

サプライチェーン強化に向けた人材育成の取組

令和5年1月18日

資源エネルギー庁

今後の原子力政策の方向性と行動指針（案）の概要

(出所) 原子力関係関係会議
(令和4年12月23日) 資料 3 - 1

●「第六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等に貢献

→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・建設に取り組む

→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習得推進等、戦略的な人材の確保・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)

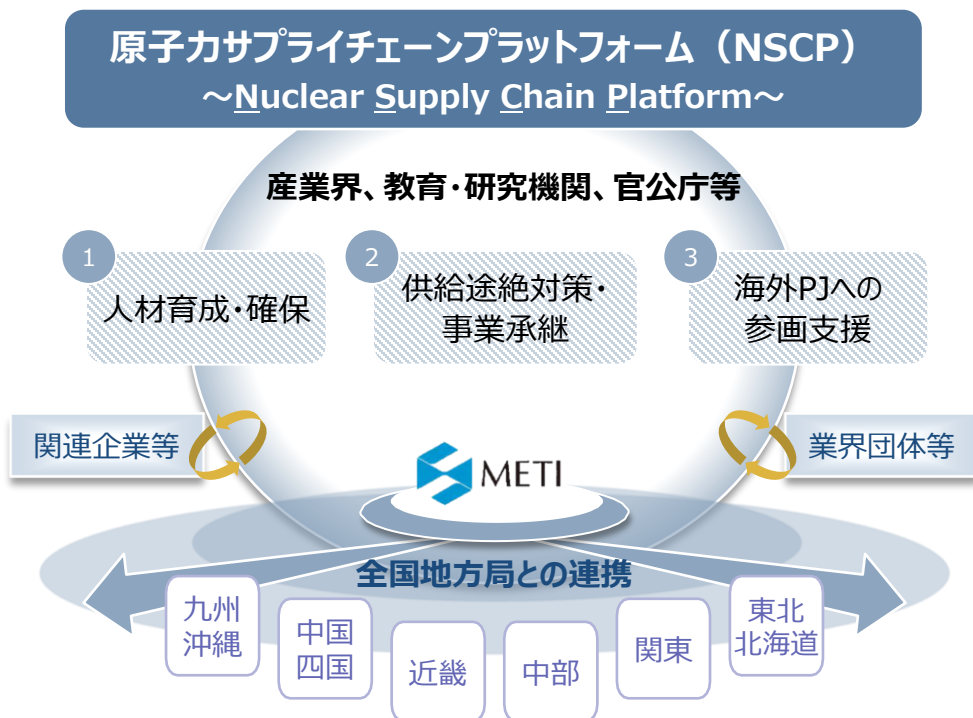
・ウクライナを始め、世界の原子力安全・核セキュリティ確保に貢献

→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

- 人材育成・確保支援、部品・素材の供給途絶対策、事業承継支援など、**地方経済産業局等と連携し、サプライチェーン全般に対する支援態勢を構築**する。
- 次世代革新炉の開発・建設が進む場合にも、サプライヤが実際に**製品調達・ものづくり等の機会を得るまでには相当程度の期間を要する**ことも踏まえ、**関連企業の技術・人材の維持に向け、海外市場機会の獲得を官民で支援**していく。

サプライチェーン強化の枠組み（案）



支援策のイメージ例

① 戦略的な原子力人材の育成・確保

- 産学官の人材育成体制を拡充し、大学・高専と連携したものづくり現場のスキル習得を進め、原子力サプライヤの講座への参加を支援

② 部品・素材の供給途絶対策、事業承継

- 地方局との連携も通じ、政府が提供する補助金・税制・金融等の経営支援ツールの活用を促進

③ 海外PJへの参画支援

- 国内サプライヤの実績や技術的な強みを発信する機会・ツールを積極的に企画・開発し、日本企業による海外展開を支援

革新サプライヤチャレンジ

海外ベンダーへの発信・輸出金融・規格取得支援等を通じ、海外PJへの参画を後押し

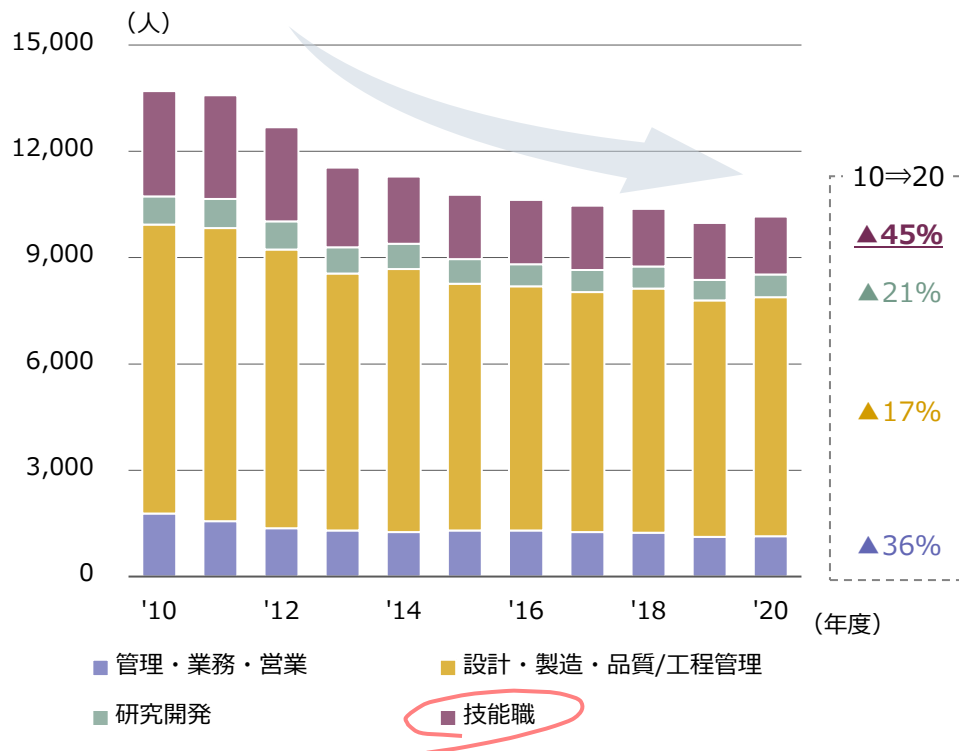
炉型毎のチームを「革新サプライヤコンソーシアム」認定



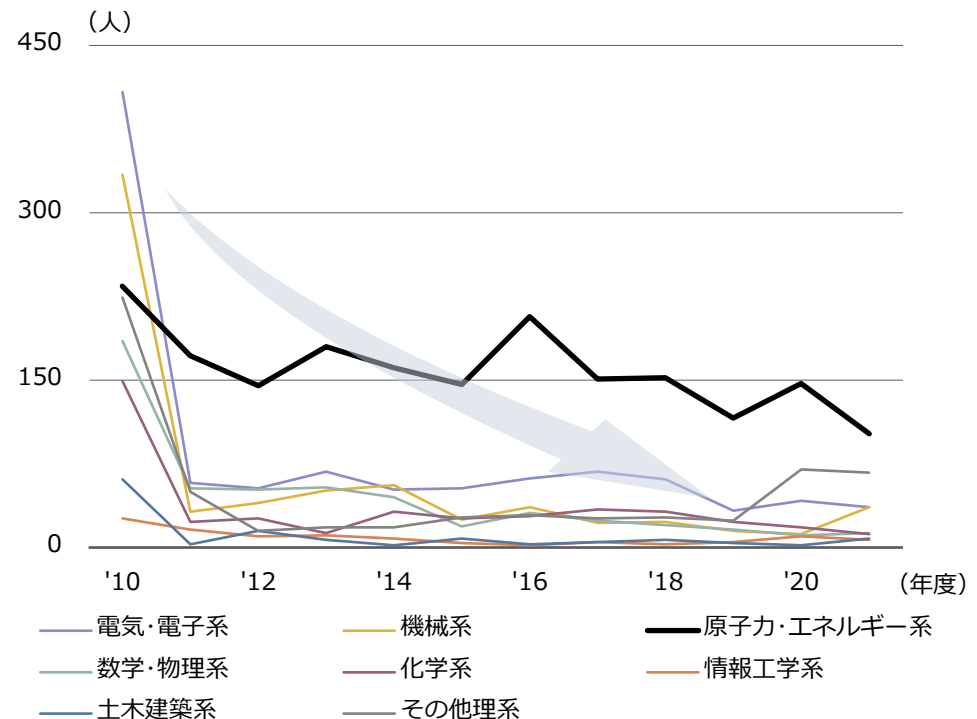
国内サプライチェーンの現状①（人材）

- メーカーにおいては、原子力関連業務に従事する従業員数は震災以降減少傾向。特に、大型設備の製造時に必要な溶接工・組立工・機械工などの高い技術を持つ技能職が大きく減少。
- 原子力関連企業の就職説明会に参加する原子力系の学生はほぼ横ばいであるが、将来の原子力産業の見通しが見えない中で、非原子力系の学生の参加は大きく減少。

