

- ① 複数基建設の建設コストやリードタイムへの影響調査
 - ② 諸外国における原子力建設目標に関する人材・サプライチェーン(SC)への影響調査
-

①複数基建設の建設コスト・リードタイム調査

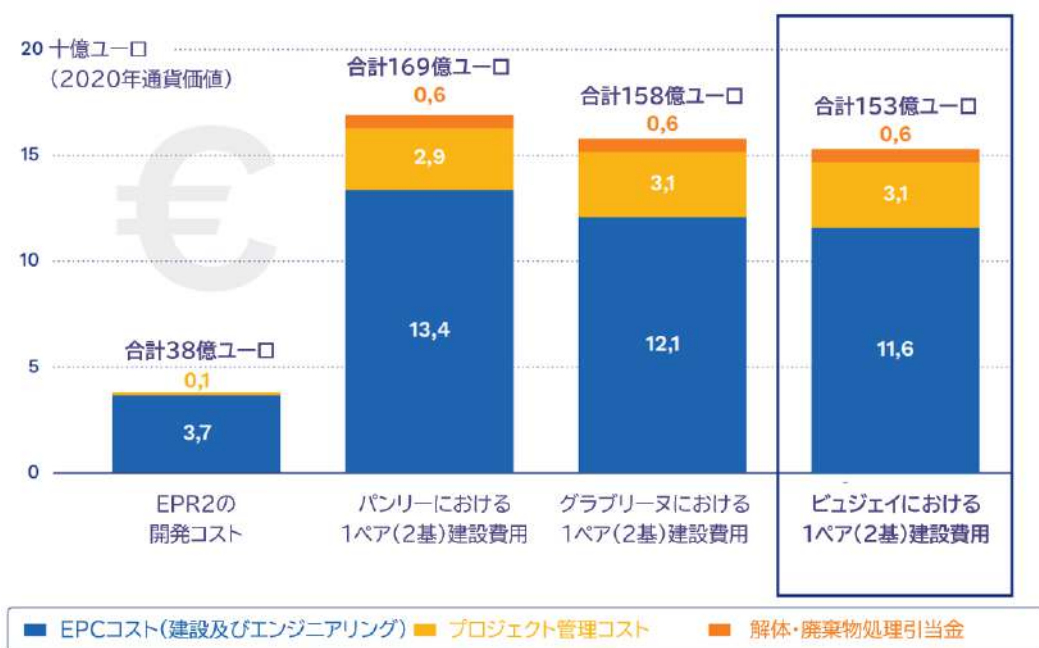
調査サマリ

- 複数基の連続した建設による効果は、①建設コストの削減、②建設リードタイムの効率化（短縮）に大別される。
- 建設コストについては、OECD/NEAのレポートにおいてフランスの事例が述べられており、6%～23%程度の削減がなされている。
- 本整理では、2基以上の建設事例がある炉型ごとで建設リードタイムを整理した。その結果、複数基の建設によるリードタイム短縮の傾向は確認されなかった。これは、各サイト固有の事情によりリードタイムが変動するためと考えられる。
- 例えば、ボーグル3・4号、オルキルオト3号、フラマンビル3号においては、プロジェクトマネジメント力の欠如や溶接等のサプライチェーンの弱体化によって、建設リードタイムの長期化、建設コストの肥大化が発生している。

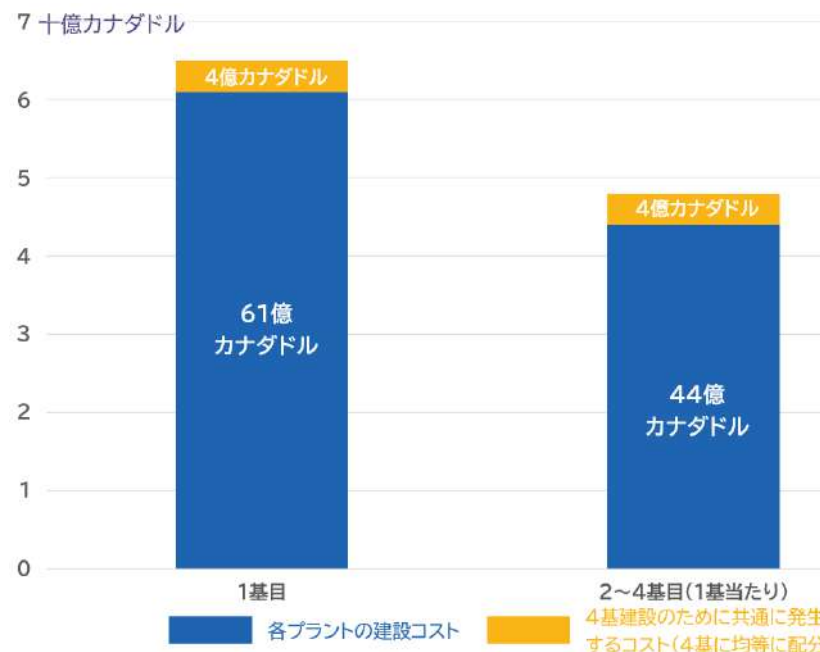
建設コスト | 複数基建設による建設コストの低減見込み

フランス・カナダの計画では、複数基の建設による1基当たりの建設コスト低減が見込まれている。

【仏：複数サイトにおけるEPR2の建設費用見込み】



【カナダ：ダーリントンサイトにおけるBWRX-300の建設費用見込み】



- フランス電力は、複数のサイトでEPR2を2基建設する場合のコストを見積もり
- 複数基建設によるリードタイム短縮もあり、総建設コストは、**2カ所目は1カ所目より約7%、3カ所目は2カ所目より約3%低下する見込み**

- カナダでは米GEベルノバ社のSMRであるBWRX-300の建設計画が進展
- 2~4基目の1基当たり建設コストは1基目と比較して**約25%低下**する見込み※

※ 2~4基目のそれぞれの建設コストは公表されていないため、これら3基の建設コストは同額と想定している。

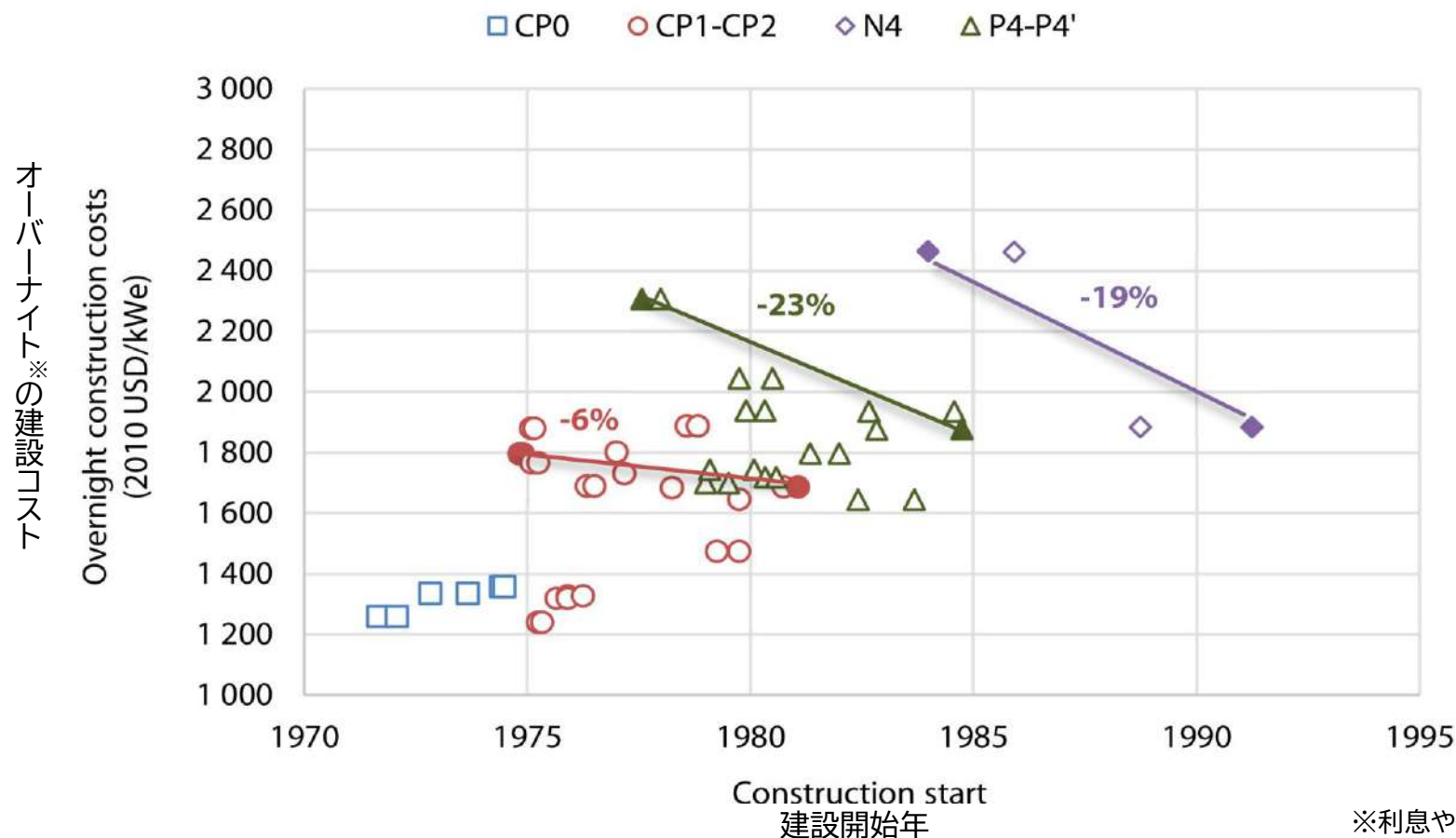
出所) EDF “À PROXIMITÉ DE BUGÉY” <https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2025-01/BUGEY-EDF-DMO-Synthese.pdf> (閲覧日: 2025年8月26日) OPG社 “OPG reports 2025 first quarter financial results” <https://www.opg.com/documents/2025-first-quarter-financial-results-pdf/> (閲覧日: 2025年8月26日) に基づき作成

