

第3章 エネルギー政策

第1節 日本のエネルギー政策

1. エネルギー基本計画

(1) 第6次エネルギー基本計画のポイント

国はエネルギー政策基本法に基づき、エネルギーの需給に関する施策についての基本的な方針等を記載した「エネルギーの需給に関する基本的な計画」(以下「エネルギー基本計画」)を策定しています。

このエネルギー基本計画は、少なくとも3年ごとに改定を検討することとなっており、直近では、2021年10月に第6次エネルギー基本計画が策定されました。

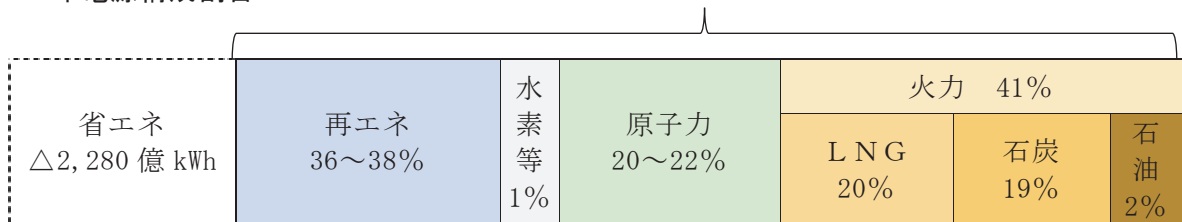
気候変動問題への対応の世界的な状況も踏まえ、国は2020年10月に「2050年カーボンニュートラル」を目指すことを宣言するとともに、2021年4月には、2030年度の新たな温室効果ガス排出削減目標として、2013年度から46%削減することを目指し、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けるとの新たな方針を示しました。

そのことを踏まえ、46%削減に向け徹底した省エネルギーや非化石エネルギーの拡大を進める上での需給両面における様々な課題を野心的に想定した場合に、どのようなエネルギー需給見通しなるか、2030年度におけるエネルギー需給の見通しを示しています。

〔エネルギーの需給見通し〕

2030年電源構成割合

総発電電力量 9,340 億 kWh ※1



※1 2013年度実績をベースに経済成長率を年1.4%、0.6%の人口減少、旅客輸送量の2%減を見込

出典：「2030年度におけるエネルギー需給の見通し(関連資料)」をもとに島根県で作成

電源種別毎の特徴

	太陽光 (事業用)	原子力	火力		
			LNG	石炭	石油
自給率(%)	100	100 ※2	ほぼ0	ほぼ0	ほぼ0
電力コスト(円/kWh) ※3	8.2~11.8	11.7	10.7~14.3	13.6~22.4	24.9~27.6
CO ₂ 排出量(g・CO ₂ /kWh)	0	0	476	864	695

※2 原子力は数年にわたって国内保有燃料だけで生産が維持できることから、自給率は100%として算定

※3 2030年に新たな発電設備を更地に建設・運転した際のkWh当たりのコストを、一定の前提で機械的に試算

出典：「2030年度におけるエネルギー需給の見通し(関連資料)」及び一般社団法人電力中央研究所「日本における発電技術のライフサイクルCO₂排出量総合評価(2016.7)」をもとに島根県で作成

2030年におけるエネルギー需給の野心的な見通しが実現した場合の3E

項目	指標	2030年の数値
エネルギーの安定供給 (Energy Security)	エネルギー自給率	30%程度
環境への適合 (Environment)	温室効果ガス削減目標のうちエネルギー起源CO ₂ の削減割合	45%程度
経済効率性 (Economic Efficiency)	コストが低下した再エネの導入拡大やIEAの見通し通りに化石燃料の価格低下が実現した場合の電力コスト	電力コスト全体 8.6～8.8兆円程度 kWh当たり 9.9～10.2円/kWh程度