メーカー14社の原子力従事者



原子力関連企業/合同就職説明会の学生参加者

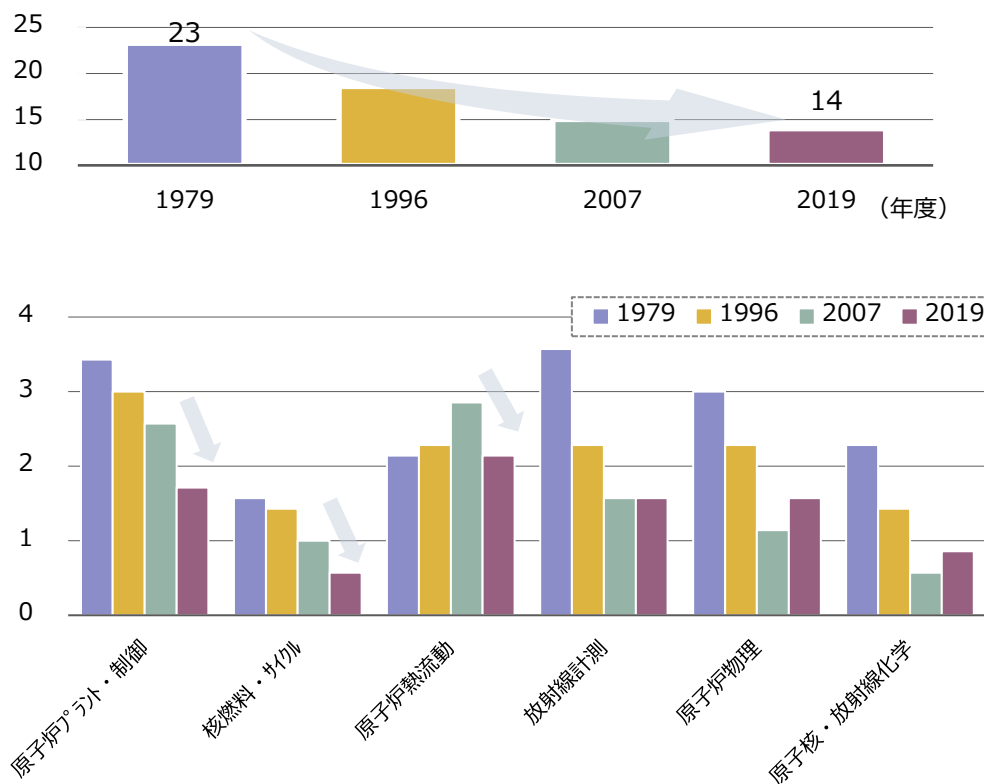


(出所) 日本電気工業会資料、日本原子力産業協会資料より資源エネルギー庁作成

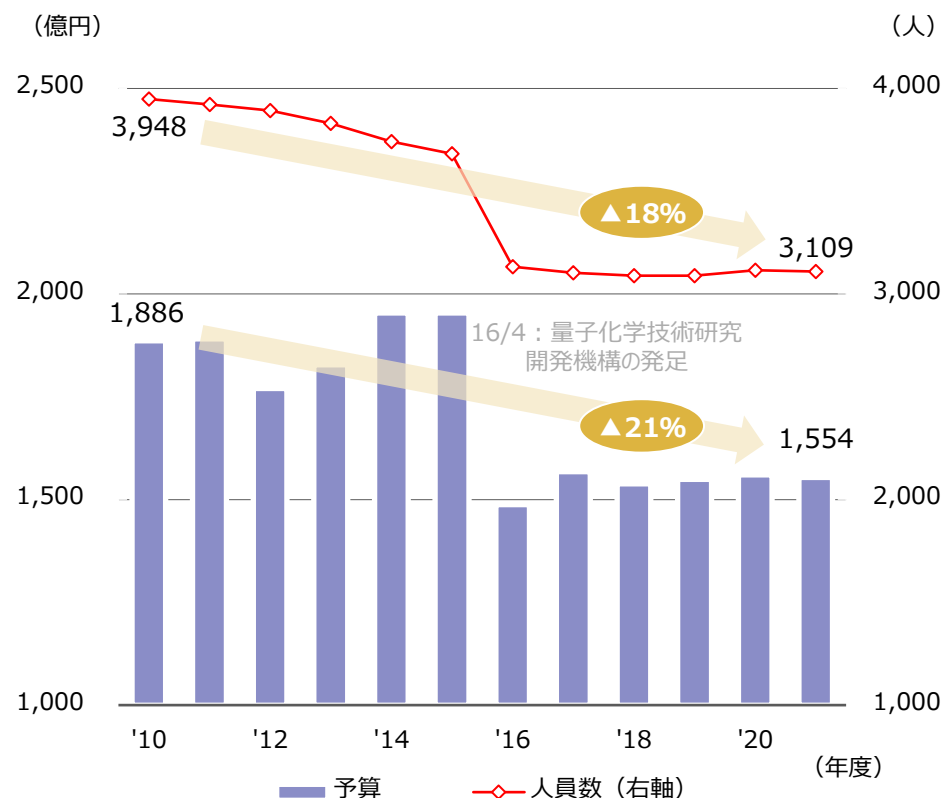
国内サプライチェーンの現状②（人材）

- 大学における原子力関係科目総数は80年代以降半分に。震災後は、「プラント・制御」「核燃料・サイクル」「原子炉熱流動」等の原子炉工学分野の減少が顕著に。
- 国立研究開発法人として、我が国の原子力分野の研究開発を担うJAEA（日本原子力研究開発機構）の人員・予算も共に減少傾向。

原子力関係学科の科目数¹（上段：総数/下段：分野別）



JAEAの人員・予算



（出所）日本原子力学会「原子力コアカリキュラム開発調査報告書」（平成20年3月）、文部科学省アンケート（2019年）、JAEA HPより資源エネルギー庁作成

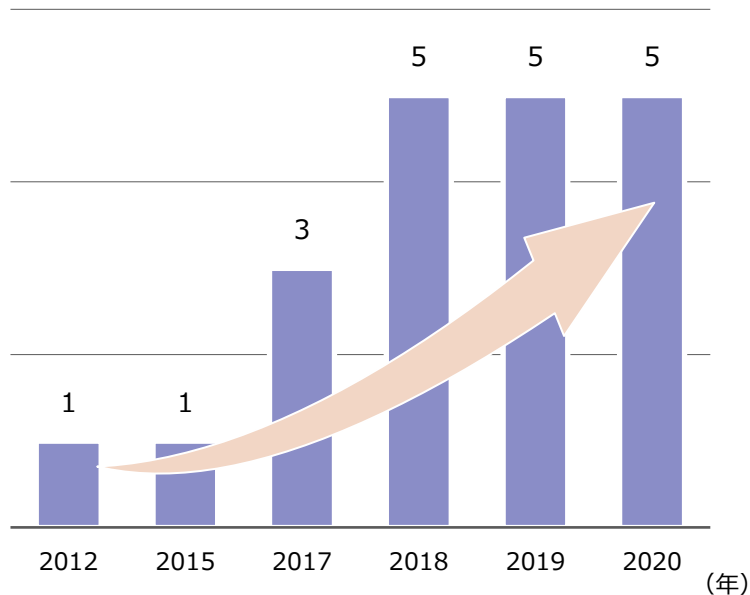
（注）1. 7大学からのアンケート結果の平均値。分野別は学科数を抜粋して掲載。

国内サプライチェーンの現状③（事業撤退）

- サプライヤは、現在は安全対策工事で事業を維持しているが、**将来の事業見通しが立たない状況**。
- **要素技術を持つ中核サプライヤ等の撤退**が相次いでおり、**サプライチェーンの劣化が懸念**される。
- 国内で建設や製造の現場の空白期間が続くことによる**技術・人材の維持は喫緊の課題**。

