

今後の電力需給を見据えた 原子力発電の見通し・将来像について

電気事業連合会
2025年10月1日

- 第45回 原子力小委員会において「定量的な原子力の見通し・将来像」の共有の意義と、設定に向けての観点・仮定が、提示された。
- 将来の需給見通しに焦点を当てながら、必要となる建て替えの規模について説明する。

原子力発電の見通し・将来像

2025年6月24日

第45回 原子力小委員会 資料2 ※一部枠を追記

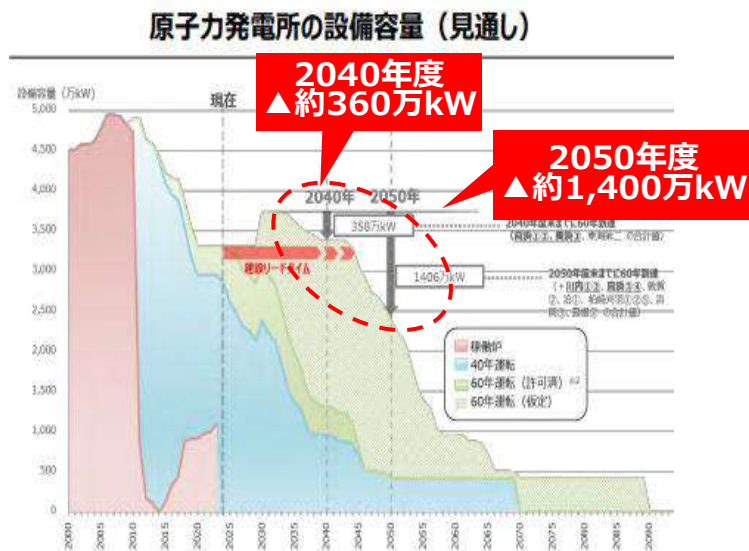
- 脱炭素電源としての原子力を、建て替えを含め今後も必要な規模を持続的に活用していく上で、一定の定量的な原子力の見通し・将来像を共有することは、脱炭素電源の確保の見通しや発電投資やサプライチェーンにおける事業の予見性を向上させ、人材確保に向けた指標ともなり、立地地域との共生の観点からも意義を有すると考えられる。
- 他方で、次世代革新炉の開発・設置に係るリードタイム、既設炉の状況、総需要や他電源の状況など、現時点では見積りが困難な様々な不確定性があり、また、立地地域の理解等が前提となる中で、年限を定めた確定的な目標値という方法は、適切な方法と言えるか。
- 一定の定量的な原子力の見通し・将来像を、こうした点に留意しつつ示すには、どういった観点、仮定の下で設定することが考えられるか。

観点・仮定（イメージ例）

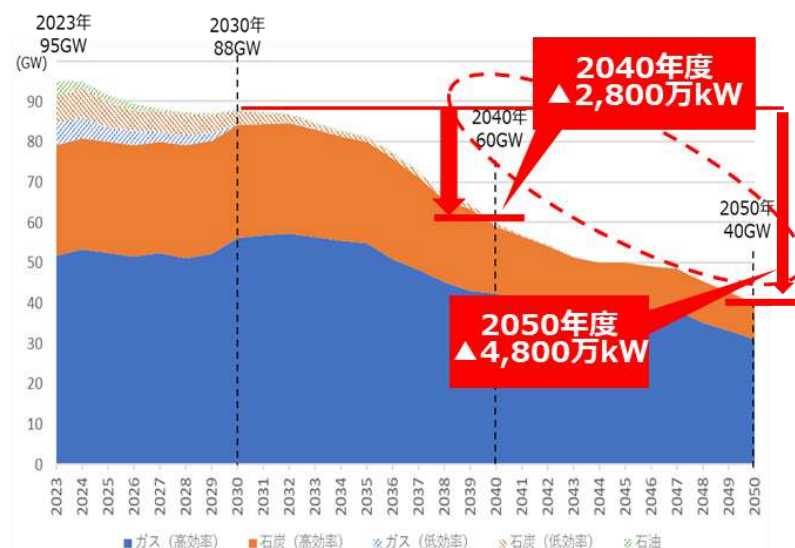
- 将来の需給見通しにおいて、一定の水準を維持する上で必要な原子力発電の設備容量や発電量を確保する場合、目下、どの程度の規模の建て替えの着手が必要か。
- 脱炭素電源を早期に市場に投入するため、リードタイム（納期）短縮に資するという観点で、有意な差を生ずる規模（設備容量や基数）があるか。
- FOAK（First of a kind）以後の建設コストの低減に資するという観点で、有意な差を生ずる規模（設備容量や基数）があるか。
- サプライチェーンの事業の持続性、人員確保に効果的な指標のあり方（海外プロジェクト参画の視点も含め）

