

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13回)

R4.10.26

# 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4年10月



文部科学省

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

# 目次

- 原子力を取り巻く最近の政策動向
- 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

# 原子力を取り巻く最近の政策動向

# 各種政府決定文書における位置づけ

## 【経済財政運営と改革の基本方針2022】※6/7 閣議決定

- ・水素・アンモニアやC C U S /カーボンリサイクル、革新原子力、核融合などあらゆる選択肢を追求した研究開発・人材育成・産業基盤強化等を進める。
- ・官民連携による持続可能な経済社会の実現に向け、「第6期科学技術・イノベーション基本計画」及び分野別戦略<sup>164</sup>を着実に実行する。

164 …また、「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」に基づく取組を推進する。

## 【新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画】※6/7 閣議決定

### 4. GX及びDXへの投資

- ・次世代太陽電池、革新的地熱発電、革新原子炉（革新軽水炉、小型炉、高温ガス炉、高速炉等）といったエネルギー需給構造の転換に資する革新的な技術開発・人材育成や産業基盤の維持・強化に向けた支援策を切れ目無く継続するため、グリーンイノベーション基金の拡充等、支援策の強化を検討する。

## 【フォローアップ】※6/7 閣議決定

### 2. 科学技術・イノベーションへの重点的投資

- ・輸入に依存する医療用ラジオアイソトープの国産化実現のため、「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」（令和4年5月31日原子力委員会決定）に基づき、2022年度から、「JRR-3」や「常陽」などの試験研究炉等を用いた研究開発や実用化を進める。

## 【統合イノベーション戦略】※6/3 閣議決定

- ・原子力については、脱炭素化等の観点から世界的に加速する革新炉の開発に、日本企業も参画し、高速実験炉「常陽」等の我が国が誇る技術基盤を活用した国際連携による高速炉開発を推進。また、HTTRを活用し、高温ガス炉によるカーボンフリー水素製造に係る要素技術の確立に向けた研究開発を推進。加えて、「もんじゅ」サイトに新たに設置する試験研究炉の設計に係る検討に関係自治体や大学等と連携。
- ・原子力については、国際連携や民間のイノベーションも活用しつつ、軽水炉の安全性向上技術に加え、高速炉、小型モジュール炉、高温ガス炉等の革新的原子力技術等に係る研究開発の支援や原子力分野における人材育成を推進。
- ・「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」に基づき、がん診断やがん治療への高い効果が期待され、世界的に治験・臨床研究の競争が激化している医療用等のラジオアイソトープについて、経済安全保障の観点からも、JRR-3や「常陽」といった試験研究炉等を用いた製造に係る研究開発から実用化、普及に至るまでの取組を一体的に推進。

## 【クリーンエネルギー戦略 中間整理】 ※5/13時点

### GXの方向性（原子力）

- ・革新炉技術の官民連携による研究開発の加速、米英仏等との戦略的連携による世界標準獲得の追及等を通じ、原子力産業・研究機関等の技術・人材の強化を進めていく。

### ●研究開発の加速

- ・軽水炉の安全性向上等に向けた研究開発、国際連携を活用した高速炉開発の着実な推進、小型モジュール炉技術の国際連携による実証、高温ガス炉における水素製造に係る要素技術確立、ITER計画等の国際連携を通じた核融合研究開発等の技術開発・実証や人材育成等わが国が培ってきた革新炉技術の官民連携による研究開発を加速。

### ●国際プロジェクトへの参画

- ・米・英等の開発プロジェクトに技術蓄積の豊富なJAEAや高い製造能力を持つ日本企業が連携して参画。

## 2050年カーボンニュートラル実現に向けた課題と対応（4節）

### 【原子力の位置付け】

- 原子力については、国民からの信頼確保に努め、安全性の確保を大前提に、必要な規模を持続的に活用していく。
- 東京電力福島第一原子力発電所事故を経験した我が国としては、安全を最優先し、経済的に自立し脱炭素化した再生可能エネルギーの拡大を図る中で、可能な限り原発依存度を低減する。
- 安全性の確保を大前提に、長期的なエネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源である。

## 2050年を見据えた2030年に向けた政策対応（5節）

### 【原子力技術・人材の維持】

- 東京電力福島第一原子力発電所の廃炉や、今後増えていく古い原子力発電所の廃炉を安全かつ円滑に進めていくためにも、高いレベルの原子力技術・人材を維持・発展させることが必要である。

### 【核燃料サイクル政策の推進】

- 放射性廃棄物を適切に処理・処分し、その減容化・有害度低減のための技術開発を推進する。
- 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。
- もんじゅについては、「もんじゅの廃止措置に関する基本方針」（2017年6月「もんじゅ」廃止措置推進チーム決定）に基づき、安全の確保を最優先に、着実かつ計画的な廃止措置に責任を持って取り組む。
- 「高速炉開発の方針」（2016年12月原子力関係閣僚会議決定）及び「戦略ロードマップ」（2018年12月原子力関係閣僚会議）の下、米国や仏国等と国際協力を進めつつ、高速炉等の研究開発に取り組む。