建設コスト | フランスにおける建設コストの推移(実績)

フランスの過去の原子炉建設コストには、炉型ごとにばらつきがあるものの、後続機(NOAK)は初号機(FOAK)と比較すると6~23%削減されている。

- OECD/NEAがまとめたフランスの炉型ごとの原子炉建設コストでは、炉型の標準化によって後続機は初号機と比較して建設コストの削減が実現されている。

[フランスにおける炉型ごとの建設コスト]



※利息やインフレを含まない建設費

出所) OECD/NEA "Unlocking Reductions in the Construction Costs of Nuclear: A Practical Guide for Stakeholders" <https://www.oecd-nea.org/upload/docs/application/pdf/2020-07/7530-reducing-cost-nuclear-construction.pdf> (2020年)より引用

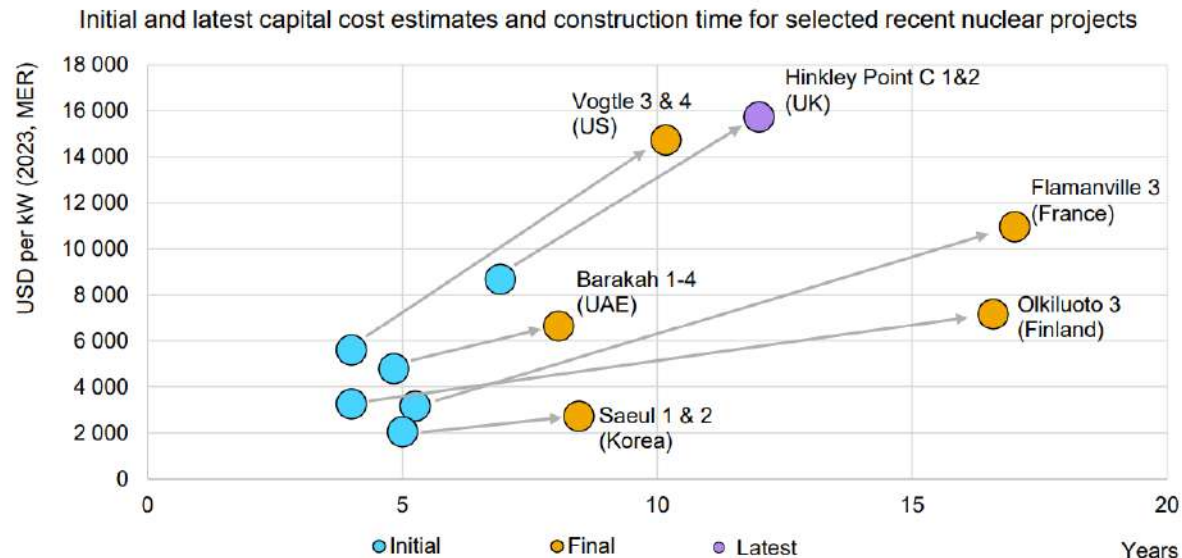
参考 | 近年の原子力発電所建設コスト増加とリードタイム遅延事例

近年、ボーグル3・4号機やフラマンビル3号機など、初号機と比較して建設コストが増加し、リードタイムが遅延している事例が見受けられる。

- プロジェクトマネジメント力の欠如や溶接等のサプライチェーンの弱体化等が原因として、建設コスト増加・リードタイム遅延が発生している。
- 米国・欧州の新規プロジェクトは平均8年遅延、コストは当初見積の2.5倍に拡大した。

Nuclear reactors are taking longer to build in advanced economies

iea



Recent projects in the US and the EU have had on average 8 years of delay and cost 2.5 times the initial cost.

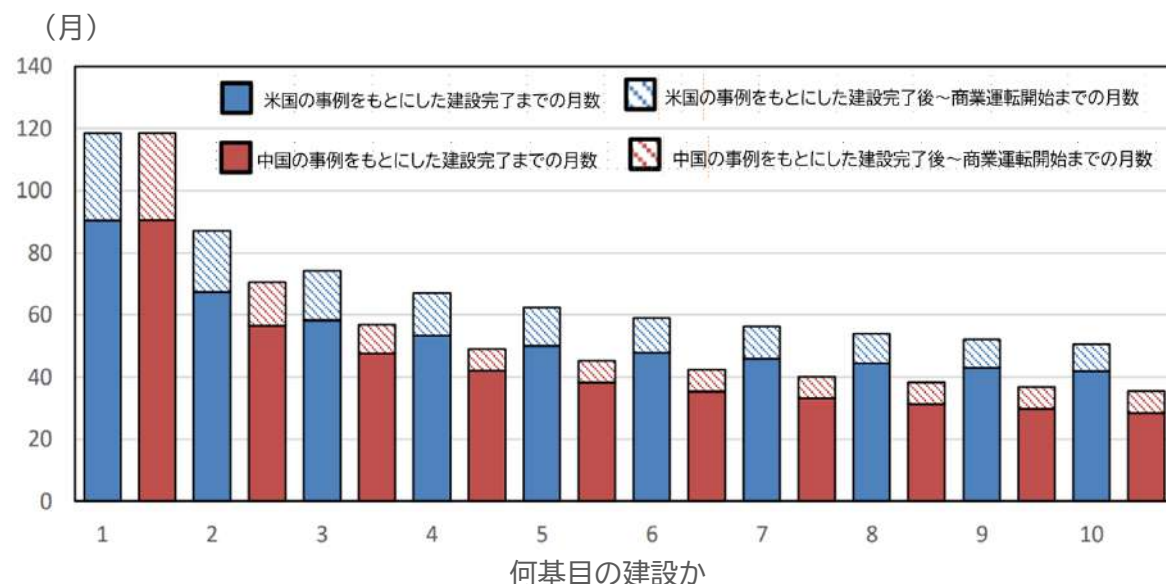
IEA 2024, CC BY 4.0.

Page 4

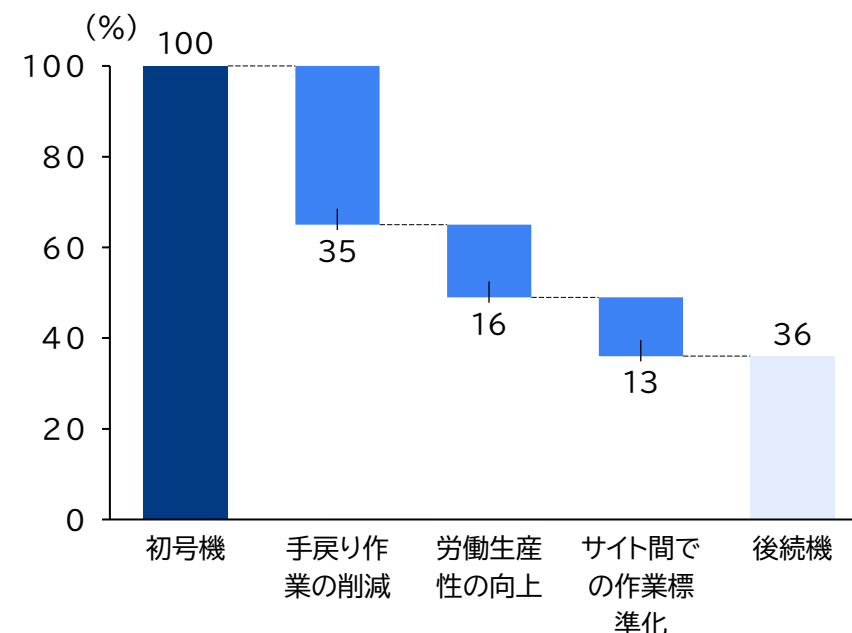
建設リードタイム・コスト | 複数基建設実績に基づくDOE予測

米国エネルギー省(DOE)の委託研究によれば、AP1000は建設経験を重ねることで建設リードタイムの短縮が見込まれると示唆。

[複数基の建設によるリードタイム短縮予測]



[NOAK時点での建設コスト低下試算]