- 第7次エネルギー基本計画では**DXやGXの進展等による電力需要の増加が見込まれる中、安定供給と脱炭素を両立する観点から、再エネおよび原子力を最大限活用し、出力調整機能に優れる火力発電等の電源を組み合わせ、使える技術はすべて活用し、バランスのとれた電源構成を目指す**方向性が示された。
- 一方、一定の期間で電源を廃止する前提では、2030年度時点と比較して、**2040年度には、原子力で約360万kW、火力で約2,800万kWの電源が、2050年度には原子力で約1,400万kW、火力で約4,800万kWの電源が失われる可能性**がある。
- **今後、電力需要が増加していく見通しの中、既存の安定電源の新陳代謝を如何に進めていくかが今後の課題と認識。**

原子力kW見通し



火力kW見通し



【参考】2040年度エネルギーミックス

3

- 2040年度の発電電力量は「1.1～1.2兆kWh程度」まで増加する見通しが示された。
- 2040年度の電源構成において、原子力発電が担う割合は「2割程度」と示された。

		2023年度 (速報値)	2040年度 (見通し)
エネルギー自給率		15.2%	3～4割程度
発電電力量		9854億kWh	1.1～1.2兆kWh程度
電源構成	再エネ	22.9%	4～5割程度
	太陽光	9.8%	23～29%程度
	風力	1.1%	4～8%程度
	水力	7.6%	8～10%程度
	地熱	0.3%	1～2%程度
	バイオマス	4.1%	5～6%程度
	原子力	8.5%	2割程度
火力		68.6%	3～4割程度
最終エネルギー消費量		3.0億kL	2.6～2.7億kL程度
温室効果ガス削減割合 (2013年度比)		22.9% ※2022年度実績	73%