### 【立地自治体等の信頼関係の構築】

- 国は、立地地域との丁寧な対話を通じた認識の共有・信頼関係の深化に取り組むとともに、産業の複線化や新産業・雇用の創出も含めて、各地域の要望に応じて立地地域の「将来像」を共に描く枠組み等を設け、それぞれの実態に即した支援を進める。
- 例えば、40年超となる運転が進む福井県嶺南地域では、将来像の検討・実現に向けた「共創会議」を立ち上げた。同会議では、福井県の「嶺南Eコースト計画」とも連携し、原子力サイクルビジネスへの支援や、「もんじゅ」サイトで進められる新たな試験研究炉の整備による研究開発・人材育成、関連企業の誘致等も含めて、国が主体的に関係省庁で連携して取組を進めていく。

### 【国際協力】

- 高速炉、小型モジュール炉、高温ガス炉等の革新的技術の研究開発を進めていくに当たっては、米・英・仏・加等の海外の実証プロジェクトと連携した日本企業の取組への積極的支援により、多様な社会的要請に応える選択肢を拡大していく。

## 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた産業・競争・イノベーション政策と一体となった戦略的な技術開発・社会実装等の推進（6節）

### 【研究開発の方向性】

- 水素製造を含めた多様な産業利用が見込まれ、固有の安全性を有する高温ガス炉を始め、安全性等に優れた炉の追求など、将来に向けた原子力利用の安全性・信頼性・効率性を抜本的に高める新技術等の開発や人材育成を進める。
- 人材育成や研究開発等に必要な試験研究炉の整備を含め、産学官の垣根を越えた人材・技術・産業基盤の強化を進める。
- こうした取組により、2030年までに、民間の創意工夫や知恵を活かしながら、国際連携を活用した高速炉開発の着実な推進、小型モジュール炉技術の国際連携による実証、高温ガス炉における水素製造に係る要素技術確立等を進めるとともに、ITER計画等の国際連携を通じ、核融合研究開発を着実に推進する。

# GX実行会議における検討内容

GX実行会議における議論の大きな論点

1. 日本のエネルギーの安定供給の再構築に必要となる方策
2. それを前提として、脱炭素に向けた経済・社会、産業構造変革への今後10年のロードマップ

【参考】(『新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画』『骨太方針2022』(6月7日閣議決定)から抜粋)

- ◆ ウクライナ情勢によって、日本は、資源・エネルギーの安定的な確保に向けてこれまで以上に供給源の多様化・調達の高度化等を進めロシアへの資源・エネルギー依存度を低減させる必要がある。
- ◆ エネルギーの安定的かつ安価な供給の確保を大前提に、脱炭素の取組を加速させ、エネルギー自給率を向上させる。
- ◆ また、電力需給ひっ迫を踏まえ、同様の事態が今後も起こり得ることを想定し、供給力の確保、電力ネットワークやシステムの整備をはじめ、取り得る方策を早急に講ずるとともに、脱炭素のエネルギー源を安定的に活用するためのサプライチェーン維持・強化に取り組む。
- ◆ 脱炭素化による経済社会構造の大変革を早期に実現できれば、我が国の国際競争力の強化にも資する。
- ◆ エネルギー安全保障を確保し、官民連携の下、脱炭素に向けた経済・社会、産業構造変革への道筋の大枠を示したクリーンエネルギー戦略中間整理に基づき、本年内に、今後10年のロードマップを取りまとめる。
- ◆ 新たな政策イニシアティブの具体化に向けて、本年夏に総理官邸に新たに「GX実行会議」を設置し、更に議論を深め、速やかに結論を得る。

# 「遅滞解消のための政治決断」

## 2. 「エネルギー政策の遅滞」解消のための政治決断

### 再エネ

- 全国規模での**系統強化**や**海底直流送電**の計画策定・実施
- **定置用蓄電池**の導入加速
- **洋上風力**など大量導入が可能な電源の推進
- **事業規律強化**に向けた制度的措置等の検討

### 原子力

- **再稼働への関係者の総力の結集**
- **安全確保を大前提とした運転期間の延長**など既設原発の最大限活用
- **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
- **再処理・廃炉・最終処分**のプロセス加速化等の検討

### 電力・ガス

- **電力システム**が安定供給に資するものとなるよう**制度全体の再点検**
- **安定供給の維持**や**脱炭素**の推進を進める上で**重要性の高い電源の明確化**
- **必要なファイナンス確保**への制度的対応等の検討