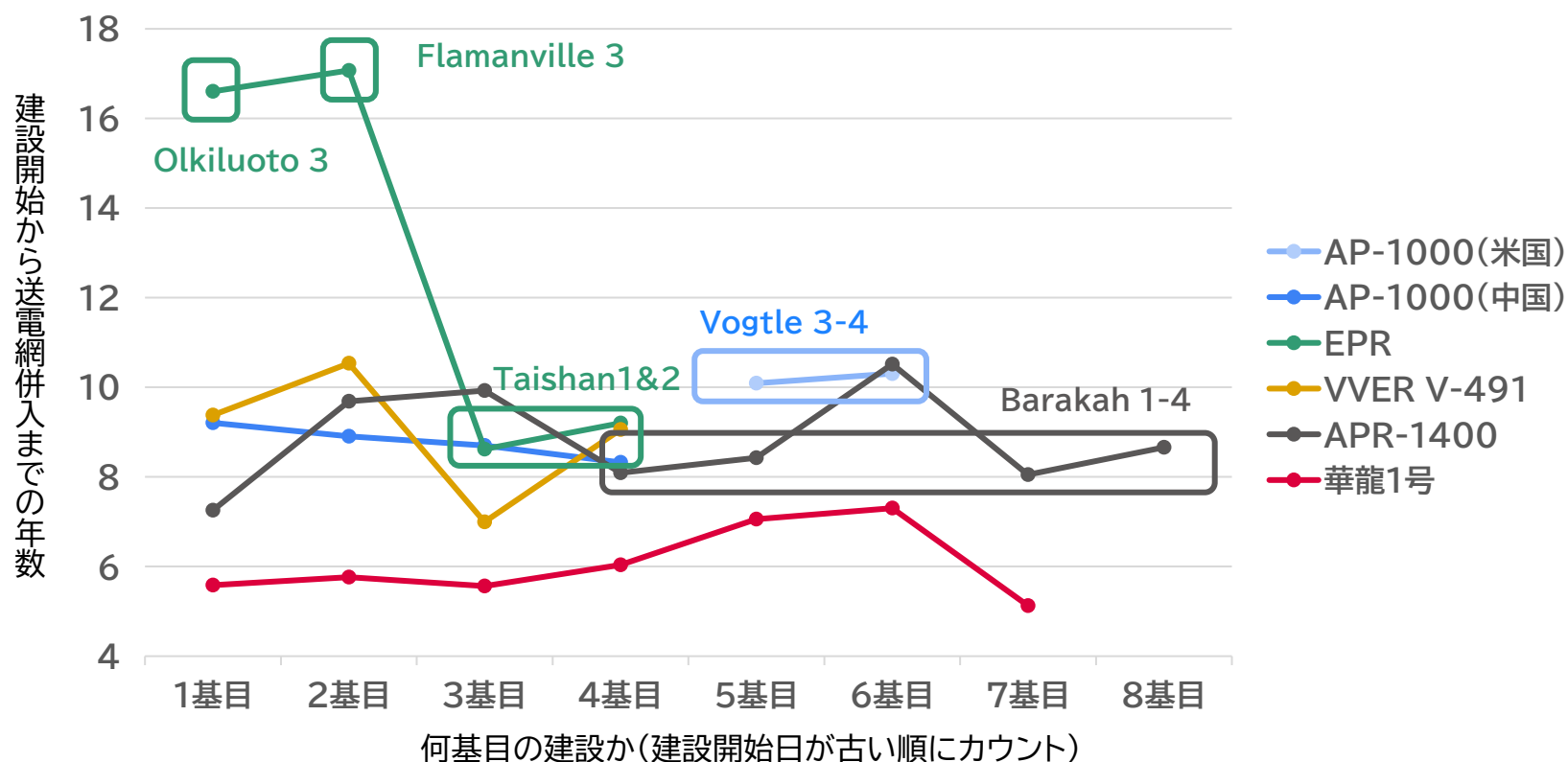
- DOEの委託研究では、米国ボーグル3・4号機や中国におけるAP1000の建設経験を基に、米国の事例に基づく「中程度シナリオ」と中国の事例に基づく「楽観シナリオ」を設定し、リードタイムや建設コストの低減を試算しており、予測値を示している。
- 例えばAP1000(中国)の建設リードタイム短縮事例では、初号機で得られた教訓の活用、設計の標準化と国内調達拡大、連続的な建設による経験蓄積、そして産業全体での知見共有によって実現
- どちらのシナリオでも、作業のやり直しの削減や労働生産性の向上、サイト間での作業の標準化を通じて、建設経験を重ねるほど建設コストの短縮が可能

建設リードタイム | 主要な炉型(第3世代炉)における実績推移

実績では、中国のAP-1000が数%ずつリードタイム短縮を実現している一方、他サイトではDOE予測シナリオとの乖離が見られ、これはサイト固有の特性や同時並行建設の影響によると考えられる。

- IAEA PRIS等の情報に基づき、運転開始済みの主要な炉型について送電網併入までの年数を整理。

[主要な第3世代炉における炉型ごとの建設リードタイム]



出所) IAEA “Power Reactor Information System” <https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=FR> (2025年9月8日)等に基づき作成

※データ詳細は参考資料:スライド21参照、その他フランス、日本の詳細はスライド22～25参照

②諸外国における原子力建設目標に関する 人材・サプライチェーン(SC)への影響調査

調査サマリ

- 原子力建設目標の提示による人材・サプライチェーンへの影響調査として、フランス、米国、英国について調査した。
- 米国においては、建設目標の提示が今年に入ってからであるため、サプライチェーンへの影響は明らかになっていない。
- フランス・英国においては、政府による原子力拡大方針も受け、産業界にて精力的に人材・サプライチェーン支援に向けた動きが活発化している。
- 調査結果として、政府による原子力建設目標（原子力拡大方針）と産業界の人材・サプライチェーン動向は「軌を一にして」進められており、両者協力関係のもとで目標や投資規模、実施体制が構築されており、政府と産業界が共に取り組む重要性が示唆される。

原子力建設目標に関する人材・サプライチェーン影響調査

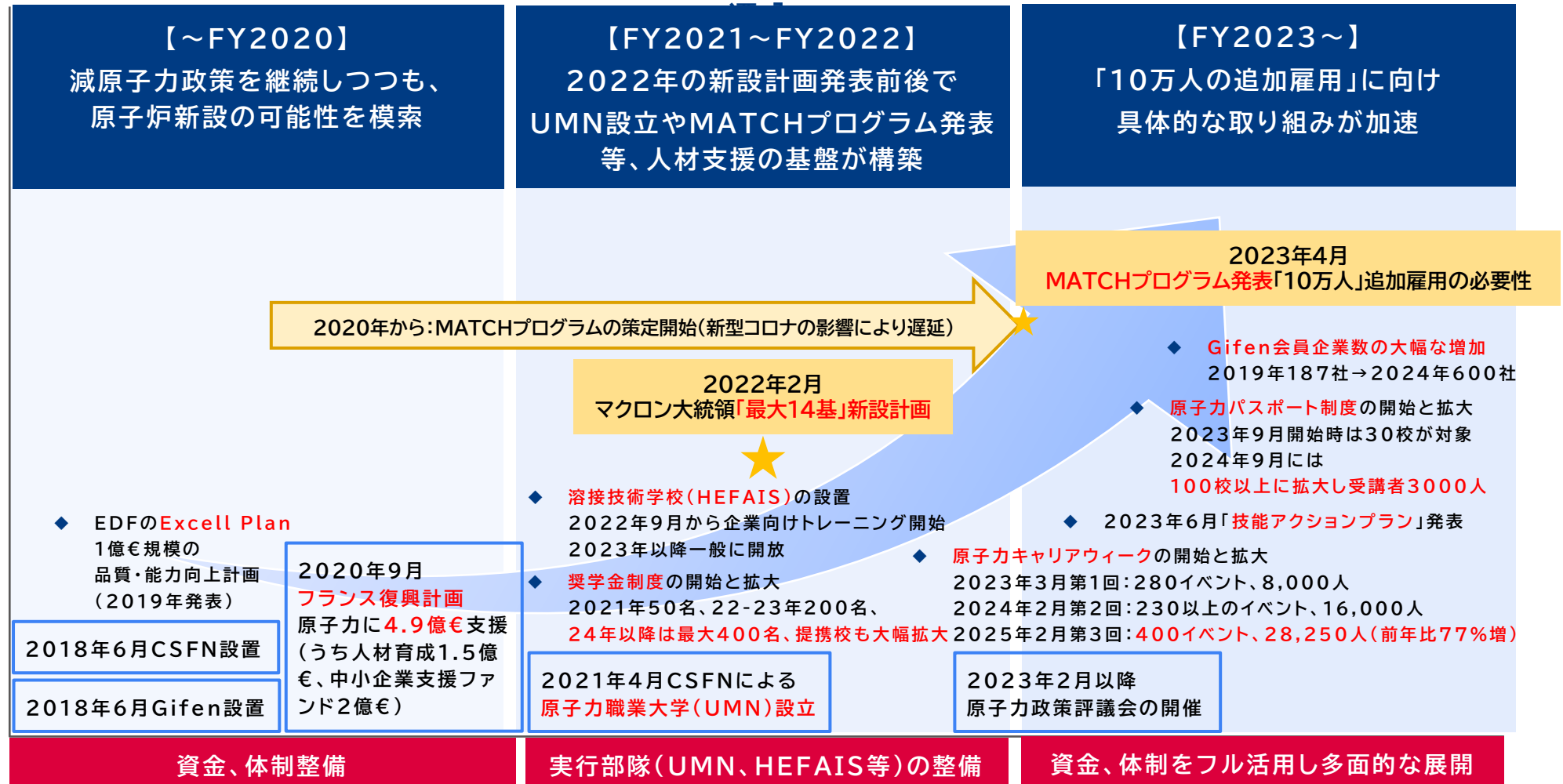
原子力産業強化の潮流を背景に設けられた建設目標は、その後の人材戦略の策定や実行組織の設立を促す契機として機能している。