原子力サプライヤの撤退社数の推移

- 2017年以降、撤退社数が増加・高止まり
⇒ **震災後に計20社もの企業が既に撤退している**



(出所) 日本電気工業会資料、各種資料より資源エネルギー庁作成

原子力事業からの撤退

大手企業

- 川崎重工業（廃止措置、発電所の保守管理等）
- 住友電気工業・古河電気工業（燃料製造加工）
- 甲府明電舎（DCモータ）

要素技術を持つ中核サプライヤ

- ジルコプロダクツ（燃料部材）【2017年廃業】
⇒ **BWR用燃料被覆管部材は国内で調達できない状況に**
- 日本鑄鍛鋼（圧力容器・タービン等部材）【2020年廃業】
⇒ **原子炉圧力容器部材の供給企業は国内残り1社に**

【参考】建設の空白による原子力サプライチェーンの喪失例（米英の事例）

- 米国では、スリーマイル原子力発電所の事故以降新設が途絶え、主要資機材の製造能力を喪失するなど 技術・人材は弱体化。その後、35年ぶりに新規着工した発電所は、大幅な遅延・コスト増に直面。
- 英国は、90年代以降、天然ガス火力の依存度を高める一方、原子力発電所の新設を停止。国内の原子力産業のサプライチェーンを喪失。



米国

- 建設中：2基（AP1000）※35年ぶり
- 当初は建設計画4基 ⇒ **2基計画中止**
- 運転開始予定 **2016年** ⇒ **2022年以降**
- ✓ **建設作業に係るノウハウ・人材を喪失していたこと等もあり運転開始は5年以上遅延・コスト増に直面**
- ✓ 米国エネルギー省は、米国企業には大型軽水炉の**主要資機材（原子炉容器・蒸気発生器等）を製造する能力はないと評価**



英国

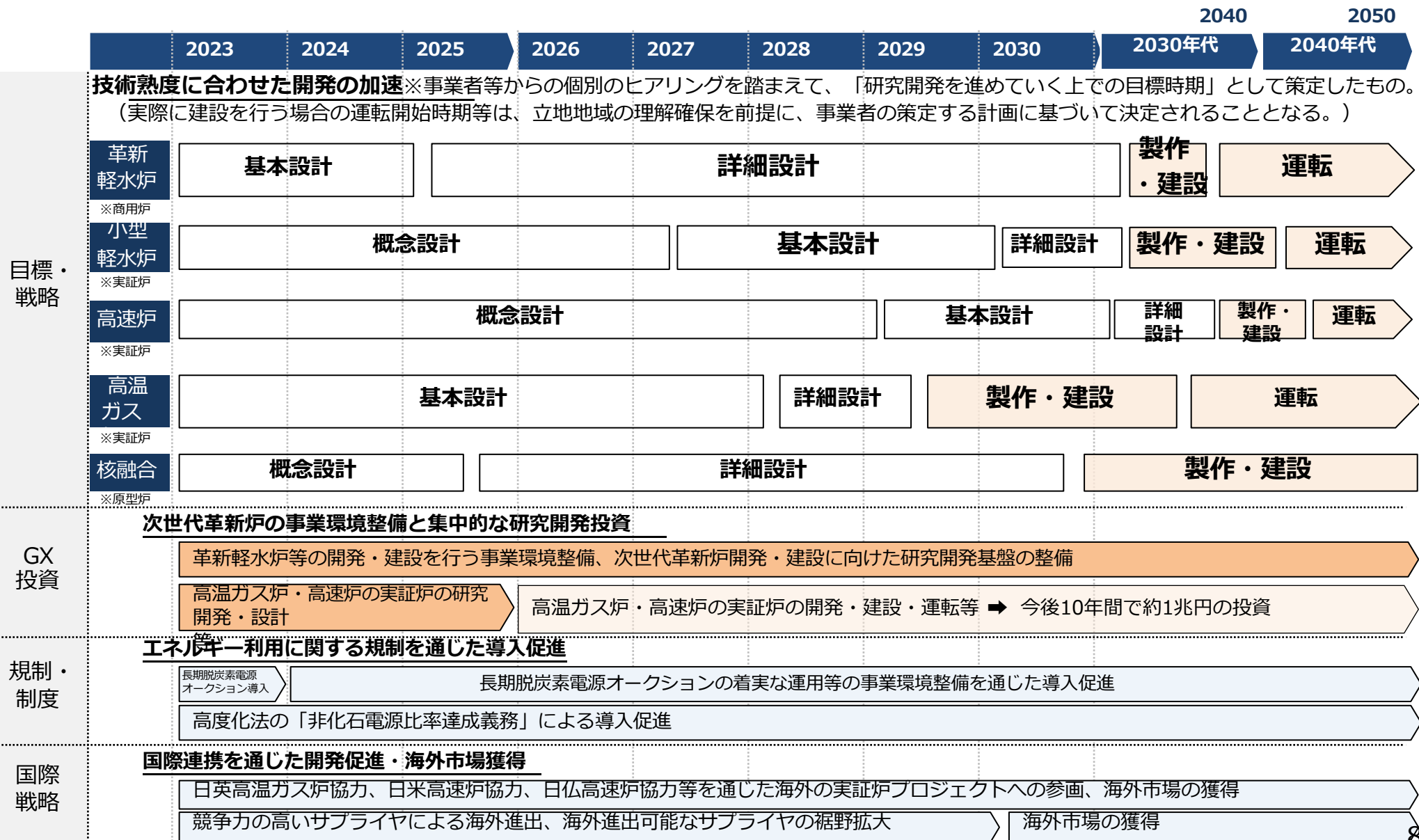
- 建設中：2基（EPR）
- 運転開始予定 **2026年以降**
- ✓ 国内のサプライチェーンを喪失（**仏のサプライチェーンから調達**）
- ✓ 計画中の別案件では**中国炉型の導入を予定**。**資金調達も中国からの出資が大宗を占める**