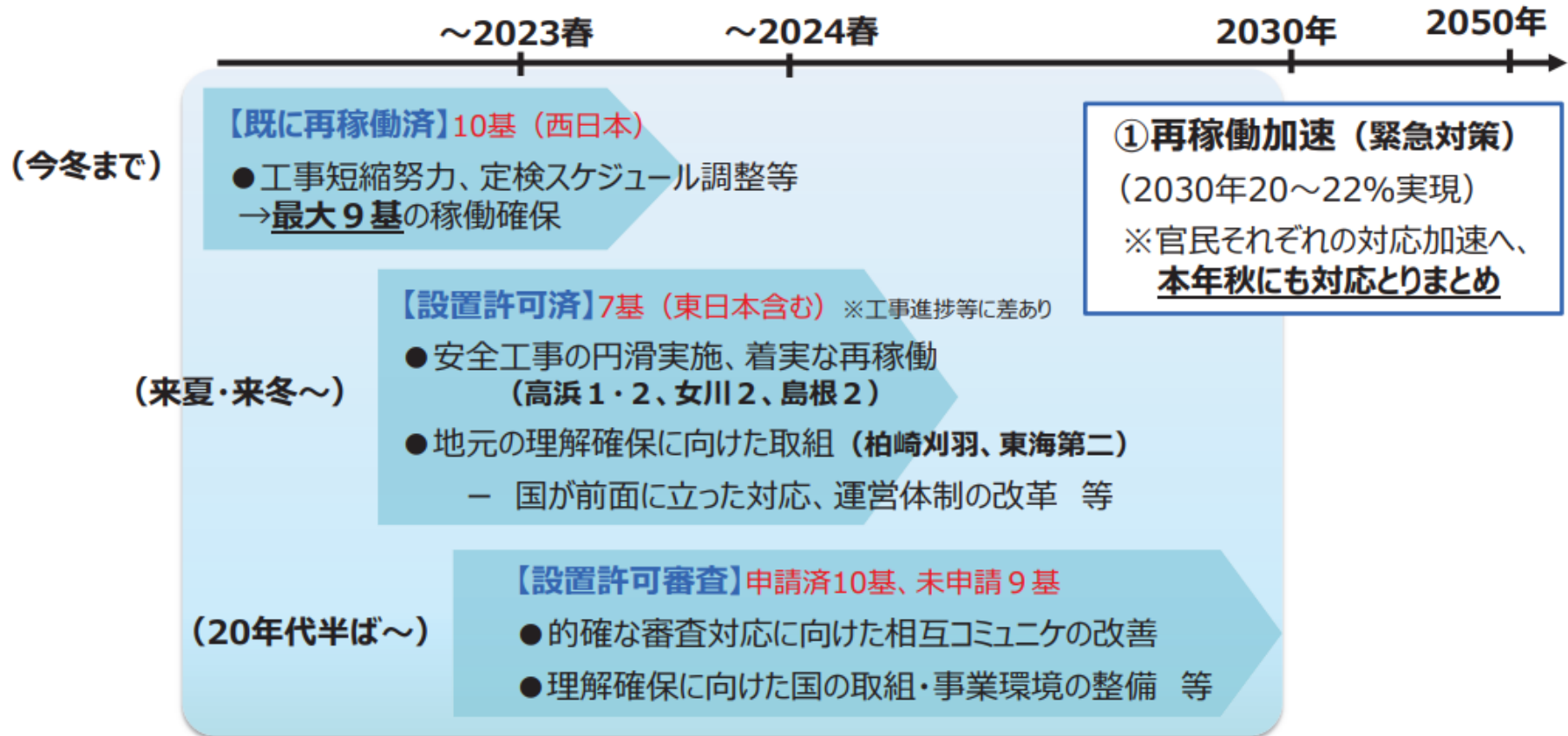
### 資源確保

- 上中流開発・LNG確保等を含む**サプライチェーン**全体の**強靱化**等の検討

### 需給緩和

- 産業界における**規制／支援**一体での**省エネ投資・非化石化**の**抜本推進**等の検討

# 原子力政策の今後の進め方



**②2050CN実現・安定供給 (政策再構築)**  
※ **本年末までに具体論とりまとめ**

## 【再稼働の先の展開を見据えた構造的な課題】

- **選択肢の確保**：次世代革新炉の開発・建設、運転期間の延長のあり方 等
- **予見性の確保**：バックエンドでの国の取組、事業環境整備 等



## 第2回GX実行会議 岸田総理御発言（令和4年8月24日（水））

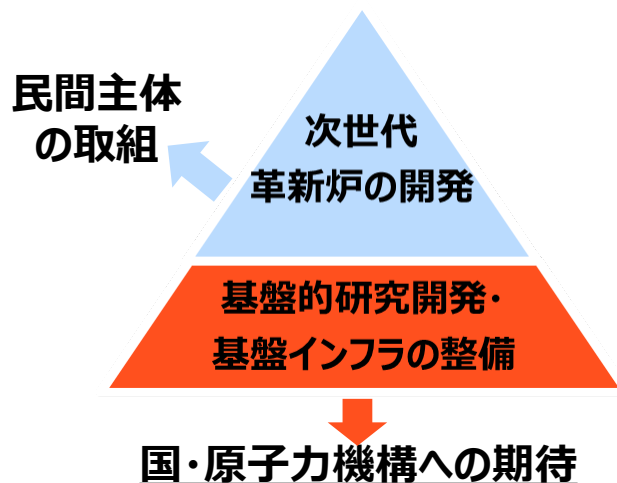
- 本日も有識者の方々には貴重な御意見を頂き誠にありがとうございました。まず、今日の会議につきましては私自身リモートでの参加となっておりますこととお詫び申し上げます。
- その上で、本日はG X実現の大前提でありますエネルギー安定供給の再構築について御議論いただきました。ロシアによるウクライナ侵略によって、世界のエネルギー事情が一変し、かつグローバルなエネルギー需給構造に大きな地殻変動が起こっている中で、我が国は今後の危機ケースも念頭に、足元の危機克服とG X推進をしっかりと両立させていかなければなりません。岸田内閣の至上命題として、グローバルにどのような事態が生じて、国民生活への影響を最小化するべく、事前にあらゆる方策を講じていきます。
- 電力需給ひっ迫という足元の危機克服のため、今年の冬のみならず今後数年間を見据えてあらゆる施策を総動員し不測の事態にも備えて万全を期していきます。特に、原子力発電所については、再稼働済み10基の稼働確保に加え、設置許可済みの原発再稼働に向け、国が前面に立ってあらゆる対応をとってまいります。
- G Xを進める上でも、エネルギー政策の遅滞の解消は急務です。本日、再エネの導入拡大に向けて、思い切った系統整備の加速、定置用蓄電池の導入加速や洋上風力等電源の推進など、政治の決断が必要な項目が示されました。併せて、原子力についても、再稼働に向けた関係者の総力の結集、安全性の確保を大前提とした運転期間の延長など、既設原発の最大限の活用、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・建設など、今後の政治判断を必要とする項目が提示されました。
- これらの中には、実現に時間を要するものも含まれますが、再エネや原子力は、G Xを進める上で不可欠な脱炭素エネルギーです。これらを将来にわたる選択肢として強化するための制度的な枠組、国民理解を更に深めるための関係者の尽力のあり方など、あらゆる方策について、年末に具体的な結論を出せるよう、与党や専門家の意見も踏まえ、検討を加速してください。
- ウクライナ情勢や中国経済の動向によっては、今年や来年の冬に供給リスクを抱えるL N Gについては、万が一の危機ケースも念頭に、事業者間融通の枠組みの創設やアジアL N Gセキュリティ強化策に早急に着手するとともに、緊急時にも対応できる枠組を検討し、早急に結論を出してください。