① 原子力についての考え方

エネルギー基本計画の中で原子力における対応は、「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。」こととしており、その位置付けは「燃料投入量に対するエネルギー出力が圧倒的に大きく、数年にわたって国内保有燃料だけで生産が維持できる低炭素の準国産エネルギー源として、優れた安定供給性と効率性を有しており、運転コストが低廉で変動も少なく、運転時には温室効果ガスの排出もないことから、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」としています。

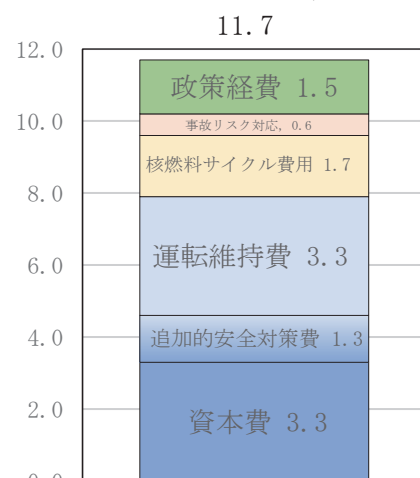
そのうえで、「いかなる事情よりも安全性を全てに優先させ、国民の懸念の解消に全力を挙げる前提の下、原子力発電所の安全性については、原子力規制委員会の専門的な判断に委ね、原子力規制委員会により世界で最も厳しい水準の規制基準に適合すると認められた場合には、その判断を尊重し原子力発電所の再稼働を進める。その際、国も前面に立ち、立地自治体等関係者の理解と協力を得るよう、取り組む。」こととしています。

〔参考〕2030年における原子力発電のコスト

国は原子力発電のコストを次のとおり試算しています。

(単位：円/kWh)

- 2015年のコスト検証で整理された考え方を踏襲（施設の建設費や燃料費、運転維持費のほか、核燃料サイクル費や廃炉費用、賠償費用などの事故リスク対応費用と原子力発電所建設地への立地交付金（税金）などの「社会的費用」に係るコストなどを含めて算出）
- 加えて、新規規制基準に基づく追加の安全対策費の増額や、福島第一原発事故への対応費用、核燃料サイクル費用等を見直し試算
- 120万kWの原子力発電所が、設備利用率70%で40年稼働し、一定の前提で試算すると発電コストは1kWh当たり11.7円



出典：経済産業省 HP 資料を基に島根県で加工

② 原子力政策に係る立地自治体等との信頼関係の構築

エネルギー基本計画では、原子力政策の再構築として、「我が国の原子力利用は、原子力立地地域の関係者の安定供給に対する理解と協力に支えられてきた。今後も原子力利用を進めていく上で、立地地域との共生に向けた取組が必要不可欠である。」とし、「稼働停止やその長期化、建設停止、再稼働、運転延長、廃炉等の状況変化により、立地地域では経済的・社会的な影響も生じているなど、当該地域の将来へ向けた見通しが立て難くなっている。こうした立地地域の将来への不安の払拭に向けて、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。」としています。

③ 再生可能エネルギーについての考え方

エネルギー基本計画では、「2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、電化の促進、電源の脱炭素化が鍵となる中で、再生可能エネルギーに関しては、S+3Eを大前提に、2050年における主力電源として最優先の原則の下で最大限の導入に取り組む。」とし、「最大限の導入を進めるに当たっては、再生可能エネルギーのポテンシャルの大きい地域と大規模消費地を結ぶ系統容量の確保や、太陽光や風力の自然条件によって変動する出力への対応、電源脱落等の緊急時における系統の安定性の維持といった系統制約への対応に加え、平地に限られているといった我が国特有の自然条件や社会制約への対応や、適切なコミュニケーションの確保や環境配慮、関係法令の遵守等を通じた地域との共生も進めていくことが必要である。また、発電コストが国際水準と比較して依然高い状況にある中で、コスト低減を図り、国民負担を最大限抑制することも必要である。」としています。