※別プロジェクトで、日立（ホライズン社）がABWR建設を計画するも、**2020年に撤退**を表明

【今後の道行き】 事例 16 : 次世代革新炉

(出所) 内閣官房「第5回GX実行会議」

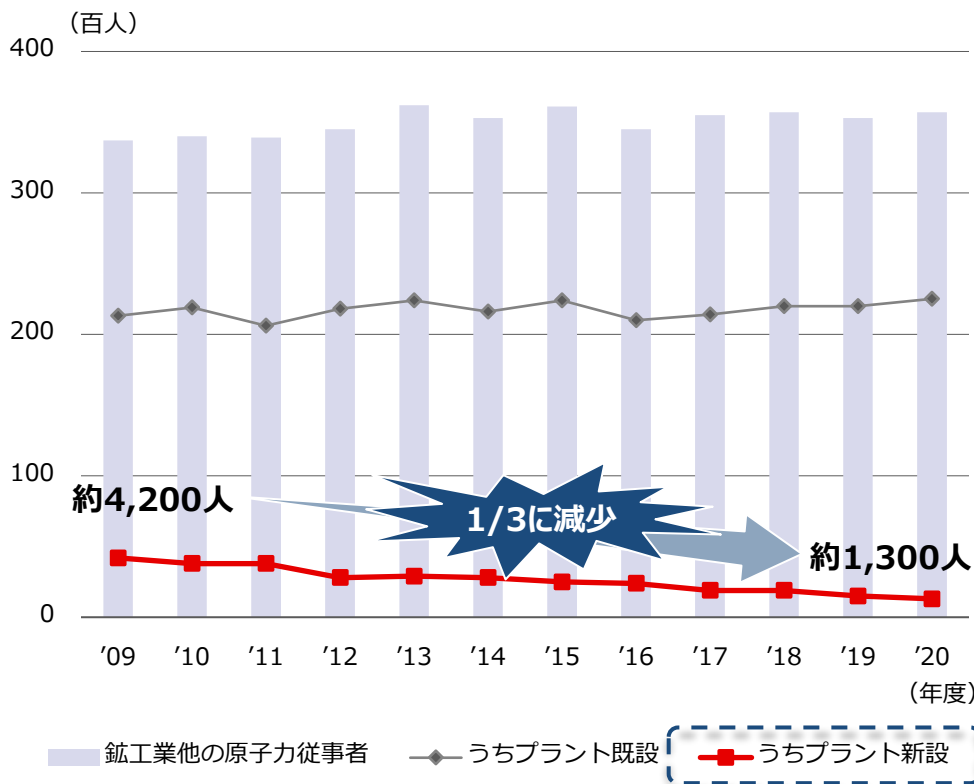
- 安全性の確保を大前提として、新たな安全メカニズムを組み込んだ次世代革新炉の開発・建設に取り組む。



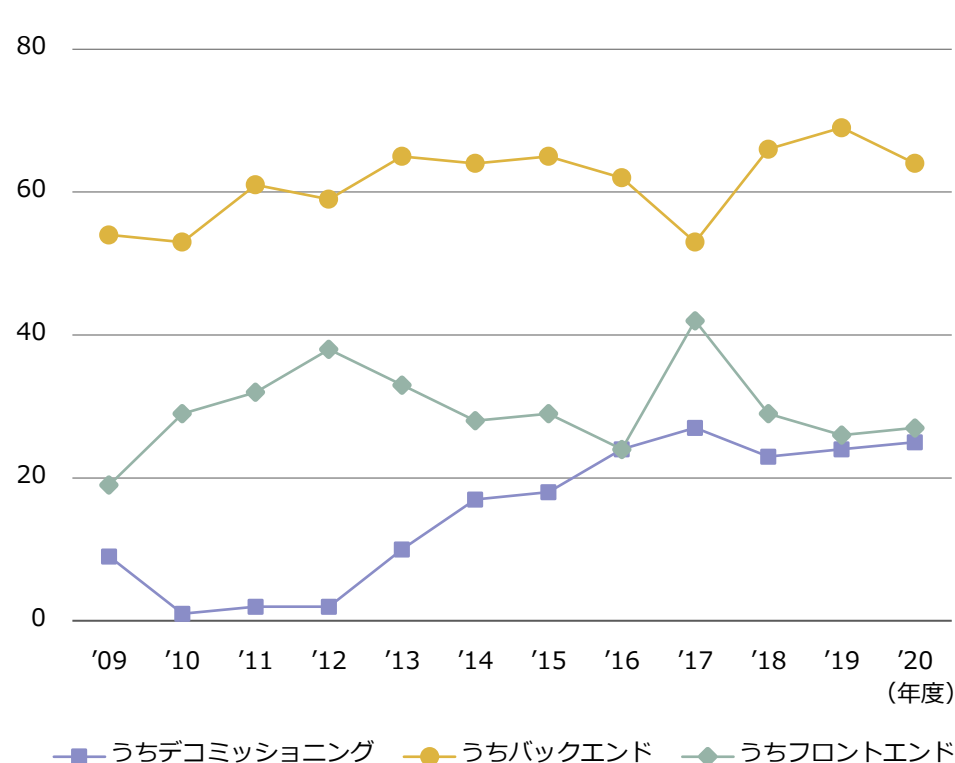
次世代革新炉の建設に向けた課題①

- 新規規制基準への対応等を通じて、既設プラントやバックエンド等の原子力従事者数は横ばい傾向。
- 一方、プラント新設プロジェクトの停滞に伴い、事業者内の配置転換が進んだ結果、**プラント新設に関連する人材は、震災前の1/3にまで減少。**

プラント建設に関連する原子力従事者¹



その他分野の原子力従事者



(出所) 日本原子力産業協会資料より資源エネルギー庁作成 (注) 1. P3とは統計が異なる

次世代革新炉の建設に向けた課題②

- 国内原子力産業は、震災以降も、新規制基準対応、研究開発、海外機器輸出等を組み合わせ、プラント建設に必要な工程（設計、機器製作、現場工事等）を経験し、技術継承が図られてきた。
- 他方、国内建設を通じてのみ、設計・製作の機会が得られる機器等も存在するため、プロジェクト不在の状況が継続することで、技術継承が困難となる懸念も。
- また、仮に、新設計画が開始しても、サプライヤが製品の調達・ものづくり等の事業機会に至るまでには相当程度の期間を要するため、空白期間における支援が必要。

分野毎の技術継承の機会（例）

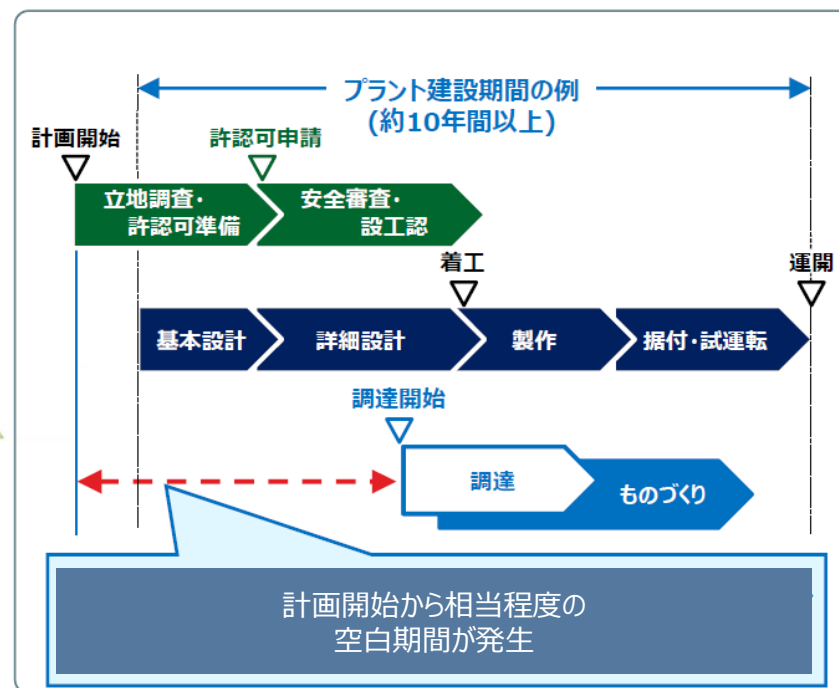
縦軸：技術継承の機会／横軸：分野別の技術

○：継承可 △：一部の技術のみ継承可

	設計		製作		現場工事	
	基本設計	機器設計	主機	補機	据付	管理
国内建設	○	○	○	○	○	○
新規性基準対応	○	△	-	△	○	○
修理取替	○	△	△	△	△	△
R&D	○	△	△	△	-	-
機器輸出	○	△	△	△	△	△