- 次回以降の会議では、成長志向型カーボンプライシングの基本的な枠組、産業構造転換・グローバル戦略などG Xの加速・前倒しに向けた議論を加速させ、年末には、具体的なG X戦略・成長戦略の取りまとめを行ってまいります。

# 次世代革新炉 研究開発基盤検討会の開催について



文部科学省

- 原子力の利用については、安全確保を大前提として、2050年カーボンニュートラルの実現、エネルギー安定供給、エネルギー安全保障などの観点から期待が高まっている。
- グリーントランスフォーメーション実行会議（令和4年8月24日）での岸田総理の指示を踏まえて、関係省庁において、**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・建設などについて検討が進められているところ。**
- 今後の検討に向けて、本検討会において、**次世代革新炉の開発に必要な研究開発や基盤インフラの整備に関する今後の課題について論点の整理**を行う。



高温工学試験研究炉(HTTR)



高速実験炉「常陽」

## 検討のポイント

- 民間を主体とした次世代革新炉の今後の開発に必要な基盤的研究開発や基盤インフラの整備について、  
①研究開発用原子炉、②燃料製造、③バックエンド対策などの観点から、**今後10年以内に着手すべき事項**を議論
- 次世代革新炉に係る人材育成の課題のほか、**原子力機構が大学の知の集約拠点として果たすべき役割等**についても検討

## 検討スケジュール（見込み）

- 年内に4, 5回程度開催し、論点を整理  
(第1回会合：10月17日)
- 検討結果については関係審議会等に報告

# 原子力分野の研究開発・人材育成に関する取組

令和5年度要求・要望額 1,826億円  
うちエネルギー対策特別会計要求・要望額 1,398億円  
(前年度予算額 1,470億円)

※運営費交付金中の推計額含む  
※復興特別会計に別途50億円(50億円)計上



文部科学省

## 概要

カーボンニュートラル・エネルギー安全保障に資する革新原子力に係る技術開発、原子力科学技術による多様なイノベーション創出や研究開発・人材育成基盤の強化、東京電力(株)福島第一原子力発電所の安全かつ確実な廃止措置に係る研究開発・人材育成に取り組みつつ、日本原子力研究開発機構の施設のバックエンド対策を着実に推進する。加えて、被災者の迅速な救済に向けた原子力損害賠償の円滑化等の取組を実施する。

### ○原子力分野における革新的な技術開発によるカーボンニュートラルへの貢献

23,517百万円 (9,444百万円)

「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」、「経済財政運営と改革の基本方針2022」、「新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画」等を踏まえ、**革新原子力に係る技術開発**を通じ、**カーボンニュートラル・エネルギー安全保障への貢献**に取り組む。

