の支援や防災対策の不断の改善等による立地地域との共生、手段の多様化や目的の明確化等による国民各層とのコミュニケーションの深化・充実に取り組む。

将来にわたって持続的に原子力を活用するため、安全性の確保を大前提に、新たな安全メカニズムを組み込んだ次世代革新炉の開発・建設に取り組む。地域の理解確保を大前提に、まずは廃止決定した炉の次世代革新炉への建て替えを対象として、六ヶ所再処理工場の竣工等のバックエンド問題の進展も踏まえつつ具体化を進めていく。その他の開発・建設は、各地域における再稼働状況や理解確保等の進展等、今後の状況を踏まえて検討していく。あわせて、安全性向上等の取組に向けた必要な事業環境整備を進めるとともに、研究開発や人材育成、サプライチェーン維持・強化に対する支援を拡充する。また、同志国との国際連携を通じた研究開発推進、強靱なサプライチェーン構築、原子力安全・核セキュリティ確保にも取り組む。

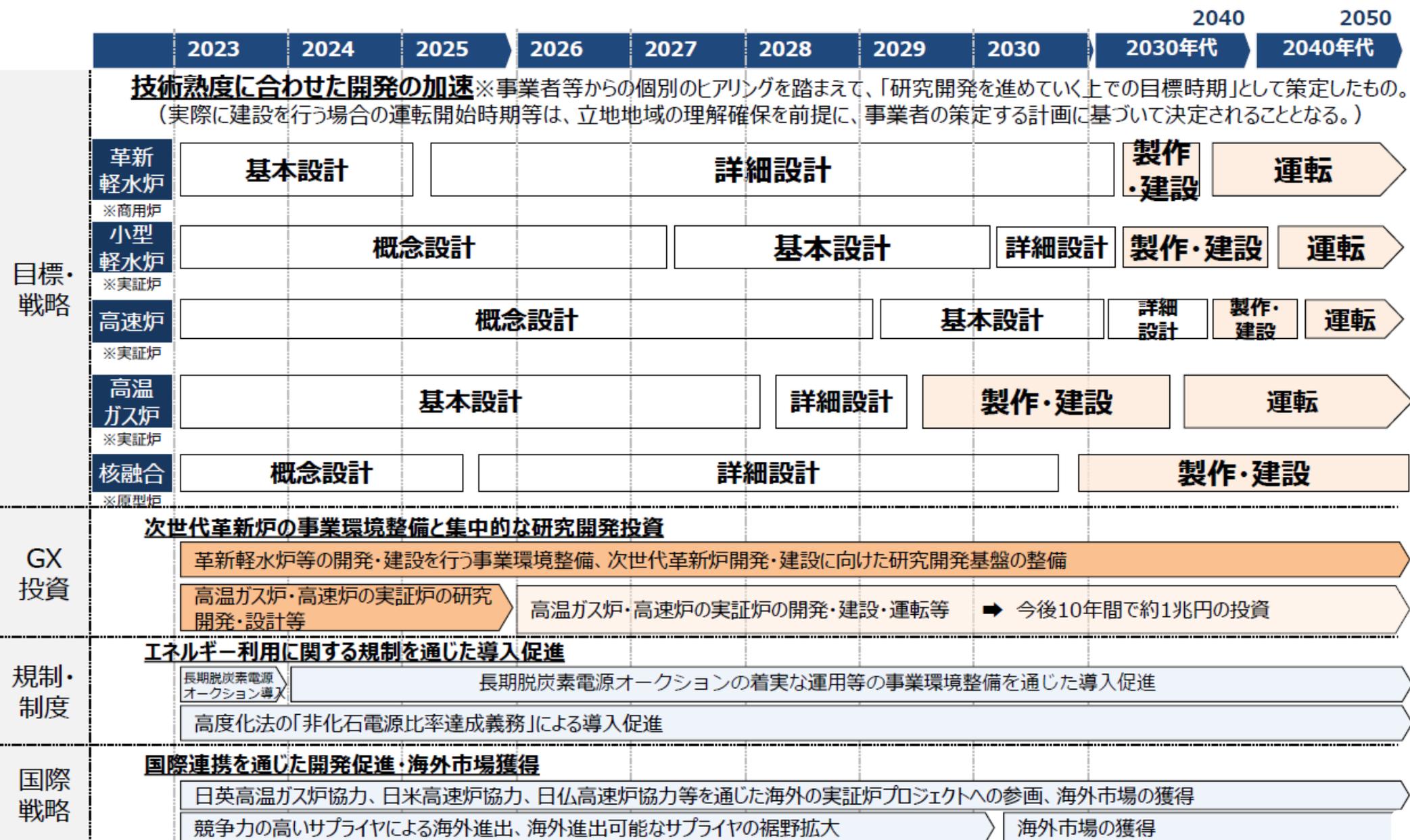
既存の原子力発電所を可能な限り活用するため、原子力規制委員会による厳格な安全審査が行われることを前提に、運転期間に関する新たな仕組みを整備する。現行制度と同様に、運転期間は40年、延長を認める期間は20年との制限を設けた上で、一定の停止期間に限り、追加的な延長を認めることとする。

