

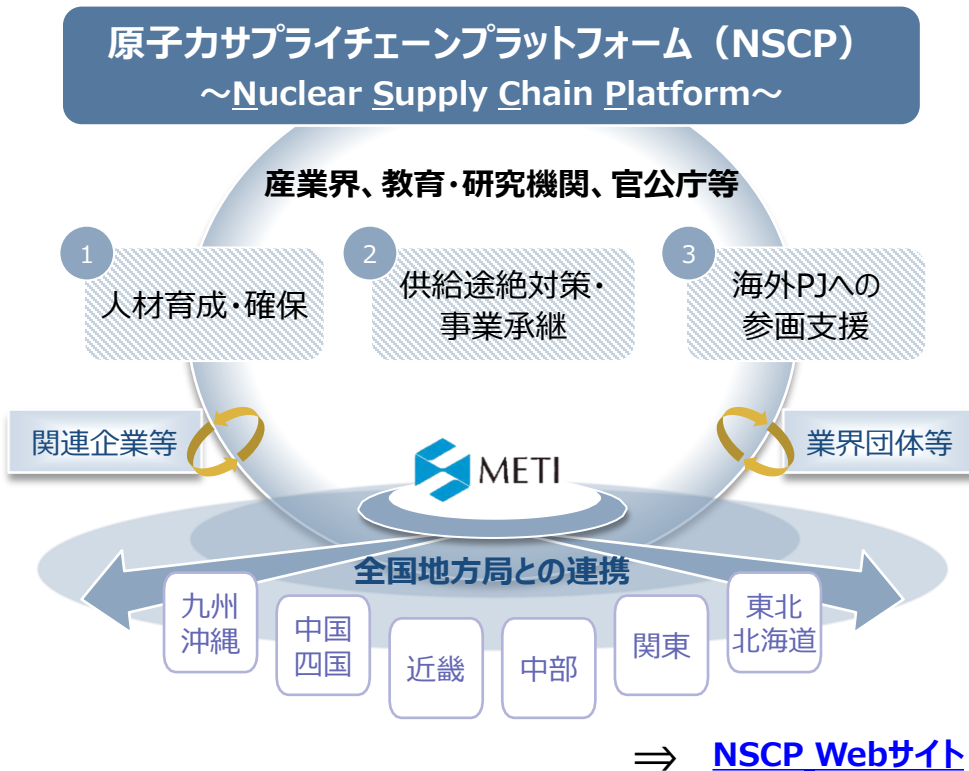
原子力産業基盤強化へ向けた取り組み

2024年6月

経済産業省 資源エネルギー庁

- 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。
- 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



支援策の概要

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



- リスキング講座の拡充や魅力的な産業としての発信強化等の取組を通じて、アカデミアから原子力産業界に輩出される学生の裾野拡大に加え、他産業、他分野からの流動化を図っていく。

— 今後の取組イメージ —



リスキング講座の拡充

- ANECが実施しているオンライン授業等の取組を更に拡大させるとともに、現在試行中のものづくり人材育成に係る社会人向けの講座等も拡充
- 他産業向けにも展開することによって、人材の確保・育成に向けた施策を推進



スキル標準化

- 英国事例や国内のデジタル分野等を参考にしつつ、原子力産業におけるスキルの標準化を検討し、事業分野毎に求められるスキルを可視化



魅力的な産業としての発信強化

- 各省庁や業界団体等での活動が、個別での実施に留まる中、組織横断的に取組みを整理し、原子力産業の魅力や将来性を発信



流動性向上や交流の促進

- メーカー・電力等の縦割りに留まらない領域横断的な総合力の強化に向けて、リカレント教育等の専門的な学びを提供すると同時に、産業界内における交流（例えば同年代の人同士）の促進も重要

需給ギャップの見通し作成 ～ 今後の方向性

- 産業界で求められる雇用数見通しを経済産業省及び原子力人材育成ネットワーク等が担い、文部科学省・ANECはその雇用数を輩出するために教育側で必要な人材数の定量把握・分析について、省庁や業界団体等の垣根を越えて相互に協働しながら進めていく。

24年度（～25年度）

2020年代

2030

2040

必要人材数の見通し作成

海外・他業界事例を踏まえた
調査手法・シナリオの検討

需要側・供給側それぞれの
関係者ヒアリング等による
調査実施

必要人材数の見直し更新（適宜）

建設時期や技術発展等に応じた
見直しの精緻化
(分析結果のローリング)

革新軽水炉

安全かつ着実な
建設に貢献

不足が予想される領域の施策検討・実施

ギャップ分析を通じた施策検討

施策の実施



- 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**。
- デジタル活用による**現地保守技術の伝承**や**省人化支援**のほか、今後の次世代炉の建設に必要な人材の維持に向けて、原子力の現場実務を担う技能の人材育成を図るため、**ANEC等の枠組みも活用し、産業界のニーズを踏まえた講座を開発**していく。