**高温工学試験研究炉(HTRR)**については、引き続き、**安全性の実証と高温熱を用いたカーボンフリー水素製造に必要な技術開発**等に取り組む。

**高速炉・核燃料サイクル**については、高速炉安全性強化や高レベル放射性廃棄物の減容・有害度低減に資する研究開発等を推進するとともに、**高速炉技術開発の基盤となる高速実験炉「常陽」の運転再開に向けた準備を着実に進める**。

加えて、効率的な革新炉開発に資する**原子力分野の研究DXの取組を推進**する。



高温工学試験研究炉(HTRR)



高速実験炉「常陽」

### ○医療用RIを含む原子力科学技術に係る多様な研究開発の推進によるイノベーションの創出と研究開発・人材育成基盤の強化

6,483百万円 (4,854百万円)

試験研究炉を活用した**RI製造技術の開発**、JRR-3やJ-PARCなどの原子力機構の保有する技術基盤を活用した**多様な分野のイノベーション創出を推進**する。また、「**もんじゅ**」**サイト試験研究炉の設計**など、イノベーションの創出を支える**研究開発・人材育成の基盤の維持・強化**に取り組む。



JRR-3

### ○「東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃止措置等研究開発の加速プラン」の実現

4,655百万円 (4,419百万円)

東京電力(株)福島第一原子力発電所の安全かつ確実な廃止措置に資するため、**日本原子力研究開発機構廃炉環境国際共同研究センター**を中核とし、廃炉現場のニーズを一層踏まえた**国内外の研究機関等との研究開発・人材育成**の取組を推進する。



廃炉環境国際共同研究センター(CLADS)「国際共同研究棟」

### ○安全を最優先とした持続的なバックエンド対策の着実な推進

67,583百万円 (55,030百万円)

「**もんじゅ**」については、しゃへい体取り出し等のナトリウムの搬出に向けた準備を実施し、**安全、着実かつ計画的に廃止措置を進める**。

「**ふげん**」については、使用済燃料の搬出に向けた準備や施設の解体・準備等を実施し、**安全、着実かつ計画的に廃止措置を進める**。

**東海再処理施設**については、原子力規制委員会からの指摘を踏まえ、**高レベル放射性廃液のガラス固化処理と、これらを取り扱う施設等の安全対策を最優先に実施**する。

また、その他の**施設の廃止措置などのバックエンド対策を安全かつ着実に進める**とともに、次期「地層処分研究開発に関する全体計画」等を踏まえ、高レベル放射性廃棄物の処分技術の確立に向けた研究開発等を推進する。



高速増殖原型炉「もんじゅ」



東海再処理施設

### ○原子力の安全性向上に向けた研究

1,118百万円 (1,028百万円)

軽水炉を含めた原子力施設の安全性向上に必須な、シビアアクシデント回避のための安全評価用のデータの取得や安全評価手法の検討等を着実に実施する。

<参考：復興特別会計>

### ○日本原子力研究開発機構における東京電力(株)福島第一原子力発電所事故からの環境回復に関する研究

1,978百万円 (1,978百万円)

### ○原子力損害賠償の円滑化

3,005百万円 (3,012百万円)

※その他、電源立地地域対策に係る経費(13,917百万円(13,727百万円))等を計上。

原子力システム研究開発事業

# 令和4年度原子力システム研究開発事業の概要

## 【事業の目的】

原子力の安全確保・向上に寄与し、多様な社会的要請の高まりを見据えた**原子力関連技術のイノベーション創出につながる新たな知見の獲得や課題解決を目指し**、我が国の原子力技術を支える戦略的な基礎・基盤研究を推進する。令和2年からは、**文部科学省と経済産業省が連携して進めるNEXIP(Nuclear Energy×Innovation)イニシアチブの一環**として活動を開始した。

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	P14に定めるテーマについて、産学官が連携し、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	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)	7,000万円以下	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	2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れません。	—	45歳以下

## 【スケジュール】

公募：令和4年2月14日～4月15日、審査：4月～7月、採択結果公表：8月9日

# 基盤チーム型 具体的な研究の例

## (1)燃料・材料分野

燃料開発及び材料開発。特に計算科学技術を活かした新しい燃料・材料の開発、第一原理計算などに基づく革新的な燃材料解析手法の開発、実現象に適用できるマルチスケール・マルチフィジックスシミュレーション手法の開発など

## (2)プラント安全分野

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など

## (4)再処理分野

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マテリアルズ・インフォマティクス、シミュレーション手法の開発、あるいはデータ同化手法の適用を念頭においた実験・測定技術の開発など

上記の分野に共通する項目として、シミュレーション手法の高度化や妥当性確認のための実験データ取得、革新的な実験データ取得方法の開発、高精度な解析手法の開発、他分野からの新たな知見を導入した開発、新たなV&V手法の開発を推奨。