継承に有効

新設計画の工程例



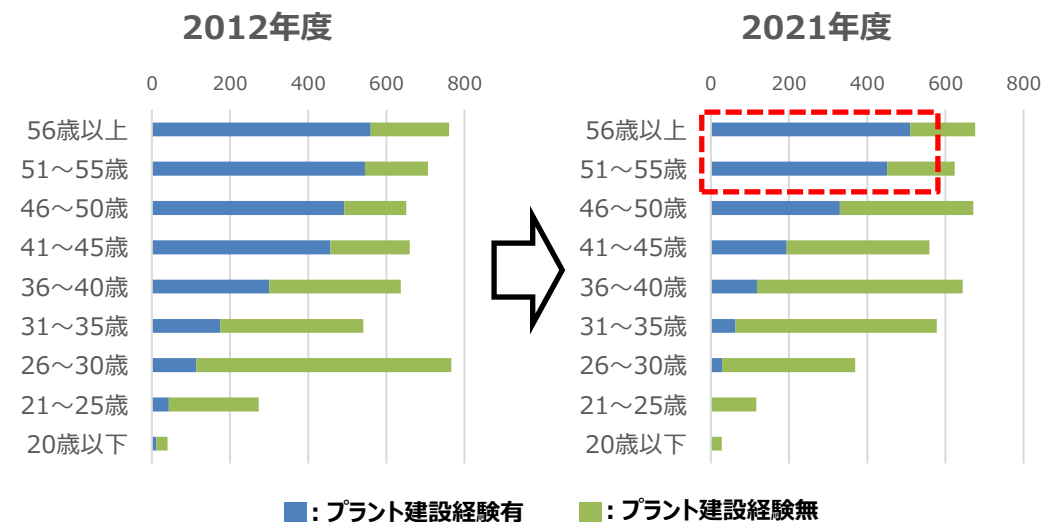
- 原子力産業の関連事業者からは、建設の空白期間の長期化による、技術・人材・サプライチェーンの脆弱化を懸念する声も。
- 今後、原子力発電所の建設経験のある技術者は大幅に減少する見通し。

サプライヤ、ゼネコンからの意見

- わが国の国産化率90%を支える技術には新設業務でしか継承できない技術がある。【ゼネコン】
- 日本でも、経験豊富な人材が時間とともに失われることから、新設を認める政策決定までの空白期間が長くなるほど、技術力の回復には時間を要するだろう。【メーカー】
- 人材育成、技術開発、生産施設への適切な投資を継続するためには、長期的な予見性のある政策やそれに基づく電気事業者による原子力発電所の建設や運用計画が必要。【メーカー】
- わが国の原子力の知見と技術優位性を維持・強化するには、学生、若手技術者・研究者を育成し、彼らが能力を発揮するためのプロジェクトが必要。【メーカー】

プラントメーカーにおけるプラント建設経験者数の推移

- プラントメーカーにおける建設経験者は、2021年度までの9年間で約4割減少。
- 2021年度時点で建設経験者の年齢層（約1700人）は、51歳以上の比率が約半分を占める。



(出所) 第三回革新炉WG 日本原子力産業協会「アンケート調査と実務者聴取」より作成

技術・人材・サプライチェーンの維持に向けて

- 次世代革新炉の建設を念頭に、製品の調達・ものづくりの空白期間を乗り越え、必要な技術・人材・サプライチェーンを維持するため、原子力サプライや支援策のいっそうの拡充を図るべきではないか。

- ①必要な人材・スキルを特定した上での、戦略的な原子力人材育成・確保策、
(支援例) ②サプライチェーンの細部に踏み込んだ、供給途絶対策や事業承継支援、
③より多くの事業機会を確保するための、海外PJへの参画支援。

プラントメーカー・サプライヤからの意見

①人材の育成・確保

- 国内建設のPJに関わった人材は確実に減ってきているので、社内での人材のスキル転換が必要になってくる。
- 大学・高専に講座があることは認識しているが、人材育成は社内のOJTに依拠している。産業界として教育機関にニーズ発信できていない上、連携が上手くいっていないという課題も。
- 人材維持が特に難しいのは、溶接やPJ管理。建設の経験が欠かせない上、1人前になるのに約10年掛かる。
- 若手の確保が困難となっており、危機感を持っている。原子力に関心を持っている若者が少ない。

②供給途絶対策・事業承継

- 今やらないと今後1年以内にはもう対応できなくなる、とプラントメーカーに言っている。既に一部の部品は製造不可能になっている。
- 最後に建設してから20年近く原子力の新設業務を経験してないので、モックアップ製造等で経験積ませる必要がある。
- 今後の重要な課題は材料の調達先の確保。高い品質が求められる原子力発電所の材料を提供することに対して、後ろ向きなメーカーも。
- 廃業する外注先が増えている。溶接・加工も外注しているので、そこが抜けられると困る。

③海外PJへの参画支援

- 部品の場合、各国にもサプライヤがいると考えられ、こちらからPRしないと案件獲得の芽が無いことは理解しているが、どのように自社を海外にPRすればいいかわからない。
- 海外に製品納入する場合はプラントメーカー通した話になる。個社で行う場合、一旦納入すればメンテナンス・部品の供給対応の義務が生じるが、その対応が難しい。
- 価格競争力が劣る理由は過剰品質。日本の基準に合わせていると、欧米に価格競争力で勝てない。
- 仕様が把握できないと、開発を社内で通せないため、炉型の設計情報を持つプラントメーカーとの連携が重要。

- プラント運転・建設やものづくりの現場がなく、**職人の技能継承や人材育成の機会を喪失**。
- 先行再稼働プラントへの**運転員の派遣等の電力大での取組**が進展。また、**デジタル技術の活用等**を通じ、**ものづくり企業の技能継承**を支援。
- さらに、原子力関連企業による**公的なスキル習得支援制度の活用を促進**していく。

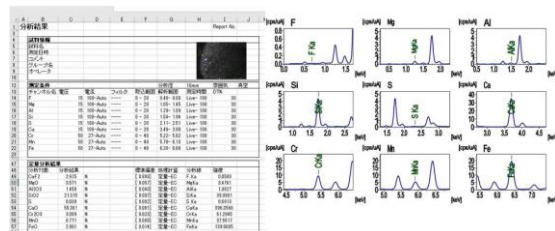
電力事業者での取組

デジタル化による省人化

スキル習得への支援制度



～運転シミュレータ～



～品質管理システム～



- 再稼働が遅れている電力の**運転要員を再稼働済の原子力プラントに派遣**し、プラント運転を実習。
- 電力会社・メーカーで運転訓練センターを設立し、**運転シミュレータ¹等を活用**した運転員の教育・訓練を実施。
- 大型鋳鍛造品のプロセス管理は作業者の経験・技能に基づいた**職人のノウハウに依存**。
- 計測機器等の導入により、管理状況を**データ化し、オンタイムで分析する品質管理システムを導入**。
- **従業員への企業研修や離職者のスキル転換**に対する**公的資金支援制度**は、エネルギー関連での適用事例あり。
- **原子炉安全や溶接等に関する現場人材の技能・技術習得研修**へ適用できる可能性。

(出所) 各種資料より資源エネルギー庁作成

(注) 1. PWR：(株)原子力発電訓練センター（所在地：福井県 設立：関電・九電・三菱重工 等）、
BWR：(株)BWR訓練センター（所在地：新潟県 設立：東電、中部、東芝、日立 等）

① 戦略的な原子力人材育成・確保

- 原子力産業協会・原子力人材育成ネットワーク等の枠組みを通じ、産業界から必要な「人材スキル・ニーズ」を特定、積極的に発信し、若手技術者等の人材確保につなげていく。
- また、産業界の人材ニーズを踏まえ、経済産業省と文部科学省が連携し、教育機関・研究機関のカリキュラム・講座開発を実施するなど、ANEC（未来社会に向けた先進的原子力協力コンソーシアム）等の産学官の原子力人材育成体制を拡充していく。