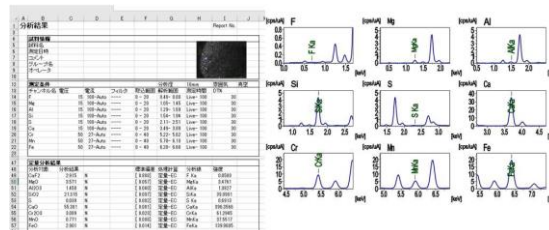
現地保守技術の伝承



～設備の保守点検作業のイメージ～

- BWRの原子力発電所は、未だ再稼働に至っておらず、**技術伝承の機会が著しく減少**。
- 日立GEは、現地工事未経験者への技術伝承を支援することを目的に、**保守技術の伝承ツール（ノウハウのデジタルコンテンツ化）を補完する実技訓練設備と教育プログラム開発**。

デジタル化による省人化



～品質管理システム～

- 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**。

ものづくり人材の育成



～ものづくり技能のイメージ～

- プラント**建設を経験した人材の多くが定年退職を迎え、技術伝承が困難**になっていくことが想定される。
- 人材育成の課題に取り組むべく、産学連携による包括的な原子力人材育成の取り組みとしてANEC¹などが進められているが、製品の製造や役務の提供等、**ものづくり現場実務を担う「技能者」に対する教育訓練の機会を提供**していく。

(出所) 各種資料より資源エネルギー庁作成

(注) 1. 未来社会に向けた先進的原子力教育コンソーシアム (ADVANCED NUCLEAR EDUCATION CONSORTIUM FOR THE FUTURE SOCIETY)

- 今年度は、バルブメーカーであるTVEの工場において、原子力向け鋳鋼バルブ設計技術や鋳造の技能・検査に係る講座を実施。
- これまで自社内や関連企業向けに行っていた実習内容の見直し・改善を図った上、関連メーカー・サプライヤといった幅広い企業の参加に繋がる等、産業大でのものづくり技能の向上に貢献。

TVEによる鋳鋼技能の講座

①座学 (2日間)

－原子力向け鋳鋼バルブ設計技術の習得－

1/23	JSME弁設計技術の習得① <ul style="list-style-type: none"> ・ 一般弁の概要 ・ 電動弁の概要、法規・規制
1/24	JSME弁設計技術の習得② <ul style="list-style-type: none"> ・ 弁の設計 (JSME) ・ 強度計算

②実技 (3日間)

－原子力向け鋳鋼品の鋳造技能・検査の技能習得－

1/30	原子力向け鋳鋼品の設計技術と鋳造技能の理解 <ul style="list-style-type: none"> ・ 製造工程の概要
1/31	原子力向け鋳鋼品の検査① <ul style="list-style-type: none"> ・ 材料試験成績書作成の概要
2/1	原子力向け鋳鋼品の検査② <ul style="list-style-type: none"> ・ 非破壊検査の内容と実習



【受講者の所属企業】

- ・ イーグル工業
- ・ ティエルブイ
- ・ 三菱重工業
- ・ 日立GE
- ・ 関水社 等



【受講者の所属企業】

- ・ 中北製作所
- ・ 岡野バルブ製造
- ・ ベンカン機工
- ・ ウツエバルブ 等

【参考】イギリスでのスキル標準化の取り組み

イギリスでは、機能とSME、専門度のLevelを基準に原子力人材を定義しており、育成に向けて様々な観点から原子力人材を分析している



イギリスにおける原子力人材の定義

原子力人材の定義方法

機能	<ul style="list-style-type: none"> ■ 以下6分野に分けて分類 <ul style="list-style-type: none"> ➢ ①Business Function ➢ ②Engineering ➢ ③Operations ➢ ④Project and Programme Management ➢ ⑤Science technical Health Safety& Environment ➢ ⑥Trades 	×
SME	<ul style="list-style-type: none"> ■ 各分野で権威のある人材を指し (Subject matter Experts)、10年以上の経験を基準とする <ul style="list-style-type: none"> ➢ 例とされる役職名: プロフェッショナルリード ➢ 不在の場合、組織体としての仕事に影響をきたす 	×
Level	<ul style="list-style-type: none"> ■ 知見、スキルをもとにLv.1~8まで人材を分類 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 右記に詳細を記載 	

原子力人材の定義方法(要約)