項目	フランス	英国
建設目標	2050年までに最大14基のEPR2新設 (2022年2月発表)	最大24GWの新設(2050年まで、2022年エネルギー安全保障戦略) ※2013年「最大16GW新設(～2030年)」から拡大
建設目標背景情報	- 脱炭素(化石燃料依存からの脱却) - 電力需要増加と既存炉延長の限界 - エネルギー・産業の独立性強化 - RTE・IEA分析を踏まえた計画 - RTEシナリオで「14基新設はコスト有利」と結論	- 脱炭素・エネルギー安全保障 - 老朽炉閉鎖による電力供給リスク対応 - 産業戦略全体の一環 - 国家原子力技能戦略計画 (2016年、初の包括的な人材戦略) - 2024年の新戦略計画で2030年に8.3～14.7万人育成目標を設定
産業界の反応・動向	- 国家戦略契約(2019) - MATCHプログラム開始(2020) - 原子力職業大学UMN設立(2021) 等、人材・技能・訓練強化が進行	- NCfN設立・拡大(2016～) - 原子力セクターディール締結(2018) - NWA(人材需給分析)構築・改良(2018・2019) - NSDG(原子力スキル提供グループ)設立(2024)
政策との整合	2050年カーボンニュートラル法制化と整合	- 政策変更後も「パートナーシップ」による枠組み維持 - 政府目標の公表が人材投資拡大の起爆剤に
特徴	政府主導で長期的に計画を明確化(14基新設の数値目標)マクロン政権のもと、建設計画発表以前より原子力分野(特に人材等)に対する投資はなされていた。	政府と産業界の協働で人材戦略を段階的に更新。

フランス事例 | 人材目標発表前後の変化

|| 人材支援の枠組み構築期間を経て、MATCHプログラム発表後は、人材確保に向けた取組が本格化

[フランスにおける人材育成支援の変



出所）フランス政府「France Relance」

<https://www.info.gouv.fr/upload/media/default/0001/01/8ead665039cb5b69abe38fb4930092d2b383b522.pdf>（閲覧日：2025年7月17日）

Gifen「MATCHプログラム」<https://www.gifen.fr/actualites/detail/le-gifen-presente-les-enseignements-du-programme-match-son-outil-de-pilotage-pour-la-filiere-nucleaire-francaise>（閲覧日：2025年7月23日）ほか

フランス事例 | 政府の目標発表による産業界の反応(1/2)

政府による新設計画発表を受け、原子力産業界は10年間で10万人採用を目標に、採用拡大・設備投資・国有化や事業買収などの動きを進める

政府による新設目標

- 2022年2月、マクロン大統領はEPR2最大14基新設の目標を発表
- 2035年までに初号機運転開始の目標(2050年までに14基)
- 2025年3月の原子力政策評議会(CPN)では、目標を2038年に後ろ倒し

Framatome社の動き

- EPR2など将来の需要に応えるべく、大型の原子力機器(压力容器や蒸気発生器など)の製造・組立を行うサン・マルセル工場の規模拡大計画を2022年以降進行中
 - 生産能力強化、人員増、工場内インフラ拡張を計画
 - 生産能力は従来のEPR年間0.7基から1.5基へと倍増させる計画も、直近では年間2基を目標とするとの報道も
 - 生産ライン150人以上、サポート要員50人以上増加予定
- 国内6基のEPR2新設や、英国Sizewell Cの契約により2024年の受注額は大幅に増加

Orano社の動き

- 10年間で10万人採用の産業界共通目標達成に向け、2019年には1,264人の採用が、2022年1,440人、2023年1,748人、2024年1,926人へと増加

フランス電力(EDF)の動き

- 2021年までは年間1万人程度のグループ採用数が、2022年以降増加し、2024年には約16,700人(グラフ参照)
 - 同グループの従業員数は2020年末の165,000人から、2024年末には191,000人へと増加
- 2024年5月に米GEベルノバ社の蒸気タービン設備事業の買収を完了し、完全子会社となるアラベル・ソリューションズ社を設立
 - 約3,300人の雇用のもと、EPR、EPR2、SMR向けに蒸気タービンを供給する
- フランス原子力再興の目標達成に向けて、2023年6月にEDFは再国有化された

[フランス電力(EDF)の年間採用数(人)]



フランス事例 | 政府の目標発表による産業界の反応(2/2)

最大14基新設の目標発表前から、原子力再興への盛り上がりと歩調を合わせて、人材確保・育成戦略の策定もすでに進行していた

最大14基の建設目標を掲げた経緯

- マクロン大統領は2018年時点で既に送電系統運用者RTEと国際エネルギー機関(IEA)に「フランス電力システムの未来」に関して報告書を作成するよう求めていたことが、2022年2月の原子力再興演説で言及されている
- 建設目標を掲げた同演説ではまず、気候変動対策の模範として、フランスが化石燃料依存からの脱却を実現する世界で最初の主要国となること、エネルギー及び産業の独立性を強化することが重要と述べられている
- その上で、最大14基建設プロジェクトは、今後の電力需要増加や環境移行に加え、既存炉の運転期間延長の先を見据えた計画が、直接的な建設計画の理由として挙げられている

※目標発表前の政府動向詳細については参考資料:スライド27参照

基数の根拠情報

- 大統領は送電系統運用者RTEと国際エネルギー機関(IEA)の検討結果を踏まえて建設計画を決定したと演説で明言している
- 特に2021年に発表されたRTEのシナリオ分析では、14基新設がコスト面で有利なシナリオであると結論づけている

建設目標発表前の取組

- 脱炭素(EU・国内)の加速化、コロナ過からの復興における産業・雇用維持、エネルギー安全保障の潮流が2022年の演説以前から先行しており、2022年の建設目標発表はその延長線上にある。発表後に人材・設備投資の機運は加速したが、発表が唯一の起点ではない点に留意が必要 ※CSFN詳細は参考資料:スライド28参照
- 左記の通り、RTE及び国際エネルギー機関(IEA)の分析は2018年時点で開始されていたほか、同年にはGifem、CSFNが設立
- 2019年1月には原子力産業の国家戦略契約が締結された。「雇用・技能・訓練の強化」が明記され、産業横断で人材基盤を強化する枠組みが発足している
- 2019年11月、仏エネルギー・気候法で2050年カーボンニュートラル達成が法制化されるとともに、原子力比率を50%に低減させる目標の達成年度が、2025年から2035年へ後ろ倒し
- 2019年12月、EUグリーンディール(経済成長と脱炭素の両立)の制定など、2050年気候中立の流れが加速。(EUでも「原子力＝再エネと同等の低炭素技術」の認識が少しずつ確立)
- 2020年の多年度エネルギー計画(PPE)も減原子力政策を引き継ぐものである一方で、「新規建設への可能性を検討する」枠組みを明記している
- 2020年には、MATCHプログラムの策定が開始された
- 2021年4月にはCSFNにより、原子力職業大学(UMN)が設立

フランス事例 | 新設目標の発表により取組が具体化

2020年前後に構築された支援・連携の枠組みが起点となり、2022年の新設目標発表以降は、人材確保に向けた取組が本格化

● 原子力職業大学(UMN)の設立による具体的な人材取組

- CSFNがスポンサーとなり2021年4月にUMNが設立
- 奨学金制度の開始と拡大(2021年50名、2022～23年200名、2024年以降は300～400名が対象。提携校も大幅拡大)
- 原子力パスポート制度(2023年9月開始):全国的な教育・職業訓練により、産業界のニーズに沿った人材育成を目指す
- 求人やキャリア・訓練に関するウェブページの開設等、原子力産業の魅力を高める取組
- 原子力キャリアウィーク(2023年以降)
 - 第1回(2023年)は280のイベントを国内各地で開催していた。直近の第3回(2025年)ではイベント数が400以上に増加しているほか、参加者も前年比77%増加
- 2023年6月には10万人以上の新規雇用確保に向けた行動計画「技能アクションプラン」を策定