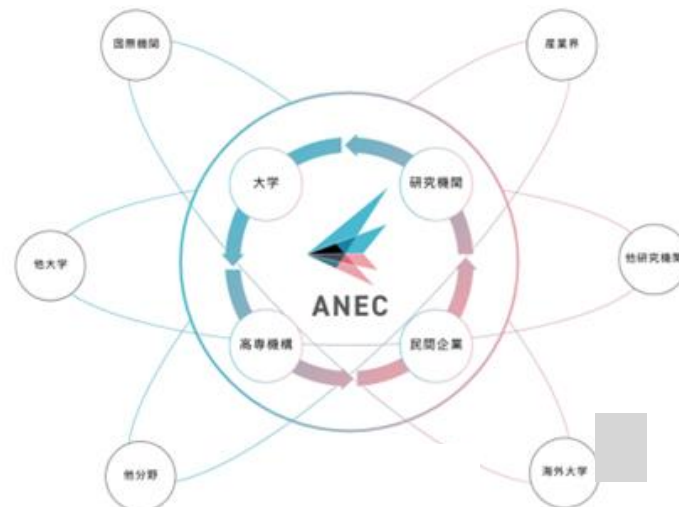
原子力人材育成ネットワークの取組

- 産学官の原子力人材育成機関の相互協力の強化及び我が国一体となった原子力人材育成体制の構築を目指し、国の呼びかけにより、平成22年に「原子力人材育成ネットワーク」を設立。
- **企業や国際社会が求める人材像をよりの確に把握**し、効果的・効率的・戦略的に人材育成活動を推進。
- 人材の育成と確保を戦略的に行う方策を検討し、2014年に戦略ロードマップを策定、現在この**ロードマップの改訂版を検討中**。

ANECの概要

- 全国の大学、高等専門学校、研究機関、民間企業等が連携して、大学等や一般の方々のための最適なカリキュラムを構築。
- 大型実験施設の共同利用を通じた実習機会の充実や国際機関や海外の大学、他分野との連携を促進する。

項目	内容	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10・・・	(年)
魅力の発信	エネルギー基本計画策定	官	▼	策定	▼	策定	▼	策定	▼	策定	▼	策定 (3年毎)	
	魅力、挑戦する姿の発信	産	▲	挑戦する姿、魅力の発信									
	人材需給動向調査	産	学	定期的人材需給動向調査と結果公表									
一般教育 教養教育 (公正・公平な理解)	○科学的リテラシー養成	学	▲	初等中等教育段階での理科教育									
	○エネルギー環境教育	学	▲	エネルギー・環境教育									
	○教養教育	学	▲	技術面以外の社会的、政治的側面等も含む原子力・放射線概論 リベラルアーツ (国際人としての素養)									
	○技術者倫理	学	▲	技術者倫理 (安全文化)									
原子力教育	○教授人材の確保	学	▲	ポストの確保/処遇の改善 最先端の研究									
	○カリキュラムの国際標準化 (充実した基礎・基礎教育内容)	学	▲	モデルカリキュラム作成 相当する科目の積み替え 標準カリキュラム実施									
	○大学間連携/国際連携による効果的、効率的な教育	学	▲	基礎・基盤教育、実験・実習教育のための大学間連携 単位互換									
	○教育・研究施設の維持 施設の国際共同利用	学	官	▲	教育・研究用実験・実習施設の維持・更新・新設 教育・研究用実験・実習施設の国際共同利用の推進								
産業界からの貢献	○施設見学、インターンシップ	産	▲	施設見学・インターンシップ等原子力に触れる機会の実施									



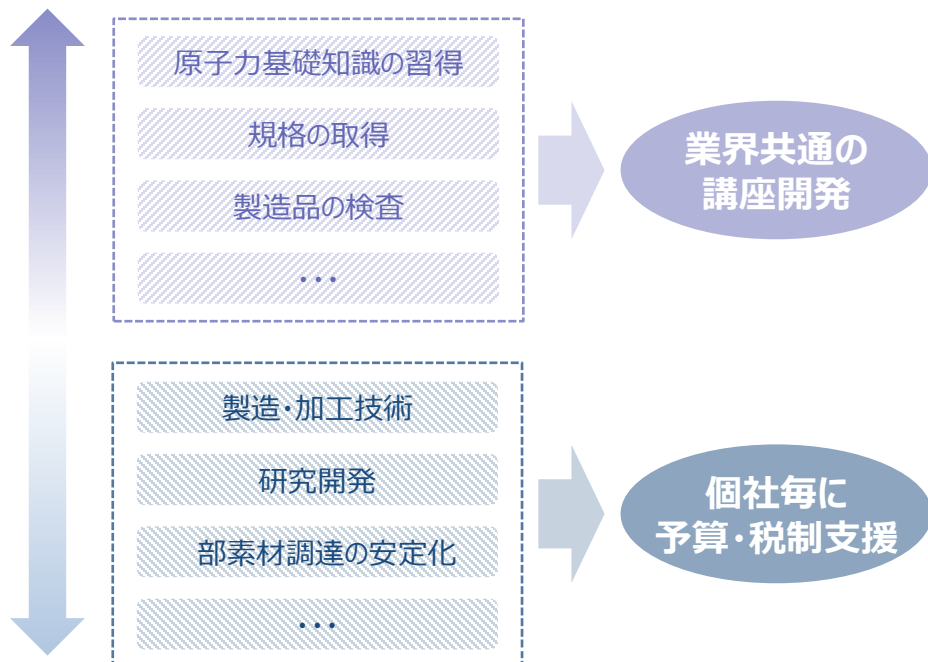
(出所) 各種資料より資源エネルギー庁作成

① 戦略的な原子力人材育成・確保

- 原子力分野の講座開発に当たっては、次世代原子炉の建設の見通しや原子力産業における協調・競争領域の検討を踏まえ、ものづくり現場のスキル習得に注力してはどうか。
- 原子力サプライヤによる講座活用を支援するとともに、若手人材や即戦力となる技術者の確保を念頭に、ANEC等の枠組みを活用し、高専・大学等にも広く展開してはどうか。

業界協調領域の講座開発

業界協調
可能な領域



高専・大学向けの原子力講座開発

経済産業省と文科省が連携し、サプライヤに対して、
新入社員に求めるスキルについてヒアリングを実施

ANECを活用し、産業界のニーズを踏まえて、
学生・社会人のリカレント教育・リスキリングに
向けた原子力講座を開発していく

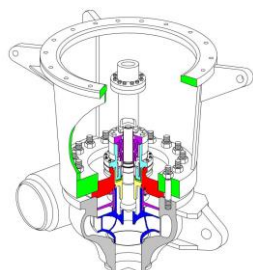
講座例

- プラントメーカーによる、時勢に応じた内容の寄付講座
- 原子力発電所等の構成要素といった、実務上必須な基礎知識
- 発電所の見学ツアーの実施

②部品・素材の供給途絶対策

- 震災後の環境変化に伴い、**機器製造やメンテナンスに必要な部品・素材の供給途絶が発生。**
- **個社の垣根を越え、プラントメーカーによるサプライヤの実態を把握する体制を構築し、供給途絶可能性を事前に把握するとともに、仮に、部品・素材の供給途絶が発生する場合にも、一般産業品や3Dプリンタによる製造品の活用が可能となるよう、業界大での供給途絶対策を推進。**

BWRサプライヤの体制構築



～事業危機にある部品例（PLRポンプ）～

- BWRの原子力発電所は、未だ再稼働に至っておらず、サプライヤにとっては厳しい事業環境。
- そのような環境を踏まえ、プラントメーカーが主体となり、サプライヤの実態を把握、**事業継続の危機にあるサプライヤの特定を可能とする体制を構築。**
- 特定後は、どのように製品の供給を継続できるかの検討を行う。