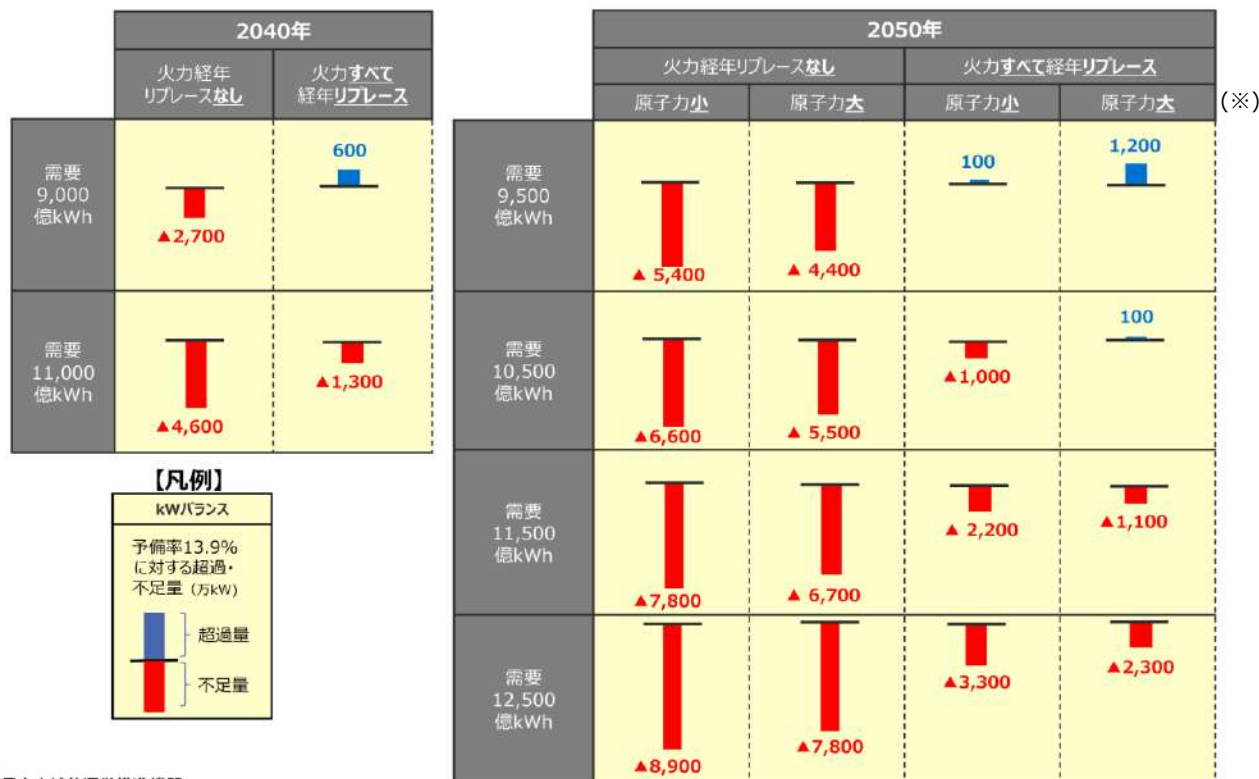
将来需給の見通し

- 広域機関で実施されている将来の電力需給シナリオ検討では、**2040年、2050年ほとんどのシナリオにおいて、最も需給が厳しい夏季・夜間を想定すると、供給力不足に陥る結果**となっている。