あわせて、六ヶ所再処理工場の竣工目標実現などの核燃料サイクル推進、廃炉の着実かつ効率的な実現に向けた知見の共有や資金確保等の仕組みの整備を進めるとともに、最終処分の実現に向けた国主導での国民理解の促進や自治体等への主体的な働きかけを抜本強化するため、文献調査受け入れ自治体等に対する国を挙げての支援体制の構築、実施主体である原子力発電環境整備機構（NUMO）の体制強化、国と関係自治体との協議の場の設置、関心地域への国からの段階的な申入れ等の具体化を進める。

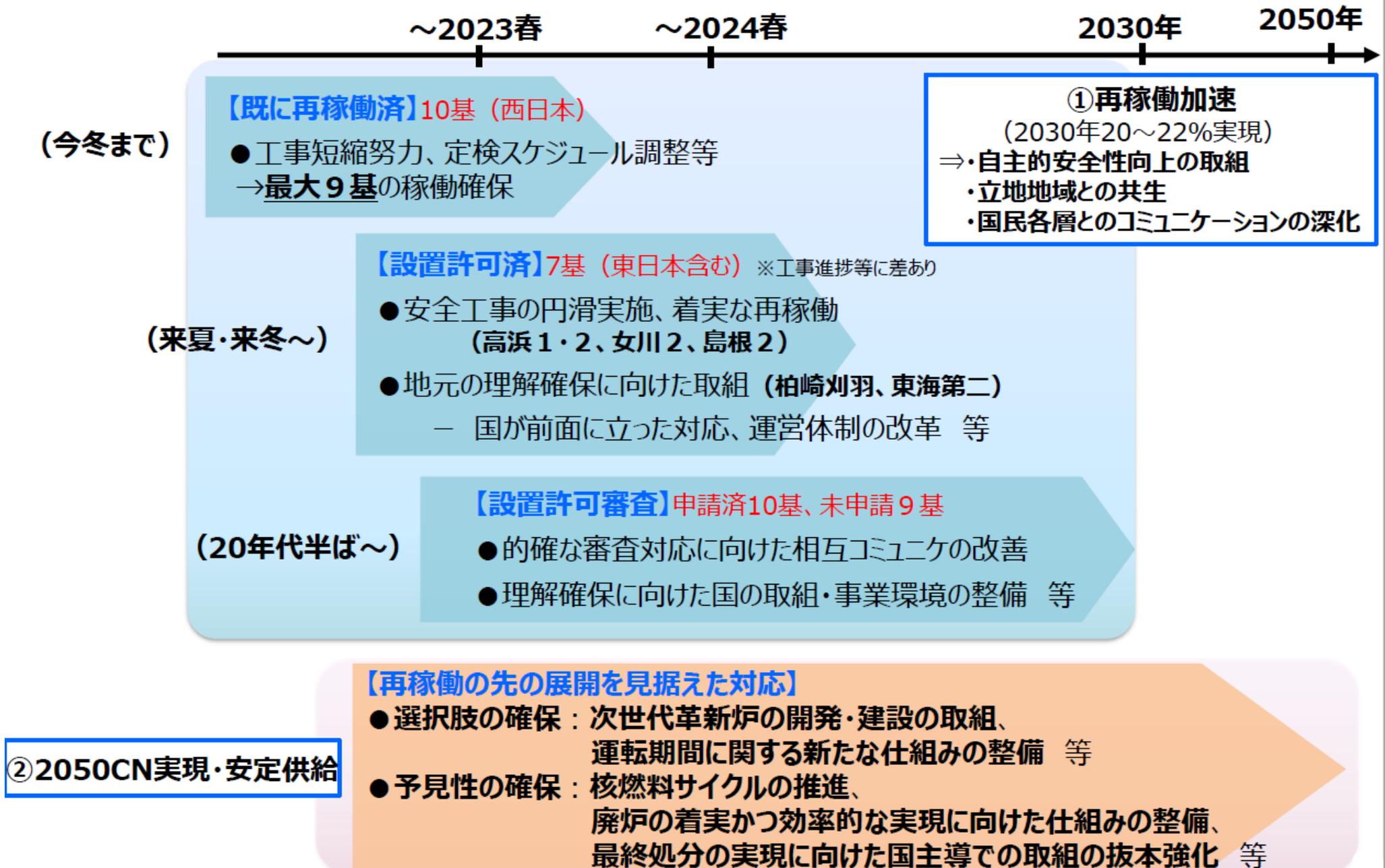
# 【今後の道行き】 事例 16 : 次世代革新炉

【2022.12.22 第4回GX実行会議】  
資料2 GX実現に向けた基本方針（案） 参考資料 抜粋

■ 安全性の確保を大前提として、新たな安全メカニズムを組み込んだ次世代革新炉の開発・建設に取り組む。



# 原子力政策の今後の進め方



# 原子力関係閣僚会議

# 今後の原子力政策の方向性と行動指針（案）の概要

●「第6次エネルギー基本計画」、「原子力利用に関する基本的考え方」に則り、GX実行会議における議論等を踏まえ、今後の原子力政策の主要な課題、その解決に向けた対応の方向性、関係者による行動の指針を整理する。これに基づき、今後の取組を具体化する。

## 再稼働への総力結集

- (自主的安全性の向上)