(出所) 各種資料より資源エネルギー庁作成

(注) 1. 米国では1980年代より一般産業品の活用を検討、EUでも近年同様の動きがある。

2. 米国では2019年に3Dプリンタ導入のためのロードマップを策定。NRCも 2021年にガイドライン策定。

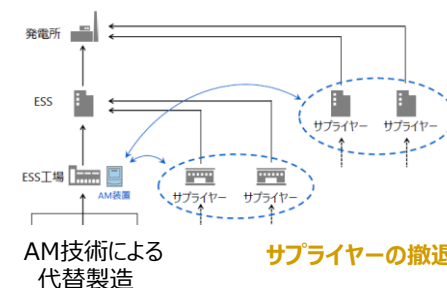
一般産業品の活用に向けた取組¹



～デモンストレーション例：リードスイッチ～

- **原子力産業は厳しい安全基準やトレーサビリティが要求されており、一般産業向け製品活用が進まず。**
- 一方で、厳しいサプライヤの事業環境を考慮すると、**原子力専用品だけでサプライチェーンを構築することは困難。**
- 一般産業品を原子力発電所に採用した場合の**デモンストレーションを行い、得られたデータよりガイドラインを整備。**

3Dプリンタの活用に向けた取組²

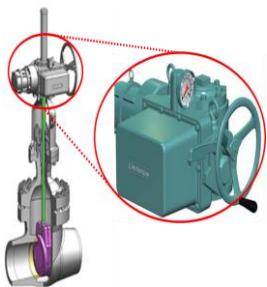


～3Dプリンティングによるサプライヤ補完のイメージ～

- 3Dプリンタによる原子力部品の製造を可能にすることで、**代替調達手段の確保が可能。**
- そのためには、実際に**3Dプリンタで製造した製品が実プラントに適用できるか**の検証が必要。
- 原子力産業に3Dプリンタを活用するために、**試作・データ取得を行い、規格化を推進。**

- 事業環境の変化により、上流の機器等への発注が激減した結果、事業を維持することが困難となった **中小・小規模事業者は、事業承継先が見つからないまま事業撤退し、技能・人材を喪失する例も。**
- 承継先企業の紹介や政府系金融機関による支援等を通じ、**ニーズのある企業による事業継承・再編を支援する仕組みを作っていく。**

技術・サービスの承継



～アクチュエータ～

- 電動弁の駆動装置(アクチュエータ)内の直流モータの製造企業(甲府明電舎)が**2022年の撤退を表明**。
- 製造中止を踏まえ、日本ギアが**設計を引き継ぎ、代替サプライヤーによる製造・性能検査**を推進。

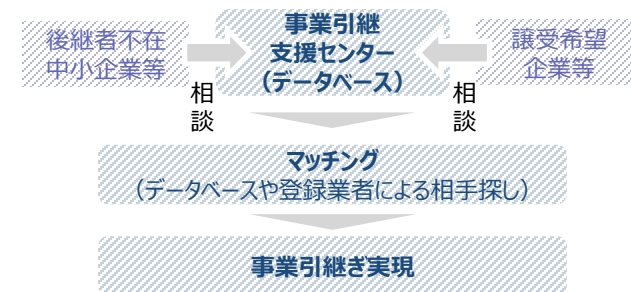
中小・小規模事業者の再編



～ベローズ弁～

- もんじゅのバルブを製造するにあたり、バルブメーカー3社が開発・製造を実施。
- その後の**厳しい事業環境の中で**開発・製造に関与していた会社の内**2社が原子力事業より撤退**。
- 平田バルブは自社のバルブ事業の強化のために、**撤退する2社の原子力事業を吸収し、もんじゅのバルブ製造の技術を維持**。

事業承継支援の例



～事業承継支援 スキーム図～

- **円滑な事業承継をサポートする事業承継・引継ぎ支援センター**を設置。
- 後継者不在の企業と事業を譲り受けたい**企業とのマッチング等を支援**。
- その他、**M&A時の専門家活用を支援し、経営資源の引継ぎを後押し**。

②原子力サプライヤの実態把握

- 原子力を支えるサプライヤは機械・電機・建設等の多岐に亘る事業分野に存在（300社以上）しており、原子力事業以外を柱としている企業が大宗を占めている。
- 中核技術をもつにもかかわらず、政府支援が行き届かないまま、原子力事業から撤退する例がみられた過去の反省を踏まえ、重要企業を把握し、必要な支援策を講じる体制構築が必要ではないか。

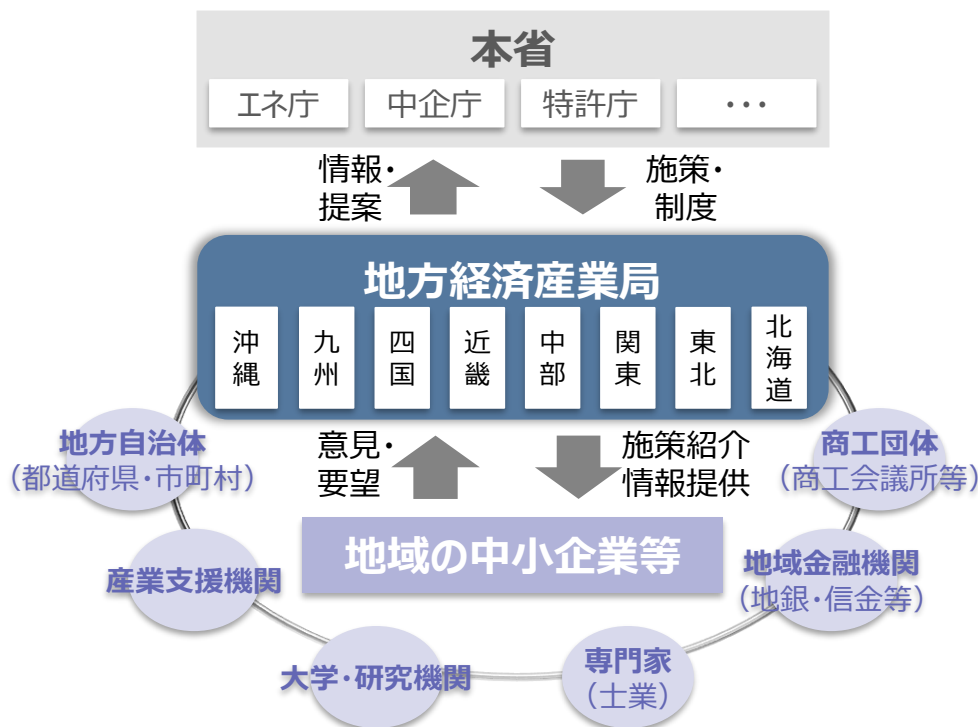
RPV・タービン・炉内構造物等		冷却材・安全系等		電気・計装等	建設・保守、安全管理
タービン MHI、東芝 タービン部素材 日本製鋼所M&E 大平洋製鋼	RPV MHI、IHI 大型鍛造材 日本製鋼所M & E	ポンプ MHI、荏原製作所、日立電業社 関水社、日機装 帝国機械製作所 助川電気、(電磁ポンプ)	シール等 バルカー アドバンスシール 信和工業 ニチアス 日本ビラー工業	電気系 東芝、三菱電機、クワラント ケーブル 日立金属、古川電工 フジクラダイヤケーブル	燃料 NFI MNF、GNFJ
2次系機器 MHI、東芝、IHI ツバキ・ナカシマ(送風機) 日立造船(タンク) 日阪製作所(熱交換器)	制御棒駆動機構 MHI、東芝、日立 制御棒/部素材 日立金属、大同特殊鋼	バルブ TVE 岡野バルブ製造 平田バルブ工業 イーグル工業	バルブ部素材 日本ギア (actuator) 宮地鉄工所 (ボデー)	送配電関係 島津製作所、TMEIC 住友電気工業 計測器 横河電機、岡崎製作所 助川電気	空調関係 新菱冷熱工業 新日本空調 日立プラント
蒸気発生器 MHI 伝熱管 日本製鉄	格納容器 MHI、日立 IHI 炉内構造物 MHI、日立、東芝	バルブ フジキン 大野ペロー ウツエバルブ	給水・排水・復水系 オルガノ、荏原製作所 栗田工業 ベンカン機工	変圧器 東芝、日立 三菱電機、明電舎	解析・検査関係 千代田化工建設 非破壊検査 原子力エンジニアリング NESI、タケノコ IHI検査計測
炉心構成要素 東洋炭素(高純度炭素) 富士電機(高温ガス炉炉心) 炉内構造物部素材 大同特殊鋼、日立金属 多摩川精機	放射線関係 ニチアス スギノマシン 燃料関係設備 富士電機 木村化工機	配管・配管サポート・保温材 日本製鉄、JFEスチール 三和テッキ、日本発条 ニチアス、阪和			その他 三菱マテリアル 太平電業、神戸製鋼、 原燃輸送、上組、 宇徳、山九 ゼネコン各社