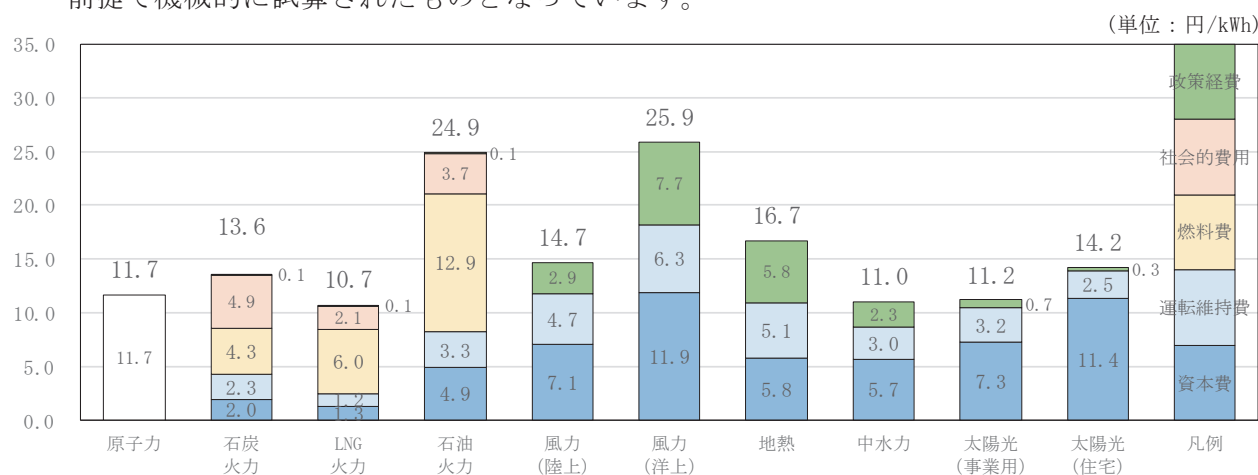
④ 火力についての考え方

エネルギー基本計画では、2050年に向け、「火力発電から大気に排出されるCO₂排出を実質ゼロにしていくという、火力政策の野心的かつ抜本的な転換を進めることが必要である。一方で、火力発電は東日本大震災以降の電力の安定供給や電力レジリエンスを支えてきた重要な供給力であるとともに、現時点の技術を前提とすれば、再生可能エネルギーの変動性を補う調整力として重要な機能を保持していることを踏まえ、安定供給を確保しつつ、その機能をいかにして脱炭素電源に置き換えていくかが鍵となる。このため、火力発電の脱炭素化に向けては、燃料そのものを水素・アンモニアに転換させることや、排出されるCO₂を回収・貯留・再利用することで脱炭素化を図ることが求められる。」としています。

〔参考〕 電源種別ごとのコスト比較

国は、各電源のコスト面での特徴を踏まえ、どの電源に政策の力点を置くかという 2030 年に向けたエネルギー政策の議論の参考材料として、電源種別ごとのコストを 2021 年に試算しました。

この試算は、2030 年に新たな発電設備を更地に建設・運転した際のコストとして、一定の前提で機械的に試算されたものとなっています。



出典：経済産業省 HP 資料を基に島根県で加工

(2) エネルギーを巡る情勢変化と第7次エネルギー基本計画の策定に向けて

近年、エネルギーを巡る情勢は大きく変化しており、エネルギーの安定供給を脅かすリスクの増大と脱炭素化に向けた動きが影響を与えています。

まず、エネルギーの安定供給については、2018年の北海道胆振（いぶり）東部地震において、地震による機器故障が原因で道内最大の苫東厚真火力発電所が停止し、その後送電網の断線による水力発電所の停止や周波数の乱れによる風力発電所の停止が連鎖したため、北海道全域でブラックアウトが発生しました。