- 「安全神話からの脱却」を不断に問い直す
  - 事業者が幅広い関係者と連携した安全マネジメント改革
- (立地地域との共生)
- 地域ごとの実情やニーズに即した対応の強化
  - 将来像共創など、地域ニーズに応じた多面的支援・横展開
  - 防災対策の不断の改善、自治体サポートの充実・強化
  - 実効的な意見交換・連携の枠組み構築と支援の強化等
- (国民各層とのコミュニケーション)
- 一方通行的な情報提供にとどまらない、質・量の強化・充実、継続的な振り返りと改善検討
  - 目的や対象の再整理、コンテンツ・ツールの多様化・改善

## 既設炉の最大限活用

- (運転期間の取扱いに関する仕組みの整備)
- 原子力規制委員会による安全性の確認がなければ、運転できないことは大前提
  - 利用政策の観点から、運転期間に関する枠組みを整備
- 地域・国民の理解確保や制度連続性等にも配慮し、期間上限は引き続き設定
- エネルギー供給の「自己決定力」確保、GX「牽引役」、安全への不断の組織改善を果たすことを確認した上で、一定の停止期間についてはカウントから除外
- 理解確保や研究開発の進展、国際基準の動向等も継続評価し、必要に応じた見直し実施を明確化
- (設備利用率の向上)
- 安全性確保を大前提に、自己決定力やGX等へ貢献
- 規制当局との共通理解の醸成を図りつつ、運転サイクルの長期化、運転中保全の導入拡大等を検討