(出所) 各社公表資料、ヒアリング等より資源エネルギー庁作成

②供給途絶対策・事業承継（実態把握体制の強化）

- 地方経済産業局では、地域の関係機関と連携し、日頃より中小企業等への支援を実施。
- 今後、こうしたネットワークを活用し、全国に点在する原子力サプライヤ300社超に対して事業の課題をヒアリングし、実態把握を強化するとともに、原子力サプライチェーンの状況を継続的に定点観測する体制を構築する。

地方経済産業局の役割イメージ



実態把握の強化に向けて



② 供給途絶対策・事業承継（支援ツール例）

- 地方経済産業局は、コストの削減や受注機会の確保など、足下の経営課題に関するアドバイスを行う相談窓口の役割を担うとともに、政府が提供する補助金・税制・金融等の経営支援ツールをプッシュ型で紹介していく。

サプライヤへの原子力事業支援ツールの例

1. 革新サプライヤチャレンジ

- プラントメーカーとの連携を通じた研究開発の支援や、海外セミナーへの参画の支援等の、海外市場獲得の支援を通じ、原子力事業者の製造機会を創出。

2. 原子力産業基盤強化事業

- 補助金を通じ、個社の事業承継やデジタル技術導入、設備改修等を支援。

3. 原子力事業者の課題解決に資するツールの紹介

- 受注機会の少ない原子力事業者に対して、デジタル技術の導入、コスト削減等の経営課題についてアドバイスを行う相談窓口の紹介や、中企庁の補助金・税制の紹介を実施。

補助金・税制の例

事業承継・引継ぎ補助金

中小企業経営強化税制

IT導入補助金

輸出大国コンソーシアム

地域未来投資促進税制

ものづくり・商業・サービス補助金

...

③海外PJへの参画支援（革新サプライヤチャレンジ）

- 海外では政府の大規模支援の下、革新炉の実機プロジェクトが進展する中、国内では、エンジニアリング・機器製造能力の維持や研究開発・生産設備等の将来投資の不足が課題に。
- 革新炉向けの機器や部素材の設計・開発・実用化に挑戦する国内サプライヤでチームを組成し、海外の実機プロジェクトへの参画を官民で支援する仕組みを構築していく。

革新炉サプライヤプラットフォーム事務局（仮称）

～METI・JAEA・JAIF等～

（支援メニュー例）

- | | |
|------------|---|
| ①コンソーシアム認定 | 炉型毎にJAEA・メーカー等の主幹事を定め、海外参入 <u>サプライヤ</u> を見極め、官民で情報提供 |
| ②対外発信・国際戦略 | JAIF・JETROと連携し、想定サプライヤの <u>実績や技術的強みの発信</u> や、 <u>輸出支援</u> を実施 |
| ③ファイナンス | JBIC・NEXIと連携し、 <u>ファイナンスによる輸出支援</u> |
| ④規格・設備・R&D | METIから <u>海外規格への対応や設備改修</u> に加え、 <u>機器・部素材のR&Dや性能検証支援</u> |

（リーダー企業例）

炉型毎のチームを「革新サプライヤコンソーシアム」として認定



③ 海外PJへの参画支援（対外発信・国際戦略）

- 更なる海外での事業機会確保に向け、価値を共有する有志国政府や産業団体との間で、**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なパートナーシップづくりを進めていく。**
- 建設計画を持つ**海外原子力企業にサプライヤの実績や技術的強みを発信する機会を積極的に企画し、日本企業による海外展開を側面支援していく。**

日仏間の共同ステートメント



日仏原子力専門家会合「N20」
(2022.10.7)

抜粋

- 日仏の原子力産業界のリーダーが集う第27回N20会議が、2022年10月7日にフランス・パリで開催された
- 両国は、既存の原子炉の継続的な運転と**原子力の将来のために、人材を維持・育成し、サプライチェーンを強化するための課題と行動を重要視した。**
- その上で、**両国において新たな原子力プロジェクトが開始される必要性を主張した。**また、安全性や品質管理等を遵守する強靱な原子力サプライチェーンを構築することの重要性を確認した。また、会合の中で**安全保障の側面の重要性についても認識**された。



日米間の共同ステートメント



IAEA21世紀閣僚会議の関連セッション

日米原子力産業対話
(2022.10.26)

～NEI/コースニック会長 × JAIF/新井理事長・METI/太田副大臣～

抜粋

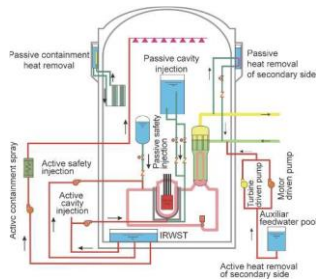
- 我々は、**国際秩序を擾乱する主体を関与させるリスクを十分に鑑みて、価値観を共有する相互信頼の原子力サプライチェーンを強靱化**していく
- 両国の産業界が国際市場で競争力を持てるよう、価値観を共有するその他の国の協力を得つつ、小型モジュール炉（SMR）を含む**革新炉の開発や、必要な形での両国政府からの政策支援に関し、日米での協力を促進**していく
- 原子力の価値を最大化させるために、今後とも産業界主導で両国政府への政策提言を行い、その実行主体者としての責を果たす



③海外PJへの参画支援（規格・ファイナンス等）

- 海外プロジェクトへの参画には、**海外規格取得や海外独自の仕様への対応に、一定の投資が必要**。他方で、サプライヤは、今後継続的な受注が見通せない中では投資を逡巡。
- そのため、**サプライヤによる海外案件獲得に向けた投資を支援するとともに、調達元へのファイナンス支援を組み合わせ、サプライヤの海外プロジェクトへの参画を促していく**。

海外輸出のための規格取得支援



～輸出部品の一例～

- バルブアクチュエータは、近年では国内市場が低迷しており、製造・検査等の技能承継が課題。
- **日本ギアのバルブアクチュエータは、国外革新軽水炉市場にポテンシャル**。
- **現地競合企業に対して、品質・技術面では勝機がある一方で、入札参加に向け、現地規格取得がネックに**。

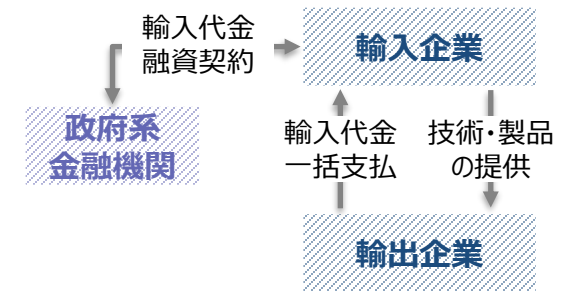
プラントメーカーとの連携



～NuScale VOYGR 外観図～

- BWRX-300は、2028年頃の運転開始を目指し、要素技術実証を推進中。
- 日立GEは、**炉型情報とサプライヤの技能を勘案した上で、岡野バルブをパートナーとして、格納容器一体型バルブの開発**に取り組み、将来の小型軽水炉市場でのポジション確保を狙う。

ファイナンスによる輸出支援



～ファイナンススキーム～

- 複数の建設プロジェクトを進めていくことを表明した海外諸国が抱える**大きな課題の一つは資金調達**。
- 金融機関と連携し、**輸出代金分のファイナンスに加え、一部ローカルポジションについても融資を行う**ことで資金調達に貢献し、日本サプライヤの案件獲得を後押し。