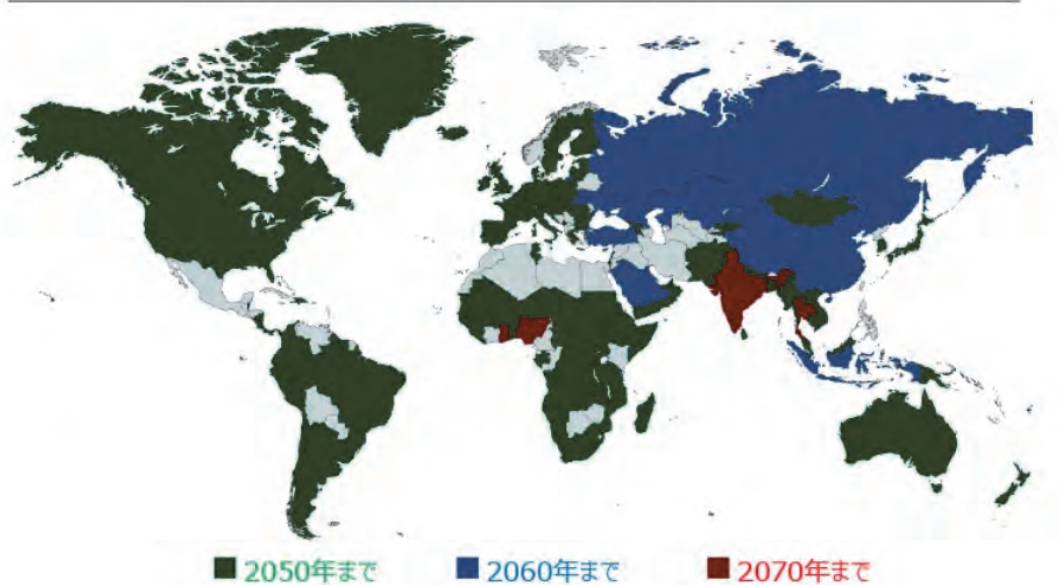
また、2020年度冬期には、寒波の到来により暖房等の電力需要が増加した一方で、LNG（液化天然ガス）火力発電所の燃料制約、老朽化した石炭火力発電所のトラブル停止、荒天による太陽光発電所の出力低下、原子力発電所の未稼働等が原因で発電電力量が不足し、電力需給がひっ迫し電力料金の市場価格が高騰しました。

加えて、2022年に発生したロシアによるウクライナ侵略に伴うLNG価格高騰や中東情勢の緊迫化によりエネルギーに関する地政学リスクは高まっており、脱炭素を推進する世界的潮流の中で化石燃料の上流開発への投資が長期的に減少している傾向と相まって化石燃料価格の変動幅は拡大する傾向にあります。

脱炭素化に向けた世界の動向としては、2024年4月には146ヶ国が年限付きのカーボンニュートラル目標を掲げておりGDPベースで約9割に達しています。世界各国では化石エネルギー中心の産業・社会構造をクリーンエネルギー中心の構造に転換していくための取組としてGX（Green Transformation）を推進しており、わが国でも2022年以降、原子力発電を含めた脱炭素電源の確保策や、温室効果ガスの排出量取引の本格導入に向けた具体的な制度づくりに向けた議論がGX実行会議において進められています。

2024年度に策定予定の第7次エネルギー基本計画では、上記のエネルギー安定供給と脱炭素の両立、そしてDX（Digital Transformation）やAI（Artificial Intelligence）の社会への浸透に伴う電力需要増大等の社会経済の変化への対応が課題となります。