● 2023年4月原子力産業協会(Gifén)が人材ギャップ分析「MATCHプログラム」を発表

- 今後10年間の原子力動向に合わせた人材ニーズ分析では、約10万人の追加雇用が必要と結論付けた
- これ以降「10万人」という数字は象徴的かつインパクトを持つ指標として、人材誘致・広報活動における中心的な訴求要素に
- MATCHプログラム発表後は、EDFによるExcellプランの報告書等でもプログラムについて言及されるなど、産業全体がMATCHプログラムの「10万人採用」という目標に向かい動き出していることが明らか

● 大統領を議長とする「原子力政策評議会」の開催(2023年2月に開始、2025年3月に第4回)

[Gifén会員企業数の順調な増加]

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
会員企業数	187	224	276	433	500	600

出所)UMN「Rapport d'activité 2024 de l'UMN」<https://www.monavenirdanslenucleaire.fr/documents-de-reference/rapport-d-activite-2024-de-l-umn>(閲覧日:2025年7月17日)ほか

米国事例 | 大統領の目標設定と産業界の動き

トランプ大統領は大統領令などを通じて原子力発電設備容量の増加目標を提示、産業界はそれを受けて原子炉新設の方針などを打ち出す。

トランプ大統領が打ち出した原子力に関する目標

- 米国の原子力発電容量を、2024年の約100GWから2050年までに**400GWに拡大**(大統領令「NRCの改革」(2025年5月))
- **2030年までに大型炉10基**を新設(大統領令「原子力産業基盤の再活性化」(2025年5月))

目標を受けた産業界の動き

- 2030年までに米国内で**10基の大型炉を建設**する計画を公表、**プラント建設におけるAI活用**でグーグル社と協力することを表明(ウェスティングハウス社)
- 恒久停止した**原子炉の再稼働の前倒し**や、原子炉の**出力増強に向けた投資**(原子力発電事業者のコンステレーション社)
- ホワイトハウスにおける大統領令の署名にCEOが立ち会い、自社の取り組みを通じて**大統領のビジョンの推進を支援**することを表明(SMRの高速炉の開発を進めるオクロ社)

[大統領の署名に立ち会うオクロ社CEOや関係閣僚ら]



出所) ホワイトハウス “President Trump signs executive orders regarding nuclear energy” <https://www.whitehouse.gov/gallery/president-trump-signs-executive-orders-regarding-nuclear-energy/> (閲覧日: 2025年8月26日)

出所) ホワイトハウス “Ordering the Reform of the Nuclear Regulatory Commission” <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/05/ordering-the-reform-of-the-nuclear-regulatory-commission/> (閲覧日: 2025年8月26日)
コンステレーション社 “Constellation Commits to Billions of Dollars in Energy Investments at Inaugural Pennsylvania Energy and Innovation Summit” <https://www.constellationenergy.com/newsroom/2025/constellation-commits-to-billions-of-dollars-in-energy-investments-at-inaugural-pennsylvania-energy-and-innovation-summit.html> (閲覧日: 2025年8月26日) などにに基づき作成

英国事例 | 政府等の目標設定と技能人材取組体制強化

|| 英国では政府の目標設定と技能人材戦略、人材見通しを相互作用のもと発展的に更新

原子力の上限目標	人材戦略目標(産官共同)
2013年:原子力産業戦略 最大16GW新設(～2030年) →既存炉の廃炉等を踏まえ、 産業界が示した見通し (パイプライン)を反映した目標値	2016年:国家原子力技能戦略計画 初の包括人材戦略 目標:7.8万→11.1万(2030年) National College for Nuclear (NCfN)設立、地方スキルハブ設置、アプレ ンティスシップの全国拡大・標準化など
2022年:エネ安全保障戦略 最大24GW新設(～2050年) →ガス炉の閉鎖(2028年まで: 当時)を念頭に、地政学リスク対応 ・脱炭素を見据えた「野心的」目標値	2018年:原子力セクターディール 産官学一体の技能向上体制強化 comprehensive, evidence-based な人材需給分析(NWA*)構築 地方ハブ等の充実、女性比率向上など
	2024年:国家原子力技能戦略計画 目標:8.3万→+4万(12.3万)(2030年) 年次NWAを強化、エビデンスベースの施策 形成 従来の取組をベースに集中・強化

人材取組体制等への影響

産学官共同の技能育成体制構築

2017年: NCfN(ノース/サウス)設立

→順次、国内各地に地方ハブを拡大、

職種・レベルごとのアプレンティスシップ標準化着手



NWAの手法変更

2019年:企業アンケートに基づく人材推計に移行

戦略計画の遂行体制構築

2024年:戦略実行のための遂行体制として

産官学合同のワンストップ「原子力スキル提供グループ
(Nuclear Skills Delivery Group: NSDG)」設置

※NSDG詳細は参考資料:スライド29参照

など

*NWA:Nuclear Workforce Assessment

NWA推計手法の推移については参考資料:スライド30参照

英国事例 | 政府戦略と産業界の人材・SC拡大動向

政府の原子力拡大方針と軌を一にして、大型炉、SMR、燃料サイクルなど幅広い分野で人材強化、国内SC強化(国内回帰)に向けた設備投資の動きがより活発化

エネルギー安全保障戦略(2022年4月)

- 原子力を「信頼性が高く、大規模発電が実証された唯一の低炭素電源」と位置づけ
- 2050年までに原子力発電容量を最大24GWとし、英国の電力需要の約25%を担うことを目指す
- 上記に向け、2030年までにSMR含め最大8基の原子炉建設承認を目指す

EDF Energyの動き

- ヒンクリーポイントC(HPC)に3つの新訓練センター設置計画。1カ所目が2022年4月に開設
- 2022年10月にHPC徒弟1,000人計画を前倒し達成、翌年4月には竣工までに追加3万の訓練枠を設けることを発表

Rolls-Royce SMRの動き

- 規制当局によるUK SMRの包括的設計審査(GDA)が開始されたことをうけ、2022年5月に原子力分野の採用コンサルを起用して400人規模の採用キャンペーンを開始

Urencoの動き

- Urencoグループが英国含む各国プラントでの濃縮能力拡大計画発表。カペンハーストでもカスケード増設(2023年8月)
- 政府の核燃料基金(950万ポンド、2023年7月)や資金提供(1.96億ポンド、2024年5月)を受け、カペンハーストの濃縮プラントでのHALEUプラント増設計画

Westinghouseの動き

- 政府の核燃料基金(1,050万ポンド、2023年7月)を受け、スプリングフィールド燃料工場の供給能力を拡張。対応する炉型拡大やSMR燃料への対応、HALEU燃料製造を検討

参考資料

①複数基建設の建設コスト・リードタイム調査

参考 | 諸外国における主要炉型の建設開始年と建設期間

建設開始年・期間を炉型ごとに比較すると、同一炉型でも国によってリードタイムに大きな差がある

本編で示した建設遅延事例のプラント

※建設開始年、建設期間、(プラント名)

建設順	米国(AP1000)	中国(AP1000)	中国/パキスタン (華龍1号)	中国(EPR)	フランス/フィンランド(EPR)	韓国/UAE(APR-1400)	ロシア/ベラルーシ (VVER-V491)
1基目	2013年、10.09年 (Vogtle-3)	2009年、9.21年 (Sanmen-1)	2015年、7.05年 (Fangchenggang-3)	2009年、8.62年 (Taishan-1)	2005年、16.60年 (Olkiluoto-3)	2008年、7.26年 (Saeul-1)	2007年、9.38年 (Leningrad-2-1)
2基目	2013年、10.30年 (Vogtle-4)	2009年、8.91年 (Haiyang-1)	2015年、6.81年 (Fuqing-5)	2014年、9.13年 (Taishan-2)	2007年、17.07年 (Flamanville-3)	2009年、9.68年 (Saeul-2)	2010年、10.53年、 (Leningrad 2-2)
3基目		2009年、8.70年 (Sanmen-2)	2015年、6.04年 (Fuqing-6)			2012年、9.93年 (Shin-Hanul-1)	2013年、6.99年 (Belarusian-1)
4基目		2010年、8.33年 (Haiyang-2)	2015年、5.58年、 (Kanupp-2 (K-2))			2013年、10.52年 (Shin-Hanul-2)	2013年、9.05年 (Belarusian-2)
5基目			2015年、7.30年 (Fangchenggang-4)			2012年、8.09年 (Barakah-1)	
6基目			2016年、5.13年 (Zhangzhou-1)			2013年、8.42年 (Barakah-2)	
7基目			2016年、5.76年、 (Kanupp-3 (K-3))			2014年、8.05年、 (Barakah-3)	
8基目						2015年、8.66年 (Barakah-4)	