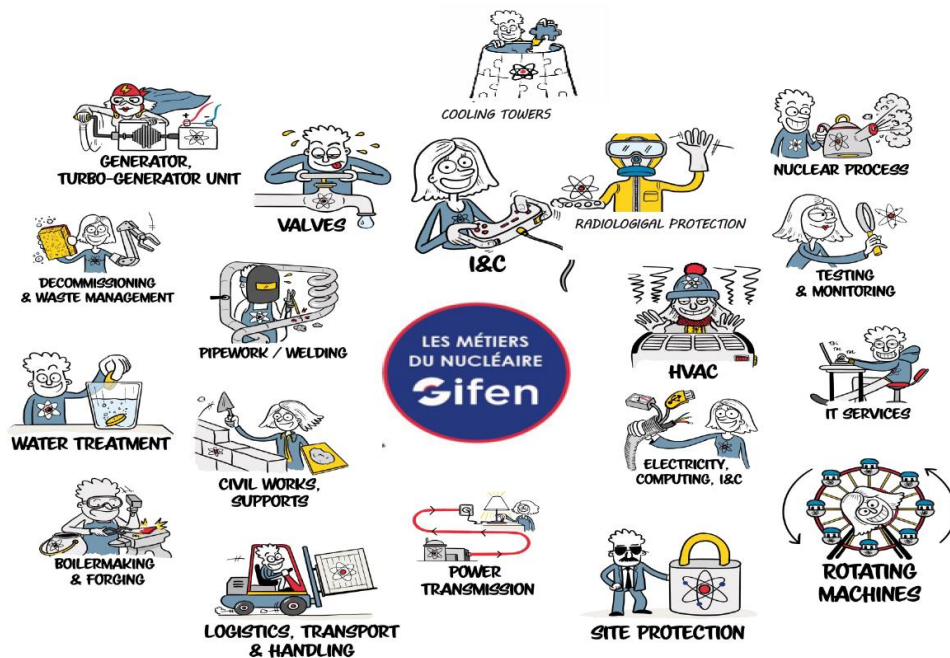
専門度 ↑ 高	Lv.8	知見 (PhD)	新しい理論・知見を生み出すことができる
		スキル	複雑な事象を定義・具現化し、設計を主導
	Lv.7	知見 (修士)	抽象的・技術的な方法論を再定義し、方法を導出
		スキル	複雑な事象を定義し、適切なアプローチを決定する
	Lv.6	知見 (学士)	抽象的・技術的な方法論を用いて、方法を導出
		スキル	現状ある方法論を理解・適用し、問題を解決する
	Lv.5	知見	ある分野における方法論を理解し分析できる
		スキル	現状ある方法論を適用し、問題を解決する
Lv.4	知見	ある分野で定義された複雑な事象を理解できる	
	スキル	問題を明確化し、方法論の適切さを評価できる	
Lv.3	知見	ある分野でタスクを完了できる方法論を理解	
	スキル	タスクを完了するための適切なアプローチを理解	
Lv.2	知見	ある分野の明確なタスクを完了できる知識がある	
	スキル	実質的なスキルを用いて明確なタスクを完了	
Lv.1	知見	ある分野の基本的な知識・アイデアを把握	
	スキル	基本的なスキルを用いてルーチンタスクを完了	
専門度 ↓ 低			

【参考】仏国における建設（ものづくり）人材育成への取組

- 仏原子力産業協会（GIFEN）は、今後の建設に向けて、今後10年で必要な雇用数や需給ギャップ・事業領域等を調査・分析

人材の需給ギャップ分析（GIFEN）

サプライチェーンを20事業分野に分け、課題・必要雇用数を分析



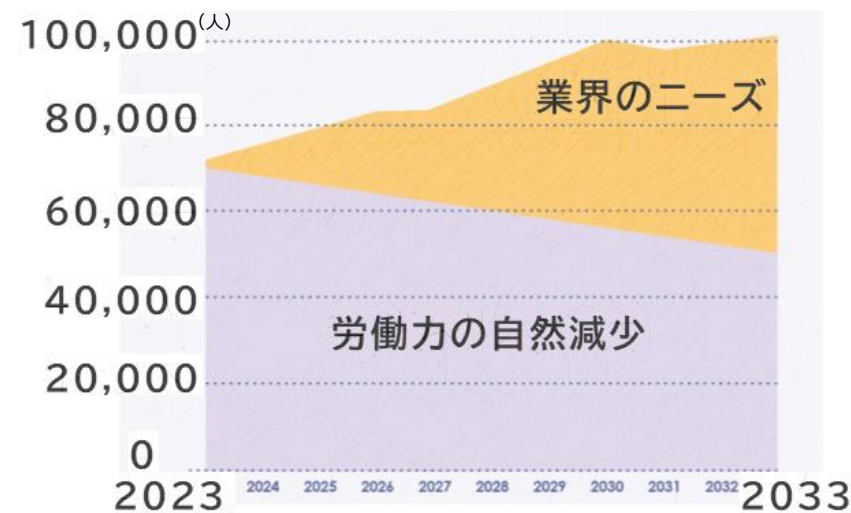
分野	技能面の課題	産業としての課題
鋳造・鍛造	■ 原子力特有の技能を有する人材の獲得	■ 設備とプロセスの最新化が必要
土木工事	■ 急増する需要及び一部の特定の技能を有する人材	■ プロジェクトスケジュールや工事内容の棚卸と最適なリソース配分
他18分野

—事業分野での課題—

- 特に鋳造・鍛造分野において需給ギャップ有、課題大と指摘

—必要雇用数の算出—

- 今後10年間に各企業や組織が必要とする業務量及び人材を分析し、予想される退職数から、必要な雇用数を予測



～サプライチェーンの需給見通し¹～

(出所) GIFEN資料

(注) 1. Tier1のサプライヤを中心とした統計

【参考】NSCP会員企業（約150社）

原子力サプライチェーンプラットフォーム（NSCP）

~Nuclear Supply Chain Platform~