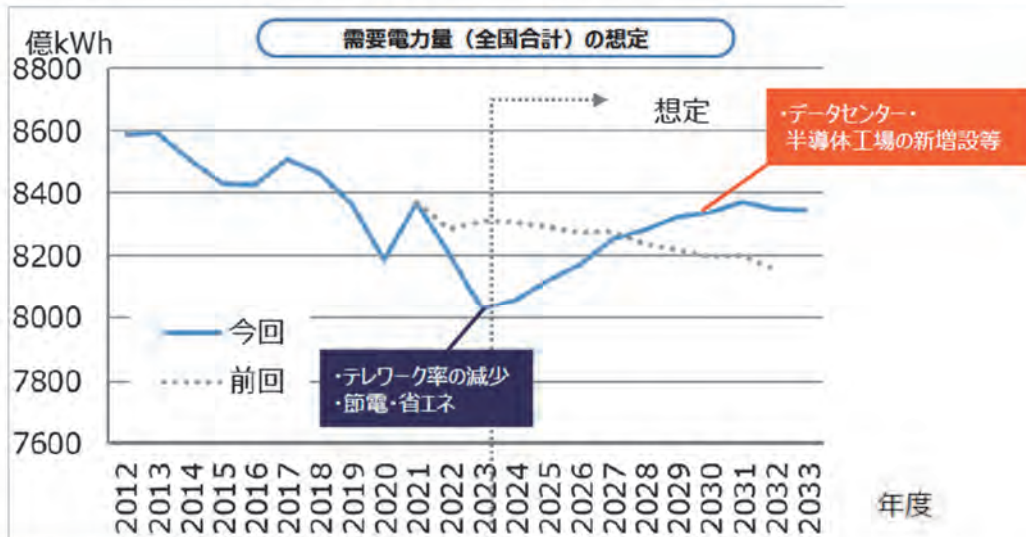
期限付きCNを表明する国・地域（2024年4月）



出典：経済産業省作成資料

今後10年の電力需要の想定（電力広域的運営推進機関推計）

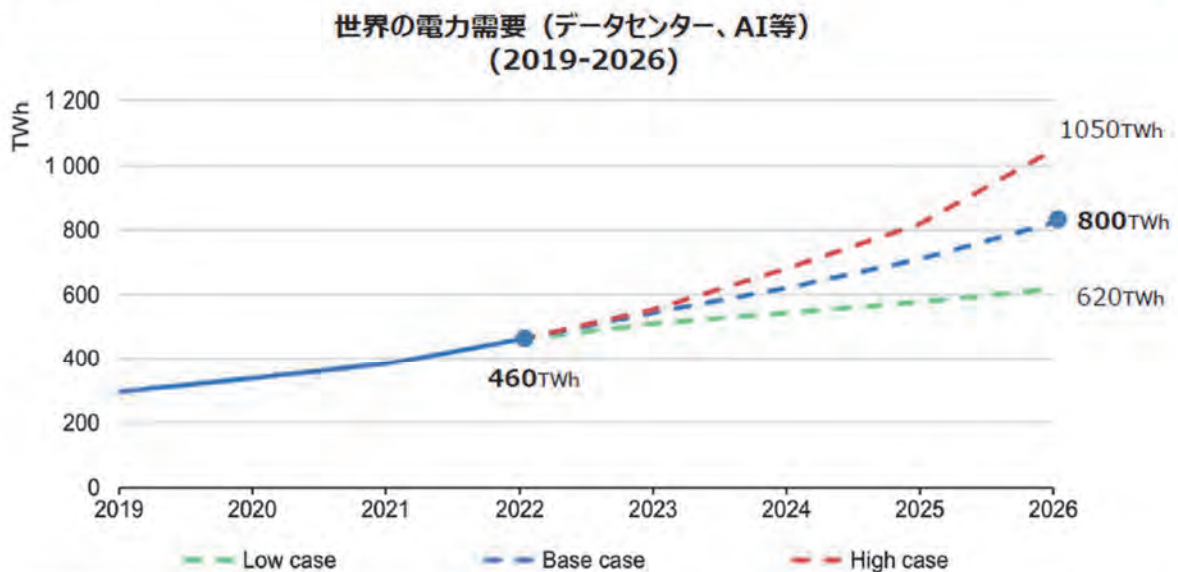
- 毎年、電力広域的運営推進機関は、一般送配電事業者から提出された電力需要の想定を取りまとめ公表。
- 本年1月24日に公表された想定では、人口減少や節電・省エネ等により家庭部門の電力需要は減少傾向だが、人手不足対応のための省人化、遠隔化に加え、**データセンターや半導体工場の新増設等による産業部門の電力需要の大幅増加により、全体として電力需要は増加傾向**となった。