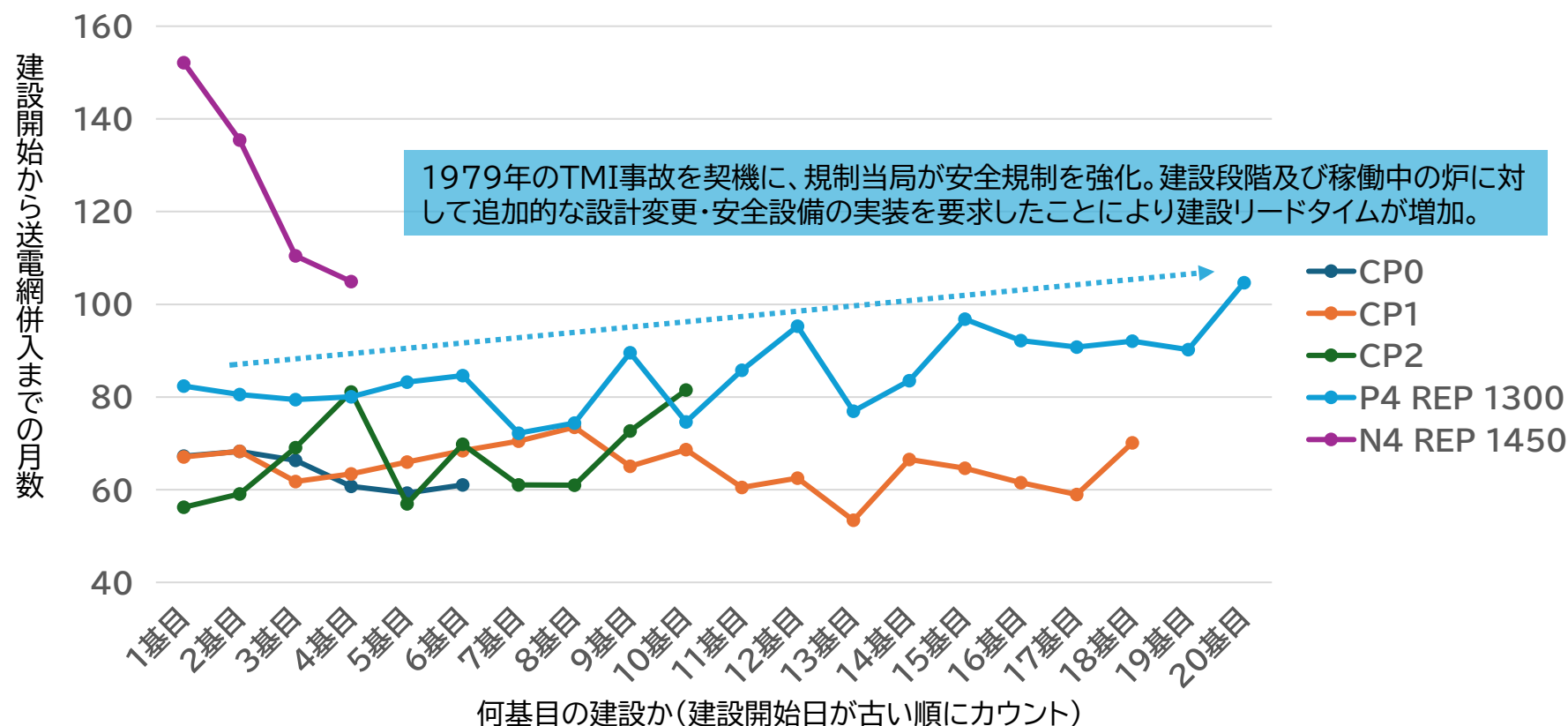
出所) IAEA “Power Reactor Information System” <https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=FR> (2025年9月8日)等に基づき作成

参考 | フランスにおける建設リードタイム推移

フランスのPWRで複数基建設実績のある炉型で最新のものであるN4 REP 1450は、建設基数が増えるにつれてリードタイムが短縮されている。

- フランスで3基以上建設実績がある炉型について、建設開始から送電網併入までに要した月数を下図に示す。
※建設開始から送電網併入までの日数をカウントし、1カ月を30.4日として月数を算出

[フランスにおける炉型ごとの建設リードタイム]



参考 | フランスにおける主要炉型の建設開始年と建設期間

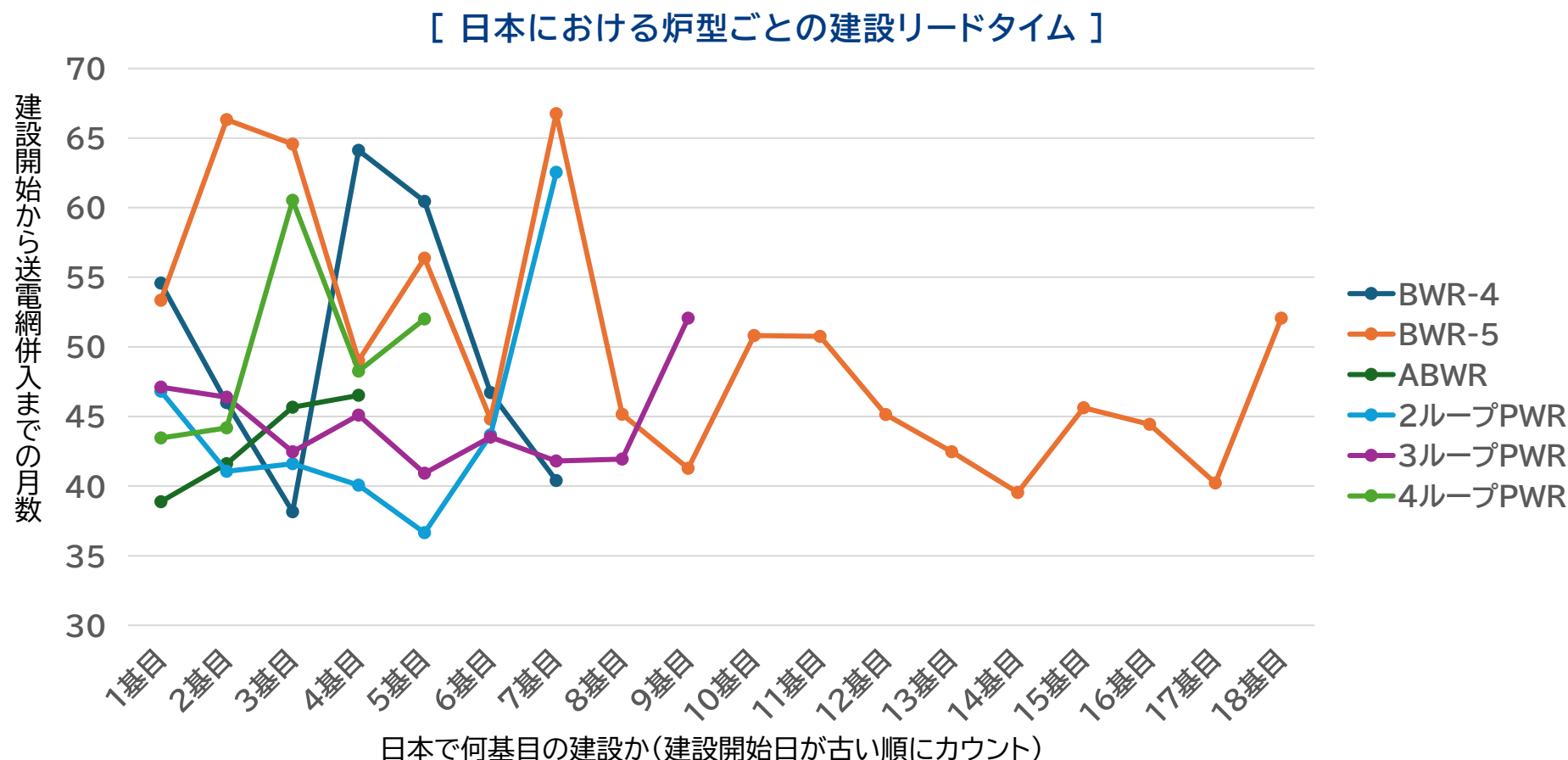
※建設開始年、建設期間、(プラント名)