## 次世代革新炉の開発・建設

- (開発・建設に向けた方針)
- 原子力の価値実現、技術・人材維持・強化に向けて、地域理解を前提に、次世代革新炉の開発・建設を推進
- まずは廃止決定炉の建て替えを対象に、バックエンド問題の進展も踏まえつつ具体化
- その他の開発・建設は、再稼働状況や理解確保等の進展等、今後の状況を踏まえ検討
- (事業環境整備のあり方)
- 原子力の価値実現に向けた次世代革新炉への投資促進
- 実証炉開発への政策支援
- 収入安定化に資する制度措置の検討・具体化 等
- (研究開発態勢の整備)
- 官民のリソースを結集して、実効的な開発態勢を整備
- 将来見通しの明確化・共有、プロジェクトベースでの支援、「司令塔機能」の確立 等
- 米英仏等との戦略的な連携による自律的な次世代革新炉の研究開発の推進
- 核融合の戦略策定、関連産業の育成、研究開発の加速
- (基盤インフラ整備・人材育成等)
- 次世代革新炉の研究開発や、そのための人材育成の基礎を構築
- 基盤的研究開発やインフラ整備に対する必要な支援の加速
- 医療用ラジオアイソトープの国内製造や研究開発の推進等
- JRR-3や常陽を用いた製造
- 研究炉・加速器による製造のための技術開発支援

## バックエンドプロセス加速化

- (核燃料サイクルの推進)
- 再処理工場竣工目標の実現、プルサーマル推進や使用済燃料貯蔵能力拡大への対応を強化
- 事業者と規制当局とのコミュニケーション 緊密化等、安全審査等への確実・効率的な対応
- 事業者が連携した地元理解に向けた取組強化、国による支援・主体的な対応
- (廃炉の円滑化)
- 着実・効率的な廃炉の実現、クリアランス物利用の理解促進
- 知見・ノウハウの蓄積・共有や資金の確保等を行う制度措置
- クリアランス物の理解活動強化、リサイクルビジネスとの連携
- (最終処分の実現)
- 事業の意義、貢献いただく地域への敬意等を社会に広く共有、国の主体的取組を抜本強化
- 情報提供の強化をはじめ、国主導での理解活動の推進
- NUMO・事業者の地域に根ざした理解活動の推進
- 技術基盤の強化、国際連携の強化

## サプライチェーンの維持・強化

- (国内のサプライチェーンの維持・強化)
- 企業の個別の実情に応じたハンズオンで積極的なサポート等、支援態勢を構築
- 国による技能継承の支援、大学・高専との連携による現場スキルの人材の確保・育成
- プラントメーカーとの連携・地方経済産業局の活用による、部品・素材の供給途絶対策、事業承継支援等へのサポート
- (海外プロジェクトへの参画支援)
- 技術・人材の維持に向けて、海外での市場機会の獲得を官民で支援
- 海外プロジェクトへの参画を目指す官民連携チーム組成、実績・強みの対外発信 等
- 関係組織の連携による海外展開に向けた積極的な支援

## 国際的な共通課題の解決への貢献

- (国際連携による研究開発促進やサプライチェーン構築等)
- 主要国が共通して直面する当面の課題に貢献
- G7 会合等を活用した国際協力の更なる深化
- サプライチェーンの共同構築に向けた戦略提携
- 米英仏等との戦略的な連携による自律的な次世代革新炉の研究開発の推進
- (原子力安全・核セキュリティの確保)
- ウクライナを始め、世界の原子力安全・核セキュリティ確保に貢献
- ウクライナに対するIAEAの取組支援、同志国との連携による原子力導入の支援等
- 原子力施設の安全確保等に向けた国際社会との連携強化

【2022.12.23 第10回原子力関係閣僚会議】  
資料3-1 戦略ロードマップ（改定案）

抜粋

# 原子力利用に関する基本的考え方

## 1. 基本的考え方について 及び 改定の背景

- 今後の原子力政策について政府としての長期的方向性を示す羅針盤となるものであり、原子力利用の基本目標と各目標に関する重点的取組を定めている。
- 平成29年（2017年）7月に「原子力利用に関する基本的考え方」を原子力委員会で決定、政府として尊重する旨閣議決定。
- 「今日を含め原子力を取り巻く環境は常に大きく変化していくこと等も踏まえ、『原子力利用に関する基本的考え方』も5年を目途に適宜見直し、改定するものとする。」との見直し規定があり、令和3年11月には、改定に向けた検討を開始することについて原子力委員会にて公表し、以来、有識者へのヒアリングと検討を重ねてきた。