モデルシナリオ比較

424

- ・ 2040年の4シナリオ、2050年の16シナリオの予備率に対する不足分（万kW）について、最も需給が厳しい夏季・夜間で比較すると下記のとおり。



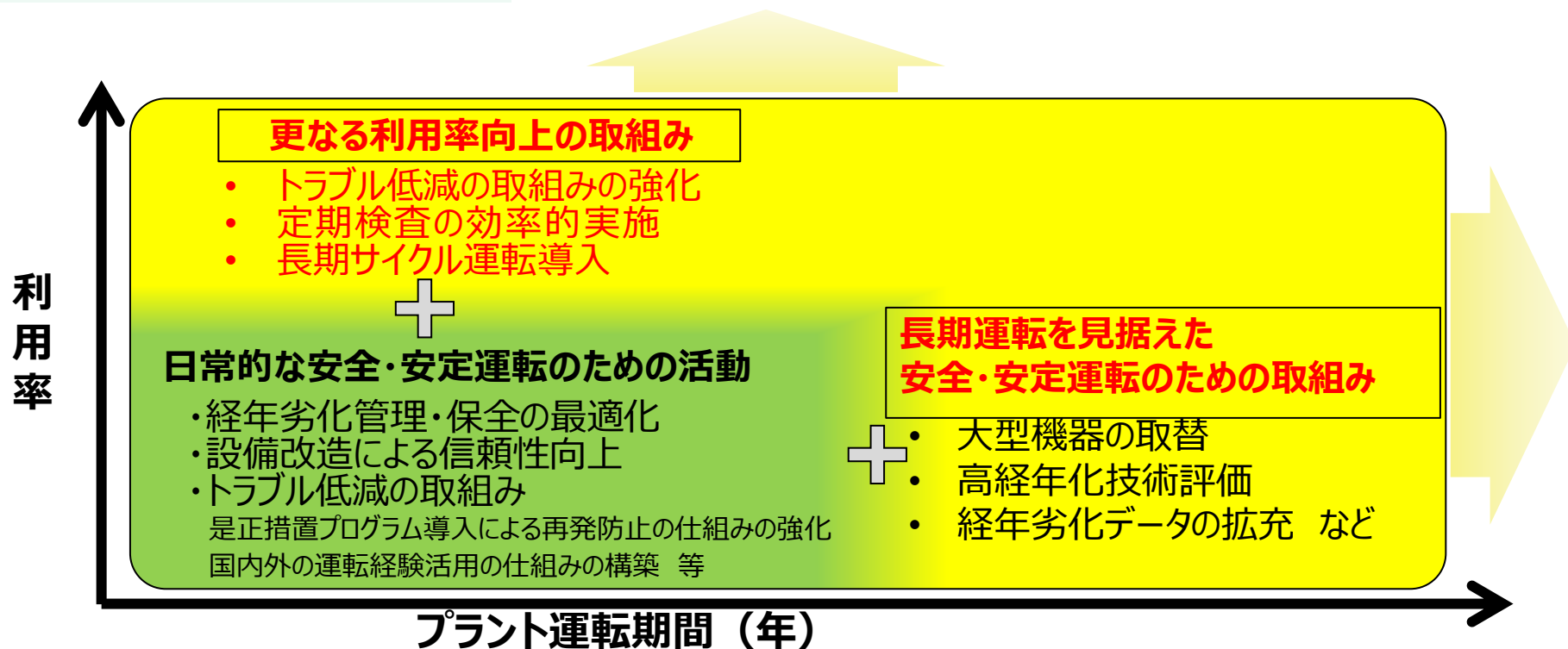
(※)原子力小・大の説明について
60年運転を仮定したケースでは、2030年の設備容量は3,700万kW程度となるが、その後リプレイスがなされない場合、2050年に2,300万kW程度まで減少する。

2050年における原子力大のケースではリプレイスがなされる前提の設備容量として**3,700万kWを想定**

2050年における原子力小のケースではリプレイスがなされない前提の設備容量として**2,300万kWを想定**

- エネルギーの安定供給と2050年カーボンニュートラルに貢献するためには、安全確保を前提に、立地地域と共生しながら、**既設炉を最大限活用していくことが重要**。
- 足元では着実に再稼働を進め、安全・安定運転を継続するとともに、**更なる利用率向上の取組みや、長期運転を見据えた経年劣化データの拡充等を進めていく**。

＜取組みの全体像のイメージ＞



- 既設炉を最大限活用していくとしても、運転開始後60年で廃止を決定とした場合、プラントによっては**2030年代半ばから廃止措置段階を迎え、2040年度までに4基、2050年度までに更に11基が廃止措置段階へ移行すると想定される。**

運転開始後60年を迎える年度	プラント名
～2040年度	高浜1（'34）、高浜2（'35）、美浜3（'36）、東海第二（'38）
～2050年度	高浜3（'44）、川内1（'44）、高浜4（'45）、川内2（'45）、柏崎刈羽1（'45）、敦賀2（'46）、浜岡3（'47）、島根2（'48）、泊1（'49）、柏崎刈羽2（'50）、柏崎刈羽5（'50）
～2060年度	泊2（'51）、大飯3（'51）、大飯4（'52）、柏崎刈羽3（'53）、浜岡4（'53）、志賀1（'53）、玄海3（'53）、柏崎刈羽4（'54）、伊方3（'54）、女川2（'55）、柏崎刈羽6（'56）、柏崎刈羽7（'57）、玄海4（'57）
～2070年度	女川3（'61）、浜岡5（'64）、東北東通（'65）、志賀2（'65）、泊3号機（'69）