建設順	CP0	CP1	CP2	P4 REP 1300	N4 REP 1450
1基目	1971年、5.6年、(Fessenheim-1)	1974年、5.59年、(Tricastin-1)	1976年、4.68年、(St. laurent B-1)	1977年、6.86年、(Paluel-1)	1984年、12.68年、(Chooz B-1)
2基目	1972年、5.7年、(Fessenheim-2)	1974年、5.69年、(Tricastin-2)	1976年、4.92年、(St. laurent B-2)	1978年、6.71年、(Paluel-2)	1985年、11.29年、(Chooz B-2)
3基目	1972年、5.53年、(Bugey-2)	1975年、5.15年、(Dampierre-1)	1977年、5.76年、(Chinon B-1)	1979年、6.62年、(St. alban-1)	1988年、9.20年、(Civaux-1)
4基目	1973年、5.06年、(Bugey-3)	1975年、5.29年、(Gravelines-1)	1977年、6.75年、(Chinon B-2)	1979年、6.67年、(Paluel-3)	1991年、8.74年、(Civaux-2)
5基目	1974年、4.94年、(Bugey-4)	1975年、5.50年、(Gravelines-2)	1978年、4.75年、(Cruas-1)	1979年、6.93年、(St. alban-2)	
6基目	1974年、5.09年、(Bugey-5)	1975年、5.70年、(Dampierre-2)	1978年、5.82年、(Cruas-2)	1979年、7.05年、(Cattenom-1)	
7基目		1975年、5.87年、(Tricastin-3)	1979年、5.09年、(Cruas-3)	1979年、6.02年、(Flamanville-1)	
8基目		1975年、6.12年、(Tricastin-4)	1979年、5.08年、(Cruas-4)	1980年、6.20年、(Paluel-4)	
9基目		1975年、5.42年、(Dampierre-3)	1980年、6.06年、(Chinon B-3)	1980年、7.46年、(Belleville-1)	
10基目		1975年、5.72年、(Dampierre-4)	1981年、6.79年、(Chinon B-4)	1980年、6.22年、(Flamanville-2)	
11基目		1975年、5.04年、(Gravelines-3)		1980年、7.15年、(Cattenom-2)	
12基目		1976年、5.21年、(Gravelines-4)		1980年、7.94年、(Belleville-2)	
13基目		1977年、4.45年、(Blayais-1)		1981年、6.41年、(Nogent-1)	
14基目		1977年、5.55年、(Blayais-2)		1982年、6.96年、(Nogent-2)	
15基目		1978年、5.38年、(Blayais-3)		1982年、8.07年、(Cattenom-3)	
16基目		1978年、5.13年、(Blayais-4)		1982年、7.68年、(Penly-1)	
17基目		1979年、4.92年、(Gravelines-5)		1982年、7.56年、(Golfech-1)	
18基目		1979年、5.84年、(Gravelines-6)		1983年、7.67年、(Cattenom-4)	
19基目		1979年、5.25年、(Chinon-B2)		1984年、7.52年、(Penly-2)	
20基目				1984年、8.72年、(Golfech-2)	

参考 | 日本における建設リードタイムの推移

日本で3基以上建設されている炉型では、建設基数の増加とリードタイムの長短に相関関係は特に見出されない。

- 日本で3基以上建設実績がある炉型について、建設開始から送電網併入までに要した月数を下図に示す。
※建設開始から送電網併入までの日数をカウントし、1カ月を30.4日として月数を算出



出所) IAEA “Power Reactor Information System” <https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=JP> (2025年9月5日)に基づき作成

参考 | 日本国内における主要炉型の建設開始年と建設期間

※建設開始年、建設期間、(プラント名)

建設順	BWR-2/BWR-3	BWR-4	BWR-5	ABWR	PWR(2-loop)	PWR(3-loop)	PWR(4-loop)
1基目	1966年、3.57年、 (敦賀-1)	1969年、4.55年、 (福島第一-2)	1973年、4.45年、(東海第二)	1992年、3.24年、 (柏崎刈羽-6)	1968年、3.90年、 (美浜-2)	1970年、3.93年、 (高浜-1)	1982年、3.62年、 (敦賀-2)
2基目	1967年、3.32年、 (福島第一-1)	1970年、3.83年、 (福島第一-3)	1973年、5.53年、(福島第一-6)	1993年、3.47年、 (柏崎刈羽-7)	1971年、3.42年、 (玄海-1)	1971年、3.87年、 (高浜-2)	1987年、3.68年、 (大飯-3)
3基目	1970年、3.42年、 (島根-1)	1971年、3.18年、 (浜岡-1)	1976年、5.38年、(福島第二-1)	2000年、3.80年、 (浜岡-5)	1973年、3.47年、 (伊方-1)	1972年、3.54年、 (美浜-3)	1988年、5.04年、 (玄海-3)
4基目		1972年、5.34年、 (福島第一-5)	1979年、4.08年、(福島第二-2)	2001年、3.88年、 (志賀-2)	1977年、3.34年、 (玄海-2)	1979年、3.76年、 (川内-1)	1988年、4.02年、 (大飯-4)
5基目		1973年、5.04年、 (福島第一-4)	1980年、4.70年、(柏崎刈羽-1)		1978年、3.05年、 (伊方-2)	1980年、3.41年、 (高浜-3)	1992年、4.33年、 (玄海-4)
6基目		1974年、3.89年、 (浜岡-2)	1981年、3.73年、(福島第二-3)		1985年、3.64年、 (泊-1)	1981年、3.63年、 (高浜-4)	
7基目		1980年、3.37年、 (女川-1)	1981年、5.56年、(福島第二-4)		1985年、5.21年、 (泊-2)	1981年、3.48年、 (川内-2)	
8基目			1983年、3.76年、(浜岡-3)			1990年、3.50年、 (伊方-3)	
9基目			1985年、3.44年、(島根-2)			2004年、4.34年、 (泊-3)	
10基目			1985年、4.24年、(柏崎刈羽-5)				
11基目			1985年、4.23年、(柏崎刈羽-2)				
12基目			1989年、3.76年、(柏崎刈羽-3)				
13基目			1989年、3.54年、(志賀-1)				
14基目			1989年、3.29年、(浜岡-4)				
15基目			1990年、3.80年、(柏崎刈羽-4)				
16基目			1991年、3.70年、(女川-2)				
17基目			1998年、3.35年、(女川-3)				
18基目			2000年、4.34年、(東通-1 (東北電力))				

出所) IAEA “Power Reactor Information System” <https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=FR> (2025年9月8日) 等に基づき作成

②諸外国における原子力建設目標に関する 人材・サプライチェーン(SC)への影響調査

参考 | フランス事例 | 新設目標発表前の政府の動き

|| 準備フェーズを経て、2022年2月にマクロン大統領は最大14基の新設目標を発表

- 減原子力政策を進める中でも、原子炉新設の可能性を模索しつつ、原子力再興演説に向けた政策的な下地作り
- フランス復興計画では再エネと並ぶグリーンエネルギーとして、人材育成を含む原子力への支援を決定

2015年:エネルギー転換法	● 電源構成に占める原子力の割合を2025年までに75%から50%に縮減、設備容量の上限を現状維持の6,320万kWとする
2020年4月: 多年度エネルギー計画	● 上述の原子力割合縮減目標を、2035年に延期(減原子力政策の継続) ● 一方で、電力システムの長期的な需給バランスを確保するために取り得る複数の選択肢を検討する方針 (中長期的には新規原子炉建設の選択肢を保持させる内容) ● 産業界と共同で行う、2019年から2021年頃の上記検討作業の一環として、MATCHプログラムが策定された
2020年9月: フランス復興計画	● コロナ後の経済政策で、エコロジー・競争力・社会的結束の軸からなる総額1,000億ユーロの経済復興策 ● 原子力発電には4.9億ユーロの支援(「雇用、スキル、トレーニング」、「再産業化」、「中小企業支援」、「イノベーション」の4つの柱) ● うち原子力産業のデジタル化や原子力技能人材の強化(1.5億€)ほか中小企業支援ファンド(2億€)の設立 ● 原子力発電が、再エネと並ぶ低炭素電力生産に必要なグリーンエネルギーとして政府に認識され、支援の対象となる ● 環境移行大臣(当時)も「原子力への投資が必要」と発言しており、それまでの減原子力政策に対する2020年前後のフランス政府の姿勢の変化が明らかに ● 本計画以前、例えば戦略的分野への投資プロジェクトである未来投資プログラム(PIA)では原子力に対する支援も含まれているが、高速炉や研究炉開発、廃棄物処理研究等が主な支援対象であり、新設や人材への投資は含まれていない
2020年12月: ル・クルーゾ演説	原子力再興政策発表の前段階として、政治的意志表明 ● マクロン大統領がル・クルーゾのフラマトム工場を訪問し、原子力産業の重要性やその継続的な維持・発展を訴えた演説 ● フランスのエネルギー自立と気候変動対策における原子力の重要性を確認するとともに、原子力発電がフランスのエネルギーミックスの1つの柱であり続けなければならないと述べている ● 今後の原子力拡大についての可能性を示唆する内容であり、その為の調査を進めているほか、新規建設の可能性や小型炉の開発支援についても言及
2021年11月:テレビ演説	新規の原子炉建設を再開する考えを表明
2022年2月:新設目標発表	最大14基のEPR2新設計画を表明し、具体的な原子力再興政策が打ち出された

出所)フランス政府「France Relance」

<https://www.info.gouv.fr/upload/media/default/0001/01/8ead665039cb5b69abe38fb4930092d2b383b522.pdf> (閲覧日:2025年7月17日)

参考 | フランス事例 | CSFN設置による産官労協力人材取組体制確立

原子力産業戦略委員会(CSFN)は2011年に誕生し、2018年にCNIの再編に伴って現行の枠組みへと移行。三者構成の委員会として、産官労の連携に基づく推進役を担う