## 2. 本基本的考え方の理念

### 原子力利用について:

- 原子力はエネルギーとしての利用のみならず、工業、医療、農業分野における放射線利用など、幅広い分野において人類の発展に貢献しうる。
- エネルギー安全保障やカーボンニュートラルの達成に向けあらゆる選択肢を追求する観点から、原子力エネルギーの活用は我が国にとって重要。
- 一方で、使い方を誤ると核兵器への転用や甚大な原子力災害をもたらし得ることを常に意識することが必要。  
⇒原子力のプラス面、マイナス面を正しく認識した上で、安全面での最大限の注意を払いつつ、原子力を賢く利用することが重要となる。

## 3. 原子力を取り巻く現状と環境変化

- エネルギー安定供給不安/地政学リスクの高まり
- テロや軍事的脅威に対する原子力施設の安全性確保の再認識
- カーボンニュートラルに向けた動きの拡大
- 非エネルギー分野での放射線利用拡大
- 世界的な革新炉の開発・建設/既設原発の運転期間延長
- 経済安全保障の意識の高まり
- 原子力エネルギー事業の予見性の低下
- ジェンダーバランス等、多様性の確保の重要性増加

## 4. 今後の重点的取組について

- 「安全神話」から決別し、安全性の確保が大前提という方針の下、安定的な原子力エネルギー利用を図る。その際、円滑な事業を進めるための環境整備に加え、放射性廃棄物処理・処分に係る課題や革新炉の開発・建設の検討等に伴って出てくる新たな課題等に目を背けることなく、国民と丁寧にコミュニケーションを図りつつ、国・業界それぞれの役割を果たす。
- 原子力エネルギー利用のみならず、非エネルギー利用を含め、原子力利用の基盤たるサプライチェーン・人材の維持強化を国・業界が一体となって取り組む。

### ① 東電福島第一原発事故の反省と教訓

- ゼロリスクはないとの認識の下での継続的な安全性向上への取組・業務体制の確立・安全文化の醸成・防災対応の強化
- 国及び事業者による避難計画の策定支援等を通じた住民の安全・安心の確保
- 原子力損害賠償の在り方についての慎重な検討

### ② エネルギー安定供給やカーボンニュートラルに資する原子力利用

- 原発事業の予見性の改善に向けた取組
- 既設原発の再稼働
- 効率的な安全確認
- 原発の長期運転
- 革新炉の開発・建設
- 安定的な核燃料サイクルの確立
- 使用済燃料の貯蔵能力拡大

### ③ 国際潮流を踏まえた国内外での取組

- グローバル・スタンダードのフォローアップ
- グローバル人材・スタンダード形成への我が国の貢献
- 価値を共有する同志国政府や産業界間での、信頼性の高い原子力サプライチェーンの共同構築に向けた戦略的パートナーシップ構築

### ④ 原子力の平和利用及び核不拡散・核セキュリティ等の確保

- プルトニウムバランスの確保
- テロや軍事的脅威に対する課題への対応
- IAEA等と連携したウクライナ支援

### ⑤ 国民からの信頼回復

- ルール違反を起こさず、不都合な情報も隠蔽しない
- 専門的知見の橋渡し人材の育成

### ⑥ 国の関与の下での廃止措置及び放射性廃棄物の対応

- 今後本格化が見込まれる原発の廃止措置に必要な体制整備
- 処分方法等が決まっていない放射性廃棄物の対応
- 国が前面に立った高レベル放射性廃棄物対応

### ⑦ 放射線・ラジオアイソトープ(RI)の利用の展開

- 「医療用等ラジオアイソトープ製造・利用推進アクションプラン」の取組（重要RIの国内製造・安定供給等）
- 社会基盤維持・向上等に貢献しているという認知拡大及び工業等の様々な分野における利用の可能性拡大

### ⑧ イノベーションの創出に向けた取組

- 民間企業の活力発揮に資するなど成果を社会に還元する研究開発機関の役割
- 原子力イノベーションに向けた強力な国の支援
- サプライチェーン・技術基盤の維持・強化、多様化