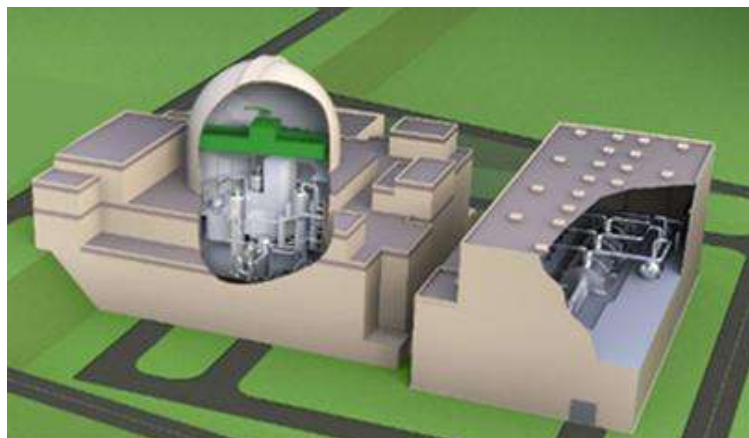
※令和5年通常国会（第211回国会）で成立した、脱炭素社会の実現に向けた電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律を踏まえ、2025年6月6日に施行された電気事業法に基づき、事業者から見て他律的な要素によって停止していた期間について運転期間延長が認可された場合は、廃止措置への移行時期が後ろ倒しになる可能性がある。

- 第7次エネルギー基本計画では、「革新軽水炉については、設計段階から新たな安全メカニズムを組み込むことにより、（中略）より安全なものとなるよう実用化開発を進める。」と記載された。