- 初期CSFNの設立(2011年):
 - 現在のCSFNの前身となる機関は2011年2月11日、原子力政策評議会を受けて創設され、産業界、労働組合、地域団体まで、原子力産業の全関係者を結集する枠組みとして発足した
- 再編の背景(2017年~2018年):
 - 2017年11月20日、政府は産業政策の再活性化を図り、首相が議長を務める国家産業評議会(CNI)を再編。2018年2月には戦略的産業分野が定義され、**原子力を含む10の産業別戦略委員会(CSF)が設定**された
- 現行CSFNの設置(2018年):
 - 2018年2月26日、CNIは原子力分野を含む初期の10分野の1つとしてCSFNを正式に設立。**2018年6月には、政府・産業界・労働組合の三者構成によるCSFNの事務局が発足**
 - **CSFNの設立と同じ2018年6月には、フランス原子力産業協会(Gifen)を設立**
 - Gifenは主要事業者・機関(CEA、EDF、Framatome、Orano、Andra)、主要企業24社、4つの業界団体(GIIN、AIFEN、PFME、FAIF)からなる
 - Gifenは現在、原子力業界における唯一の代表機関となっている。現在は原子力発電事業者を含む大企業から零細企業、業界団体・協会等600の組織が加盟。
- CSFNは2019年1月、原子力産業に関する**戦略協定**に署名
 - 雇用・技能・訓練、産業基盤の構築、研究開発と環境移行、国際展開という4つの戦略軸を中心とした行動計画が定められた
- 2021年4月には、戦略協定の追加条項に署名
 - コロナ禍による影響を考慮し、契約を以下の4つの優先分野で補完するもの:環境移行(エコロジー転換)、競争力と主権、雇用と技能における連携強化、発注者(顧客)・サプライヤー間の連帯関係(戦略協定の最新版は2025年6月に署名、対象は2025年~2028年)

CSFNの設置が、**原子力職業大学(UMN)の創設(2021年4月)**や、**アクションプラン策定**等の支援・連携の枠組み構築に繋がる

〔産業別戦略委員会(CSF)と戦略契約〕

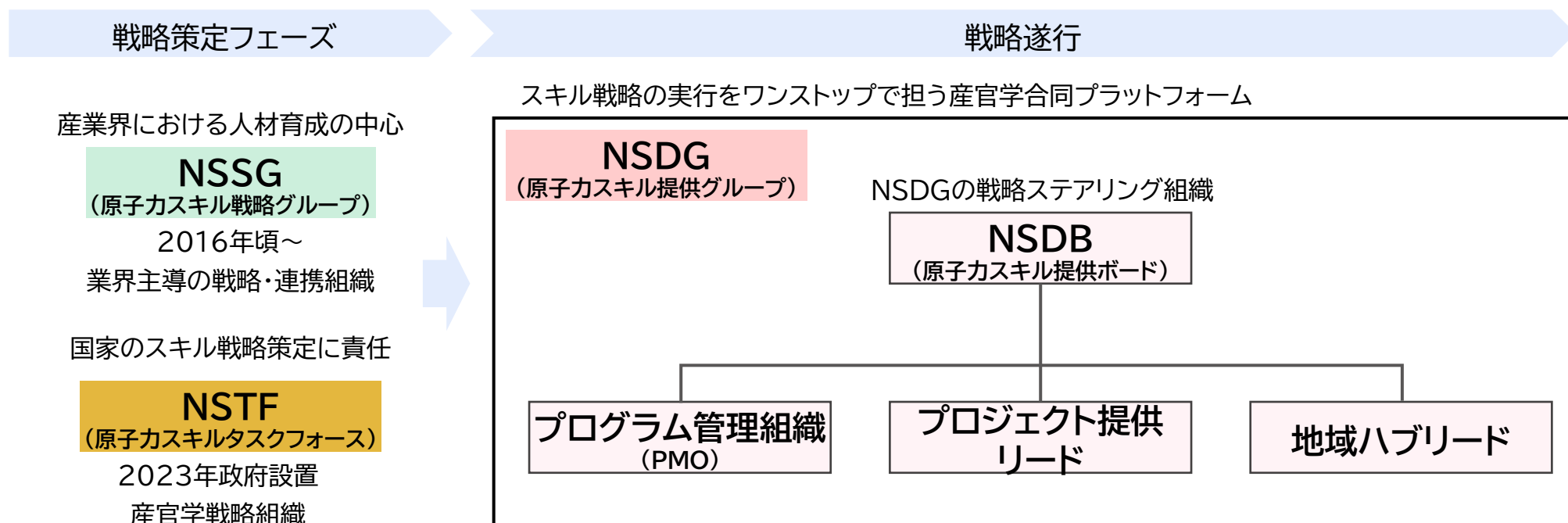
- CSFは、国家産業評議会(CNI)の枠組みにおける中核的要素
- CSFを通じて、政府、企業、労働者代表のあいだに、具体的・効率的かつ定期的な対話を確立することが目的
- この対話は、フランス産業の再建に不可欠なすべての主要課題に関わっており、産業分野ごとに実施
- 現在、20の産業別戦略委員会が認定
- 各委員会は、具体的な対象分野を持ち、その分野を代表する産業界の代表者が議長を務め、企業間での協力・組織化の意思を有し、問題に対する共通認識と、その解決手段についての合意に基づき構成
- この協力枠組みは、現在すべての産業分野に共通しており、「**戦略協定**」と呼ばれる
- この協定は、CSFの活動を具体的に構造化することを目的としており、国家と民間主体の双方が責任を持って取り組む、産業にとって重要なプロジェクトが盛り込まれている
- プロジェクトは以下の優先軸に沿って展開される
 - エコロジー転換
 - イノベーションとデジタル化
 - 主権と競争力
 - 産業の魅力向上とスキル開発

参考 | 英国事例 | 人材戦略策定・遂行体制

|| NSTF・NSSGが策定した戦略の遂行主導プラットフォームとして、NSDGが前面に立つ

- 以前から業界主導の連携組織として原子力スキル戦略グループ(NSSG)が活動
- 政府設置の原子力スキルタスクフォース(NSTF)のもと、2024年国家戦略を産官学協力で策定
- 国家戦略遂行のワンストッププラットフォームとして、原子力スキル提供グループ(Nuclear Skills Delivery Group: NSDG)が前面で活動

[英国の人材戦略策定・遂行体制]



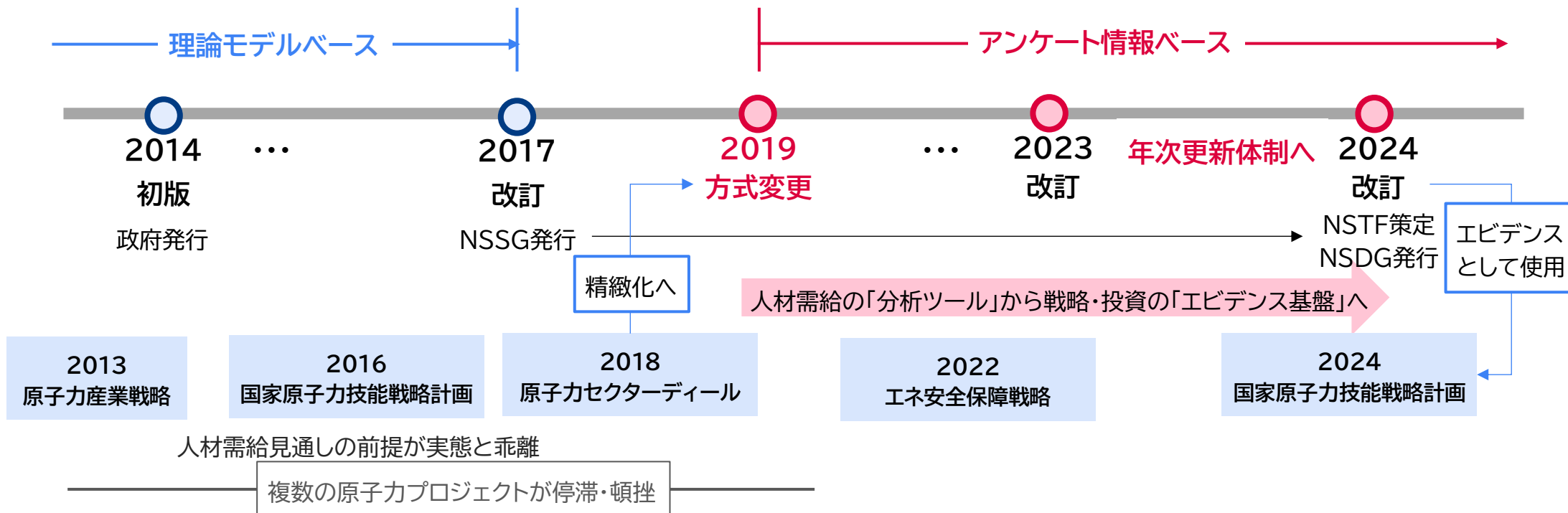
参考 | 英国事例 | 人材需給見通し調査の手法推移

英国では2014年に初回のNuclear Workforce Assessment(NWA)を公表。2019年版以降、直接企業にアンケートしたデータに基づくボトムアップ式の推計に

- 2017年版まで:原子力計画(建設・廃止...)等に基づくモデルベースのトップダウン式シナリオ推計
- 2019年版以降:継続的な企業アンケートデータに基づく「ボトムアップ」推計に変更。その後も推計方式をこまめに調整

【英国におけるNWAの変遷】

特に民生原子力について
「見えている具体のPJ」ベースで
人材需要見通しを企業から収集



その知と歩もう。

MRI 三菱総合研究所