### ⑨ 人材育成の強化

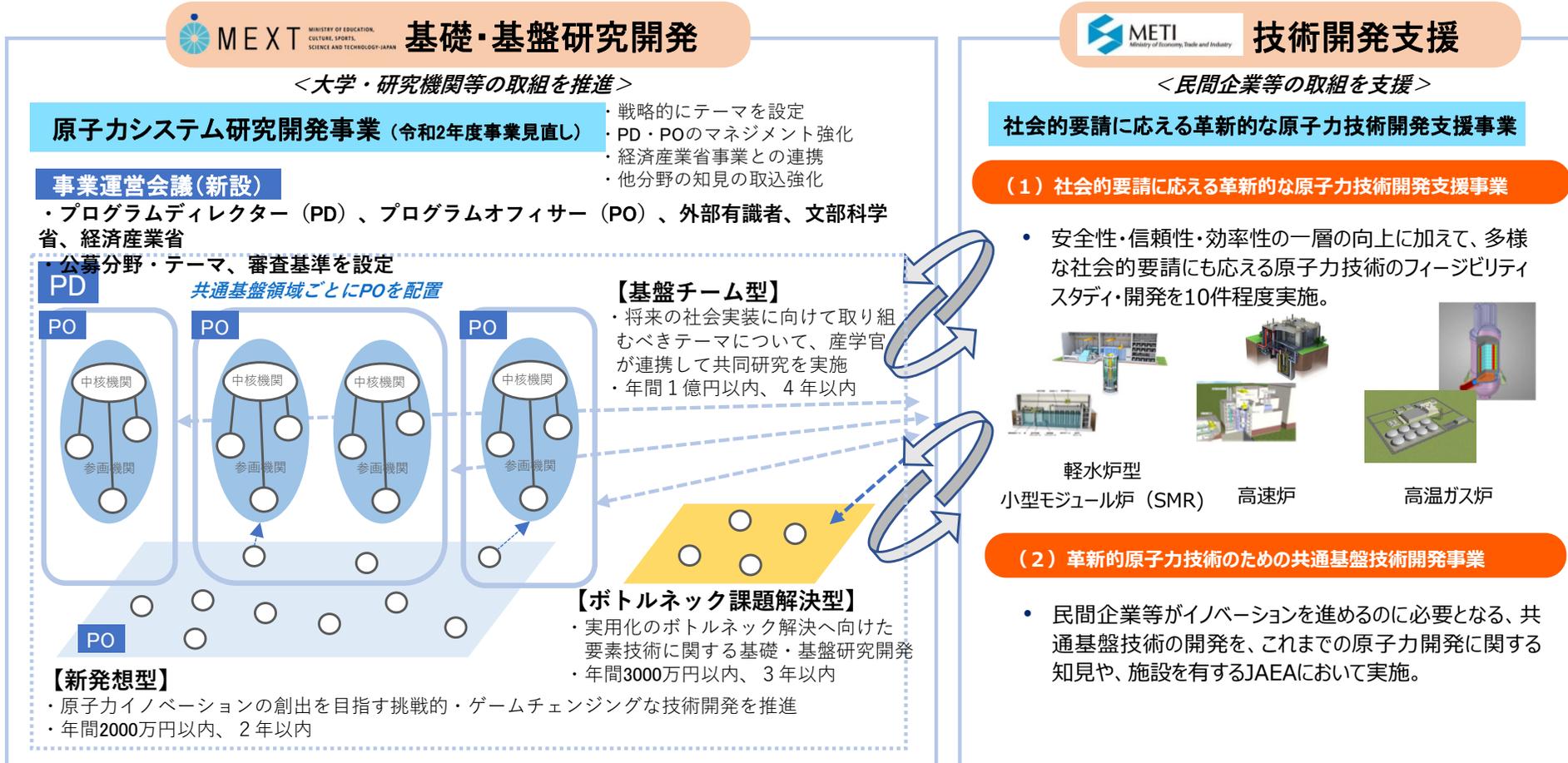
- 異分野・異文化の多種多様な人材交流・連携
- 産業界のニーズに応じた産学官の人材育成体制拡充
- 若手・女性、専門分野を問わず人材の多様性確保/次世代教育