（出典）電力広域的運営推進機関HP 2024年度 全国及び供給区域ごとの需要想定について

IEAによる世界のデータセンター、AI等の電力需要の見通し

- IEAによれば、世界のデータセンター、AI等による電力需要は、2022年460TWhから2026年ベースケースで800TWhまで増加する見通し（2024年1月時点）。



（出所）IEA "Electricity 2024"（2024年1月24日公表）

出典：経済産業省作成資料

2. GX実現に向けた取組

(1) GX実現に向けた基本方針の策定

第6次エネルギー基本計画策定後もエネルギーを巡る情勢は更に大きく変化しています。電力需給のひっ迫は収まることなく、2022年3月の福島県沖地震後の火力発電所の停止により東京電力管内や東北電力管内で電力需給ひっ迫警報が発令され、2022年6月には、6月にしては異例の暑さに伴う電力需要の大幅な増大等により東京電力管内で電力需給ひっ迫注意報が発令されました。

更に、2022年2月には、ロシアによるウクライナ侵攻が発生し、世界のエネルギー情勢は一変しました。世界各国では、エネルギー分野のインフレーションが顕著となり、日本においても円安の急速な進行もあり、エネルギー価格の高騰が生じるなど、1973年の石油危機以来のエネルギー危機が危惧される極めて緊迫した事態に直面しています。

国は、このように幾度となく安定供給の危機に見舞われてきた日本においては、産業革命以来の化石エネルギー中心の産業構造・社会構造をクリーンエネルギー中心へ転換する、「グリーントランスフォーメーション」（以下「GX」(Green Transformation)）を推進することそのものが、エネルギー安定供給の確保につながるとしています。

また、既に欧米各国は、ロシアによるウクライナ侵攻を契機として、国家を挙げた脱炭素投資への支援策、新たな市場やルール形成の取組を加速しており、GXに向けた脱炭素投資の成否が、企業・国家の競争力を左右する時代に突入しているとしています。



GX実行会議の様子出典：官邸HPより

このため、国はGX実行会議を設置し、今後10年を見据えた取組の方針「GX実現に向けた基本方針」を2023年2月に閣議決定しました。

GX実現に向けた基本方針の中で、国は、主に以下の2点の取組を進めるとしています。

- ・ エネルギー安定供給の確保に向け、徹底した省エネに加え、原子力発電所の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・建設や原子力発電所の運転期間の延長などを含む、再エネや原子力などのエネルギー自給率の向上に資する脱炭素電源への転換などGXに向けた脱炭素の取組を進めること
- ・ GXの実現に向け、「GX経済移行債」等を活用した大胆な先行投資支援、カーボンプライシングによるGX投資先行インセンティブ、新たな金融手法の活用などを含む「成長志向型カーボンプライシング構想」の実現・実行を行うこと