- GX基本方針で示された次世代革新炉のうち、革新軽水炉の規制予見性向上に向けて、**2024年12月から、事業者は規制当局とSRZ-1200を題材とした意見交換を開始。**

<国内の革新軽水炉の開発状況>

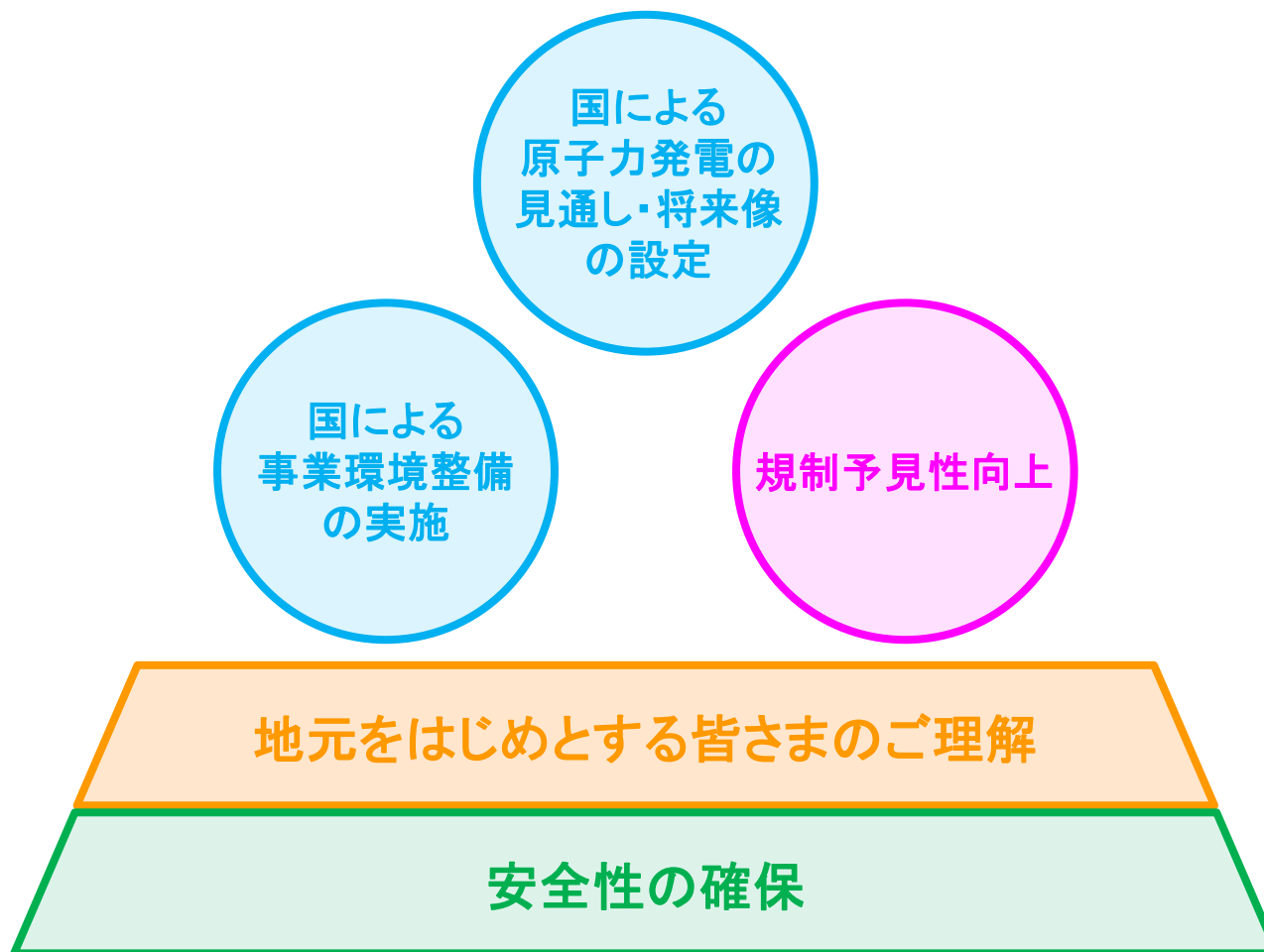
- 2022年9月、三菱重工業とPWRを保有する4電力（北海道、関西、四国、九州）は、「SRZ-1200」の共同開発について、基本設計を進めることを公表。
- 日立GEベルノバや東芝ESSにおいても「HI-ABWR」や「iBR」の開発を推進。
- 革新軽水炉では設計段階から合理的に安全対策を取り込むことが可能であり、既設軽水炉とは異なる技術も採用しながら、高い安全性を実現。