## (1) 安全・リスク評価分野

新型炉の導入にあたっては、新たな安全性評価の考え方を検討することが必要。  
現状知見が不足している設計条件を超えた領域の免震技術・免震評価手法、その他外的事象の評価手法確立や、金属燃料高速炉、高温ガス炉、その他小型炉を含む新型炉に対して未整備となっている P R A 評価・動特性評価・炉心構造解析・S A 事象進展挙動解析といった安全評価ツールの作成・整備、指針化に向けた取組等が考えられる。これらの検証・精度向上に必要な実機条件試験に必要となる高精度な各種計測技術開発も併せて必要。

## (2) プラントエンジニアリング分野

新型炉に合わせたプラントの建設・メンテナンスについても必要な研究開発を進めておく必要がある。プラントの運用・保守、建設費用低減、信頼性向上等を実現するデジタル技術(A I, シミュレーション)を活用した基礎技術の開発や、工期短縮・メンテナンスフリーのための技術開発、デジタルツインに資する計測・検知技術の開発等が必要。

# 令和4年度 公募結果(1/2)

## 【採択状況】

- 4つのテーマ合わせて36件の提案があり、審査を踏まえて、そのうち10件を採択した。
- 内訳としては、基盤チーム型：1件、ボトルネック課題解決型：4件、新発想型（一般）：3件、新発想型（若手）：2件

## 【基盤チーム型】

研究代表者 (所属)	参画機関	研究課題名	期待する 技術領域
黒崎 健 (京都大学)	東北大学、日本原子力研究開発機構、大阪大学、日本核燃料開発株式会社	データ科学との融合による核燃料研究の新展開	燃料開発

## 【ボトルネック課題解決型】

研究代表者 (所属)	参画機関	研究課題名	期待する 技術領域
糸井 達哉 (東京大学)	新潟工科大学	高温ガス炉等新型炉の信頼性向上に資するAIを用いた耐震評価技術の研究開発	計算科学・AI・IoT
澁谷 忠弘 (横浜国立大学)	-	小型モジュール炉の社会実装を支援する社会総合リスク情報基盤	計算科学・AI・IoT
二神 敏 (日本原子力研究開発機構)	アドバンスソフト株式会社	AI技術を活用した確率論的リスク評価手法の高度化研究	安全工学
山野 秀将 (日本原子力研究開発機構)	日立GEニュークリア・エナジー株式会社	ナトリウム-溶融塩熱交換器を有する蓄熱式高速炉の安全設計技術開発	安全工学



# 令和4年度 公募結果(2/2)

## 【新発想型（一般）】

研究代表者 (所属)	参画機関	研究課題名・概要	期待する 技術領域
外山 健 (東北大学)	-	次世代炉材料中性子照射実験のための 高温・高精度照射キャプセルの開発	材料開発
近藤 創介 (東北大学)	産業技術総合研究所、物質・材 料研究機構、京都大学	フルセラミックス炉心を目指した耐環境性 3次元被覆技術の開発	材料開発
石塚 知香子 (東京工業大学)	日本原子力研究開発機構、大 阪大学、電気通信大学	機械学習による未整備エネルギー領域での 核分裂核データ構築と炉物理への影響評価	炉物理・核データ

## 【新発想型（若手）】

研究代表者 (所属)	参画機関	研究課題名・概要	期待する 技術領域
阿部 博志 (東北大学)	物質・材料研究機構、北海道科 学大学	経年劣化耐性に優れた次世代ステンレス鋼溶接金属の設計指針提案	材料開発
溝尻 瑞枝 (長岡科学技術大学)	日本原子力研究開発機構	新型炉用セラミック材料の選択的レーザ低温焼結技術の開発	材料開発

国際原子力人材育成イニシアティブ事業

# 令和4年度国際原子力人材育成イニシアティブ事業の概要

## 【事業の目的】

原子力に係る学部・学科の改組等により、高等教育機関における原子力分野の人材育成機能が脆弱化する中で、我が国全体として原子力分野の人材育成機能を維持・充実していくことを重視し、複数の機関が連携してコンソーシアムを形成し、共通基盤的な教育機能を補い合う中長期的な取組について公募を行い、令和2年度のFSを経て、令和3年度より未来社会に向けた先進的原子力教育コンソーシアム（ANEC）として活動を開始した。

令和4年度は、提案する機関が所有する人材育成資源を幅広く展開・共有を図る取組の公募を行うこととし、「①ANECの一部として実施する課題」と「②ANECと連携して実施する個別課題」の2つに分けて公募を行った。

## 【公募概要】

項目	①ANECの一部として実施する課題	②個別課題
概要	ANECに参加し、その拡充・発展に貢献できる取組について支援を行う。	原子力に関する幅広い人材育成ニーズに応えていくため、ANECへの参加を前提としない取組についても支援を行う。 ただし、ANECと情報共有等の連携を行うこととする。
支援期間	5年	3年
補助額	1,500万円程度／年	1,000万円程度／年
採択予定件数	2件程度	2件程度