(2) 脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律（GX推進法）の概要

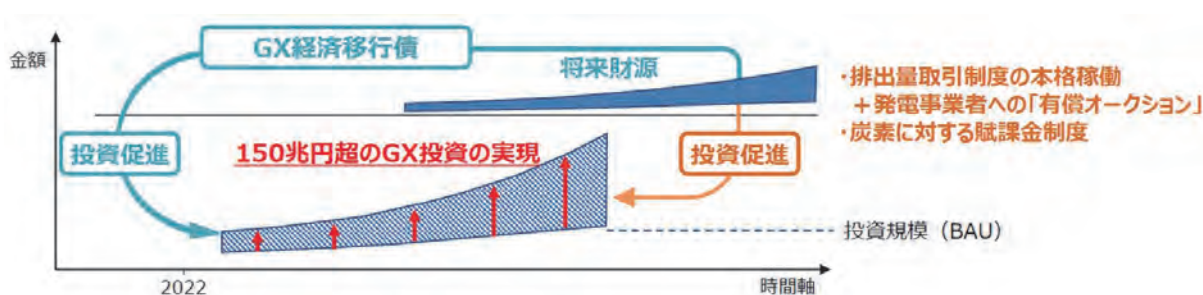
GX実現に向けた基本方針に基づき、主に以下を内容とする「脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律」が2023年5月に制定されました。

① GX推進戦略の策定・実行

- ・ 国は、GXを総合的かつ計画的に推進するための戦略を策定・実行

② GX経済移行債の発行

- ・ 国は、GX推進戦略の実現に向けた先行投資を支援するため、令和5年度から10年間、GX経済移行債（脱炭素成長型経済構造移行債）を発行



出典：経済産業省 HP

③ 成長志向型カーボンプライシングの導入

- ・ 炭素排出に値付けをすることで、GX関連製品・事業の付加価値を向上
- ・ 令和10年度から、化石燃料の輸入事業者等に対して、輸入等する化石燃料に由来する二酸化炭素の量に応じて、化石燃料賦課金を徴収
- ・ 令和15年度から、発電事業者に対して、一部有償で二酸化炭素の排出枠（量）を割り当て、その量に応じた特定事業者負担金を徴収
- ・ 化石燃料賦課金や排出量取引制度に関する詳細の制度設計については、法律の施行後2年以内に排出枠取引制度の本格的な稼働のための具体的な方策を含めて検討し、必要な措置を実施

④ GX推進機構の設立

- ・ 経済産業大臣の認可により、GX推進機構を設立
- ・ GX推進機構は、民間企業のGX投資の支援（金融支援（債務保証等））、化石燃料賦課金・特定事業者負担金の徴収、排出量取引制度（特定事業者排出枠の割当て・入札等）等を実施

⑤ 進捗評価と必要な見直し

- ・ GX投資等の実施状況や二酸化炭素の排出に係る国内外の経済動向等を踏まえ、施策の在り方について検討を加え、その結果に基づいて必要な見直しを実施

(3) 「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」(GX脱炭素電源法)の概要

GX実現に向けた基本方針の策定を受け、2022年12月に、原子力関係閣僚会議で運転期間の延長など既存原発の最大限の活用等を内容とする「今後の原子力政策の方向性と行動指針」(以下「行動指針」)が取りまとめられました。

これらを踏まえ、地域と共生した再エネの最大限の導入促進及び安全確保を大前提とした原子力の活用に向け、「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」が2023年5月に制定され、関連する法律について主に以下を内容とする改正が行われました。