令和5年度 新規公募等について

原子力システム研究開発事業

# NEXIPイニシアチブにおける事業の位置づけ

**NEXIP (Nuclear Energy × Innovation Promotion) イニシアチブ**  
 開発に関与する主体が有機的に連携し、基礎研究から実用化に至るまで連続的にイノベーションを促進



選考過程を経てプロジェクトに参画

技術基盤・知見を提供し民間を支援



原子力イノベーションの創出

# 令和5年度原子カシシステム研究開発事業の概要

令和5年度予算額(案) : 994百万円  
 (令和4年度予算額) : 1,062百万円

項目	基盤チーム型	ボトルネック課題解決型	新発想型	
			一般	若手
概要	産学官の知見を結集してチームで取り組むプラットフォーム型の研究開発を実施。	社会実装を目指す上で具体的なボトルネックとなっている課題を基礎・基盤に立ち返って研究開発を実施。	挑戦的・ゲームチェンジングな研究開発を実施。	
研究期間	4年以内 (採択2年目にステージゲートを設定※1)	3年以内	3年以内	3年以内
研究経費 (1件当たり年間・ 間接経費含)	10,000万円以下	3,000万円以下	2,000万円以下	1,000万円以下
採択予定件数	1件程度	3件程度	2件程度	1件程度
研究代表者に関する制限	—	民間企業の研究者は研究代表者になることは不可。※2	—	45歳以下

- (※1) 採択の2年度目にステージゲート評価(中間評価)を実施する。本評価においてステージゲートの基準に達していないと判断された場合、3年度目以降は課題の継続を認めない場合がある。
- (※2) 産業界(民間企業)が掲示する共通基盤的な課題に対し、アカデミアが基礎・基盤に立ち返って研究開発を実施することを想定しているため、民間企業の研究者は研究代表者になれない。民間企業と共同研究等を実施することについては推奨する。

# 基盤チーム型 具体的な研究の例

R5年度公募にあたり、令和2年度～4年度の公募における応募実績やテーマを参考にし、PDPO会議での検討を踏まえて、下記のテーマを示す予定。

## (1)燃料・材料分野

プロセス・インフォマティクス、マテリアルズ・インフォマティクス、計測インフォマティクスなどに基づく次世代の実験・計測・製造手法の開発、及び第一原理計算などに基づく経年劣化の予測技術とその妥当性確認のための実験技術の開発、材料のマクロな実現象に適用できるマルチスケール・マルチフィジクスシミュレーション手法の開発など

## (2)プラント分野

革新炉で想定される新しい安全システムに関する基礎的な実験データ取得とそれによるシミュレーション手法の検証。原子力施設のコンポーネントの次世代製造技術。核特性解析、核データ評価、熱水力解析、構造・機械解析、プラント安全解析、及び原子炉としての挙動を解析するための統合解析手法の開発など

## (3)システム分野

計測・分析・制御・ロボティクス、AI、IoT、最適化等の技術を用いたモデリング&シミュレーション手法の開発、これらの手法を活用した原子力システムの開発、他電源との共存性に関する課題の解決など

## (4)再処理、核変換分野

放射性廃棄物の減容・有害度低減、燃料サイクル・再処理技術等の高度化に資する新しいプロセスの検討や課題の解決、シミュレーション手法の開発、シミュレーション妥当性確認のための実験・測定技術の開発、関連する次世代製造技術など

\* 上記の分野において、計算科学技術を活用した研究開発の加速という基盤チーム型の趣旨に則ったテーマを推奨し、**一つのテーマに縛られない横断的な提案**について期待する。

# ボトルネック課題解決型 具体的なテーマ

R5年度のボトルネック課題の公募にあたり、**NEXIP参画企業からのアンケートとヒアリングを行い**、PDPOのコメントを踏まえて、以下のテーマを示す予定。産業界が有する実用化ノウハウ・的確なニーズ把握能力と、学术界が有するより先端的・基礎基盤的な研究開発能力を融合するために**将来性、炉型コンセプトに繋がる、より実用化に向けた具体的テーマ**とする。