## 【スケジュール】

公募：令和4年2月28日～4月20日、審査：5～6月、採択結果公表：9月22日

# 令和4年度採択課題概要 (1/3)

## 【採択状況】

計5件の提案に対し書類審査及びヒアリング審査を実施し、以下5件を採択した。

### ① ANECの一部として実施する課題

研究代表者 (所属)	参画機関	研究課題名・概要
大矢 恭久 (静岡大学)	-	<p><b>STEAM教育手法を活用し、エネルギー・環境問題を基盤とした理系教員養成原子力人材育成</b></p> <p>本プログラムでは、エネルギー・環境問題に知的基盤をもった理系教員養成系学生や現職教員を対象に重点的に教育を行い、グローバルな視点で原子力のメリット・デメリットを理解し、かつ原子力・放射線に関するリテラシーの高い教育者を育成することを目的とする。</p> <p>まず、能動的な学習を促進させるためのSTEAM教育を活用した課題解決型の実習プログラムを導入し、それを国内の教員養成系大学で共有することで、原子力のメリット・デメリットや役割についての広範囲の教育を行う。それに加え、ANECに参加している大学教員と連携して、エネルギー・環境問題・原子力についての深い教育を行うことで原子力・放射線リテラシーを向上させる。</p> <p>さらに、原子力関連施設の訪問と現場の職員とのコミュニケーションを通して、原子力の仕組みを肌感覚として理解し、自分事として捉える機会を提供する。これらの複合的・重層的な学習を通して身に着けた知識・技能を用いて、学生自らが教育現場における「教育プログラム（指導案）」を構築し、それを他の大学学生や現職教員と共有することで、本プログラム終了後に受講生が自身の教育現場で実践することになる「教育プログラム」を自発的に改善・高度化できるようサポートを行う。</p>
影山 十三男 (日本原子力 研究開発機構)	福井大学、九州大学、東京都市大学、東京工業大学	<p><b>核燃料サイクル及び核燃料取扱いに関する実践的な原子力人材育成システムの構築</b></p> <p>核燃料サイクルの技術開発の推進や核燃料サイクル施設の安定・安全運転のためには、核燃料サイクル技術に関する知識基盤や技術基盤、人材の維持・一層の強化が必要である。このためには、Puやウラン(以下「U」という。)をはじめとするアクチノイド元素に関する知見(特性、照射挙動等)、取扱い技術(PuやUの閉じ込め、臨界管理、保障措置、放射線管理等)等、核燃料サイクルの基盤技術の継承を目的とした若手研究者・技術者の育成が重要である。</p> <p>国内の大学における原子力関係の総科目数は1980年代から減少傾向にあったが、更に、2011年の東京電力福島原発事故により原子力分野へ進む学生が減少したことや、規制強化による大学での原子力関連の施設や設備の維持の困難さから原子力分野に係る学部・学科の改組等が進み、原子力分野の人材育成機能の脆弱化が進行している。</p> <p>大学や学生側の都合に配慮して学生を受け入れ、核物質の安全な取扱いに関する教育(基礎教育)を共通科目とし、それに加えて燃料特性・燃料設計技術、再処理技術、地層処分技術、保障措置技術といった専門的な教育(専門教育)を学生に選択させ、座学及び実習により学生を育成する。</p>

# 令和4年度採択課題概要 (2/3)

## ① ANECの一部として実施する課題(続)

研究代表者 (所属)	参画機関	研究課題名・概要
小林 能直 (東京工業大 学)	長岡技術科学大学、北海道大学、八戸工業大学、茨城大学、東京都市大学、金沢大学、山梨大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、大阪産業大学、近畿大学、岡山大学、九州大学、東海大学、福井大学、早稲田大学	<b>大学連合ネットワークによる初等学生への国際原子力基礎教育</b> 原子力を初めて学ぶ初等学生（非原子力分野の学生を含めた学部～修士学生、高専生、非原子力分野の社会人など）を対象に、大学連合から選抜された講師による質の高いオンライン講義の配信とそのe-learning教材化、国内外の原子力施設への派遣を実施し、初等学生に原子力基礎教育を与えることで将来の原子力を支える人材基盤の拡充を目指す。こうした教育活動を通して初等学生に原子力の魅力と将来像を示し、将来のエネルギー社会への原子力の必要性を理解させて原子力に興味を向けさせることで、原子力系大学院への進学や原子力産業への就職を促し、将来の原子力人材の基盤を作り出す。 本事業の基本方針策定やモデル事業の企画・調整・運営を効果的に実施するために、「運営企画会議」と「2分科会」から成る運営体を組織する。 第1分科会「国際原子力基礎教育オンラインセミナー」大学連合ネットワークから質の高い講師を選抜し、Zoomを活用した国内外向けの原子力基礎教育及びCN時代の持続可能な原子力の在り方を議論するために「国際原子力基礎教育オンラインセミナー」を実施する。更にセミナーをアーカイブ化し、e-learning教材として関係機関に配布できるようにして初等学生の講義などへの利用を図る。 第2分科会「原子力国際人材育成」大学連合参加大学の中から優秀な学生を選抜し、国連機関（IAEA）や海外大学、研究機関等に派遣する。原子力を中心としたエネルギー産業の動向や研究の最前線での活動を経験することで、海外活動に対する学生の抵抗感を減らし、海外連携を推進できる原子力人材の育成を図る。 以上のような活動を通して、初等学生を中心に学生の原子力分野への興味、原子力産業への関心を増進させ、将来の原子力人材の基盤を作り出す。