<革新軽水炉の概略図（SRZ-1200の例）>



- 1 原子炉格納容器
- 2 原子炉容器
- 3 蒸気発生器
- 4 1次冷却材ポンプ
- 5 高性能蓄圧タンク
- 6 燃料取替用水ピット
- 7 コアキャッチャ
- 8 使用済燃料ピット

- 今後の原子力発電所の建て替えに際しては、福島第一原子力発電所事故の教訓を反映した**安全性の確保に加え、地元をはじめとする皆さまのご理解が大前提。**
- その上で、事業者の建て替えに向けた判断に際しては、**国が「原子力発電の見通し・将来像」を示すことに加え、「国による事業環境整備の実施」や「規制予見性向上」が非常に重要。**

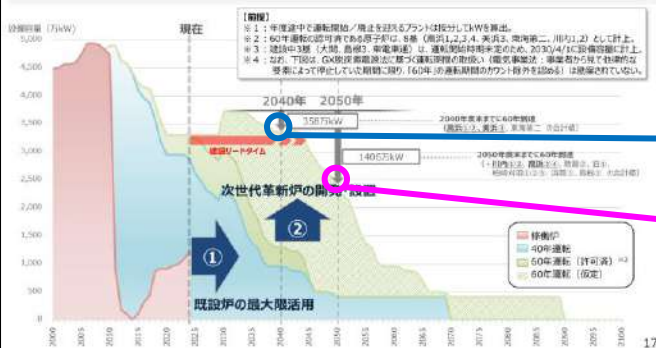


今後必要となる建て替えの規模について

- 火力発電の経年リプレースの状況や、今後の電力需給の不確かさ等があるものの、建設リードタイムが長期に亘る原子力発電の特徴を踏まえると、建て替えに着手すべき時期が来ている。
- また、**人材・サプライチェーンの維持・強化といった課題**に加え、**国内のプラント建設機会の空白期間を踏まえた初号機特有のリスク**も踏まえると、現段階から着手する必要。
- 今後の設備容量の低下を見据えると、**中長期的な継続的かつシリーズでの開発・設置に向けた具体的な原子力発電の見通し・将来像が必要。**
- 既設炉の更なる利用率向上の取組み等は着実に進めつつ、2040年度エネルギーミックスの想定需要を踏まえた安定供給確保に万全を期す観点から、『**2040年代に約550万kWの建て替え**』が必要となる可能性がある。**まずはこの点を議論の出発点とすべきと考える。**
- 2040年度と同程度の発電電力量を原子力が担うとすると、2050年代には**約1,270～1,600万kW**の設備容量の建て替えが必要となる可能性がある。今後の発電電力量の推移・脱炭素電源の導入状況によっては、上記以上の建て替えが必要となることも考えられる。

【参考】既設炉の最大限活用と次世代革新炉の開発・設置

- 2040年エネルギーミックスにおける原子力の比率である2割程度の実現に向けては、**安全性を大前提に原子力発電所の再稼働を進めつつ、設備利用率の向上や、次世代革新炉の開発・設置など、様々な取組を進めていく必要がある。**



+549万kW

+223万kW

2040年度のエネルギーミックス 1.2兆kWhの2割相当の設備容量※	3,914万kW
2040年度のエネルギーミックス 1.1兆kWhの2割相当の設備容量※	3,588万kW
2040年度の設備容量 (60年運転を仮定)	3,365万kW

▲1,048万kW

2050年度の設備容量 (60年運転を仮定)	2,317万kW
---------------------------	----------

※2025年2月「発電コスト検証に関するとりまとめ」のベースケース同様、設備利用率70%で算定。

- 原子力を将来に亘り、持続的に活用するためには事業基盤である**人材、サプライチェーン・技術の再構築が急務**。
- そのためにも原子力の将来の開発規模を示すことが必須であり、継続的かつシリーズでの開発・設置に向けた具体的な原子力発電の見通し・将来像が重要。

国による原子力発電の見通し・将来像の具体的な設定

電気事業者

政策予見性の確保

建設に向けた対応の
具体化の促進

リソース確保の具体化の促進

プラントメーカー・サプライヤ

政策予見性の確保

開発計画・リソース確保の
具体化の促進

サプライチェーン・技術の維持・確保

学生・研究者

国の方針明確化

原子力産業の
将来性・魅力の向上

人材の維持・確保
(原子力産業界への就職希望者の増加)

- 第7次エネルギー基本計画ではDXやGXの進展等による電力需要の増加が見込まれる中、安定供給と脱炭素を両立する観点から、再エネおよび原子力を最大限活用し、出力調整機能に優れる火力発電等の電源を組み合わせ、使える技術はすべて活用し、バランスのとれた電源構成を目指す方向性が示された。
- 今後の電源の廃止や電力需要が増加していく見通しの中、既存の安定電源の新陳代謝を如何に進めていくかが今後の課題と認識しており、原子力発電所の既設炉の最大限活用を進めつつ、次世代革新炉の開発・設置に向けた取組みも進めているところ。
- 国は2040年度エネルギーミックスを示しているが、一時点だけではなく、それ以降の設備容量の低下、原子力発電の建設リードタイムを踏まえ、中長期的な継続的かつシリーズでの開発・設置に向けた具体的な原子力発電の見通し・将来像を示すことが、今後の建て替えに向けても必須であり、それらは事業基盤となる人材、サプライチェーン・技術の再構築の観点からも重要。
- 既設炉の更なる利用率向上の取組み等は着実に進めつつ、2040年度エネルギーミックスの想定需要を踏まえた安定供給確保に万全を期す観点から、『2040年代に約550万kWの建て替え』が必要となる可能性がある。まずはこの点を議論の出発点とすべきと考える。
- 事業者としては、国に対して、具体的な中長期の原子力発電の見通し・将来像の設定を要望したい。