## ①DX技術を用いたプラントエンジニアリング

デジタルデータをプラントエンジニアリングに活用し、実機稼働前に予想されるトラブルをシミュレーションすることが可能である。デジタル空間でプラントを作り、実際の設計・建設にフィードバックするような仕組みを作ること、計算科学の応用や安全評価モデルの高度化に期待する。

## ②安全評価に向けた解析コード

最新の知見を反映し、検証/標準化された解析コードを開発/整備することで安全評価の信頼性向上、精度向上に期待する。

## ③免震技術・免震評価

一般的な建築で使用されるような免震評価技術を原子炉施設に応用することで、設備の効率化、安全性向上、経済性向上に繋がると考える。適用にあたって必要となる評価技術の高度化、データの拡充に期待する。

## ④原子炉を用いたRI製造/活用

令和4年にアクションプラン※で示された通り、国産RIを安定供給し国民の福祉向上に貢献することは重要であり、そのために、原子炉を用いて国産のラジオアイソトープを効率的に製造できる技術に期待する。

※2022年5月31日原子力委員会 医療用等ラジオアイソトープ製造・利用推進アクションプラン

# 国際原子力人材育成イニシアティブ事業

# R5年度国際原子力人材育成イニシアティブ事業の概要

- 令和2年度にFSを実施し、令和3年度より立ち上げた「未来社会に向けた先進的原子力教育コンソーシアム(ANEC)」の活動（①カリキュラムグループ②国際グループ③実験・実習グループ④産学連携グループ）の取組を引き続き支援。
- これまでの支援により、数多くの質の高い講義・実習が作成され、原子力分野に関連する幅広く、高専・学部生レベルから修士・博士課程レベルまで、各拠点の特色を生かしたコンテンツを多数作成。また、講義・実習を4つ（「A.炉物理・炉工学／燃料・材料」「B.放射線計測／利用／RI」「C.サイクル／処分／廃炉」「D.社会学／マネジメント」）の基礎的な領域として大別し、大学の履修順序の参考のためにレベル分けして整理するなど大学の講義に活用できるようにした。

## 【R5年度交付予定】

**令和5年度予算額（案）： 223百万円（令和4年度予算額： 223百万円）**

①ANECとして拠点を形成し実施する課題（～R8年度まで）：R2 14課題、R4 3課題

②ANECと連携して原子力に関する幅広い人材ニーズに応じていく課題（3年間）：R3 2課題、R4 2課題

⇒全課題の継続（新規公募はなし）

PDPOによる中間フォローヒアリングを踏まえて、より多くの教育機会を提供することや、国際経験の機会を増やす観点から、特に、**開発した教材のオープン化のための費用、学生の海外旅費、企業インターシップ費を充実**予定

\* 我が国の試験研究炉を取り巻く現状・課題と今後の取組の方向性について（中間まとめ）を受け原子力システム研究開発事業、国際原子力人材育成イニシアティブ事業の制度改革について検討していく。

# ANECシンポジウム・成果報告会

- 開催日、場所 : 令和5年1月18日 (於: ビジョンセンター東京 京橋)
- 主催 : 文部科学省
- 目的 :
  - ・文科省人材育成事業(ANEC)における成果の確認・発信
  - ・次世代革新炉なども見据えた今後の原子力分野の人材育成の在り方の意見交換
  - ・産学官の垣根を超えた人材育成の連携強化

## 【シンポジウム内容】

- ✓ ANECのR4年度活動における成果報告・意見交換  
(発表機関: 北海道大学、東京工業大学、近畿大学、福井大学、長岡技術大学、東京大学)
- ✓ 文科省だけでなく、資源エネルギー庁、原子力規制庁における原子力人材育成の取組みと人材育成ニーズに関する紹介・意見交換
- ✓ 今後のわが国の人材育成を考える上で「ステークホルダー間の情報交換・対話の場」の在り方について、パネルディスカッション形式で意見交換  
(パネリスト: 山本章夫PD (名古屋大学)、黒崎健PO (京都大学)、文部科学省、資源エネルギー庁、原子力規制庁)