# 令和4年度採択課題概要 (3/3)

## ②個別課題

研究代表者 (所属)	参画機関	研究課題名・概要
<p>神崎 寛 (三菱重工業株式会社)</p>	<p>関西電力株式会社、MHI原子力研究株式会社(NDC)、三菱原子燃料株式会社(MNF)、MHI NSエンジニアリング株式会社(NS ENG)</p>	<p><b>メーカー／電力連携プログラム『原子カプラント技術実践研修』</b></p> <p>原子力の将来を担うリーダーとなり得る人材を育成するために、プラントメーカーと電力会社が連携し、それぞれの業務範囲・特性に応じた実践的な研修プログラムを実施する。また、日本の原子力産業界の課題である人材の裾野拡大のため、原子力専攻に限定しない全国の理系学生を対象として、原子カプラントの研究開発、設計・製造からプラント運用まで俯瞰的にとらえる能力の育成に貢献する。</p> <p>プラントメーカーは、主要機器、原子カプラントシステム及び燃料の設計プロセス研究開発、基本設計から製造まで) について、学生自らが実践的に学び考える機会を提供する。また、カーボンニュートラル実現やエネルギー安全保障の観点から原子力の重要性や、将来の社会ニーズに応えるためのイノベーションに向けた取組等を紹介する。更に、実際の現場で研究開発、設計、製造等に従事するプラントメーカーの若手技術者との交流会や施設見学等を通して、学生に原子力産業界で働くことの魅力や将来性を伝える。</p> <p>さらに、電力会社の立場から、関西電力株式会社(以下、関西電力)による原子力発電施設の運用や安全性向上の取組などに関して、実際の原子カプラント施設の動画等を活用した講義を実施する。</p>
<p>恩田 裕一 (筑波大学)</p>	<p>東北大学、富山大学</p>	<p><b>原子力緊急時の環境影響評価と廃棄物処理・処分を支える人材育成</b></p> <p>旧来の原子力人材育成で不足していた原子力災害後の環境中での放射性核種の動態解析や影響評価技術を習得するための教育プログラムをH 27-29年度に、さらにそれを今後の原子力分野の最重要課題の1つである放射性核種の処理・処分まで発展させたプログラムをR1-3年度に実施し、環境科学・地球科学分野からの体系的・継続的な原子力人材育成に取り組んできた。</p> <p>東北大学多元物質科学研究所および富山大学地球システム科学科と共同で実施することで、これまでに構築した教育プログラムをさらに他大学の大学院生を対象に展開し、環境科学・地球科学・原子力工学という異分野を融合させることで、さらなる育成人数の拡充を図るとともに、様々な分野の学生に対して原子力分野に関する関心・貢献への動機付けを行うことで、原子力人材獲得機会の増進を目指す。</p>

# 原子力教育・科学技術・政策に関するグローバルフォーラム ～日本の原子力教育を考えるワークショップ～

(参考)

- 開催日、場所：令和4年7月19日、20日（於：三田共用会議所）
- 主催：経済協力開発機構／原子力機関（OECD／NEA）、文部科学省
- 参加者：(OECD／NEA)マグウッド事務局長、室谷次長、タチアナ原子力科学教育課長、MITレスター教授  
（大学） 東大、東工大、北大、東北大、名大、阪大、京大、九州大  
（関係省庁） 内閣府、文科省、経産省、規制庁  
（関係機関） JAEA、NDF、原子力産業協会、原子力エネルギー協議会 など44名
- 目的：日本の大学における原子力教育プログラムやその支援の現状と課題について意見交換し、今後の原子力分野の人材育成への示唆を得る



## 【主な議論内容】

- ✓ 原子力分野の学生を増やすためには、原子力教育を学生にとってより魅力的にする必要がある
- ✓ 産学官、国際機関を含む全ての関係者が協力し、イノベーションエコシステム\*を確立することが原子力教育の課題解決のために重要である

\* 次世代の原子力人材に活力を与える教育面・研究面の取組をステークホルダーが連携して作り上げていくシステム。

重要ポイントの総括として以下 3 点指摘された。

- ① 原子力の魅力を高めるためのイノベーションエコシステムの重要性
- ② イノベーションエコシステムを作るための持続的な投資、特に博士課程の学生の支援
- ③ 学生の実験インフラへのアクセスを可能とする国際協力

# 今後のスケジュール

## 【原子力システム研究開発事業】

11月

・NEXIP企業へのアンケート調査&ヒアリング調査を実施予定

1月

・NEXIP交流会（予定）ボトルネック課題解決型採択研究者とNEXIP企業との交流

## 【国際原子力人材育成イニシアティブ事業】

1月

・シンポジウム開催（予定）ANEC参画課題等の成果報告会・意見交換会