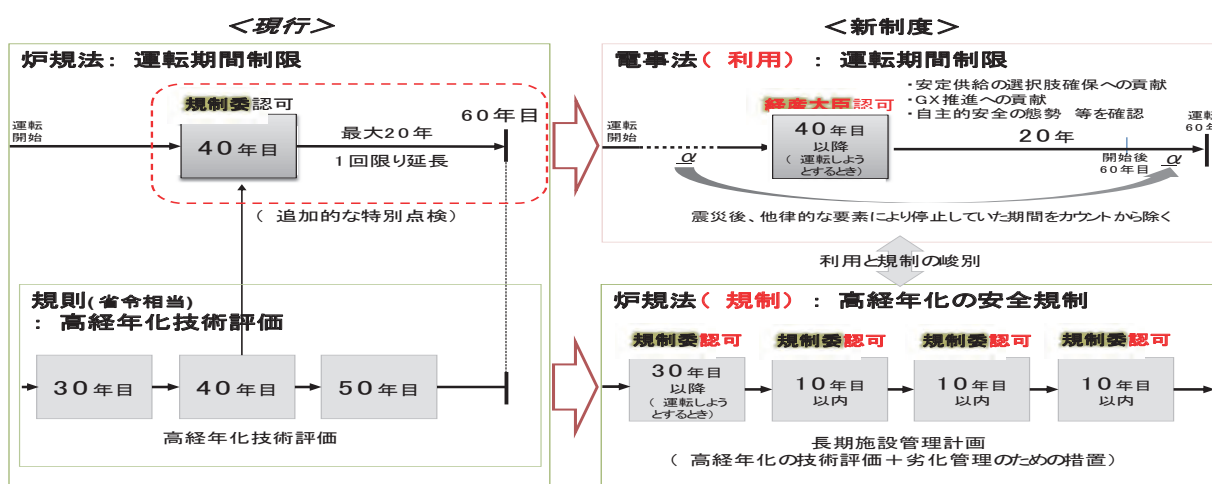
① 高経年化した原子炉に対する規制の厳格化(原子炉等規制法)

- 原子力事業者に対して、運転開始から30年を超えて運転しようとする場合、10年以内毎に、設備の劣化に関する技術的な評価を行い、その劣化を管理するための計画を定め、原子力規制委員会の認可を受けることを義務付け

② 原子力発電の運転期間に関する規律の整備(電気事業法)

- 原発の運転期間は40年とした上で、電気の安定供給確保や脱炭素社会の実現への貢献、自主的安全性の向上、防災対策の不断の改善について経済産業大臣の認可を受けた場合に限り延長
- 延長期間は20年を基礎として、新規制基準適合性審査の期間など、原子力事業者が予見し難い事由による停止期間を考慮

[運転期間と高経年化炉にかかる規制のイメージ]



出典：経済産業省作成資料

このほか、安全を最優先とすることなどの原子力利用の基本原則(原子力基本法)、再エネ導入に資する系統整備のための環境整備(電気事業法・再エネ特措法)や既存再エネの最大限の活用のための追加投資促進(再エネ特措法)、地域と共生した再エネ導入のための事業規律強化(再エネ特措法)等も同時に改正されています。

(4) 2024年5月までのGXの進捗状況

成長志向型CP	23年2月	23年5月	23年7月	<ul style="list-style-type: none"> ◆ GXリーグを23年度から試行。24年度から747者が参画 <ul style="list-style-type: none"> ・我が国の温室効果ガス排出量の5割超をカバー ・排出量取引制度の26年度本格導入に向け、一定規模以上の排出を行う企業の参加義務化や個社の削減目標の認証制度の創設等を視野に法定化を検討 ◆ GX経済移行債の発行（2024年2月～） <ul style="list-style-type: none"> ・世界初の国によるトランジション・ボンドとして発行(国内外の金融機関から投資表明)
先行投資支援	GX基本方針閣議決定	GX推進法成立	GX推進戦略閣議決定	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 『分野別投資戦略』取りまとめ（2023年12月）・GX投資促進策の実行 <ul style="list-style-type: none"> ・「産業」「くらし」「エネルギー」各分野での投資加速に向け、16分野で方向性と規制・制度の見通し、GX経済移行債を活用した投資促進策を提示（国の長期・複数年度コミットメントによる補助金、生産・販売量に応じた税額控除等）
新たな金融手法				<ul style="list-style-type: none"> ◆ GX推進機構業務開始（2024年7月予定） <ul style="list-style-type: none"> ・新たな金融手法の実践（GX投資への債務保証等）
国際戦略				<ul style="list-style-type: none"> ◆ 多様な道筋（G7）や、トランジション・ファイナンスへの認識拡大 ◆ AZEC首脳会合初開催（2023年12月） <ul style="list-style-type: none"> ・11のパートナー国が参加 ◆ GX実現に向けた日米協力（2024年4月）



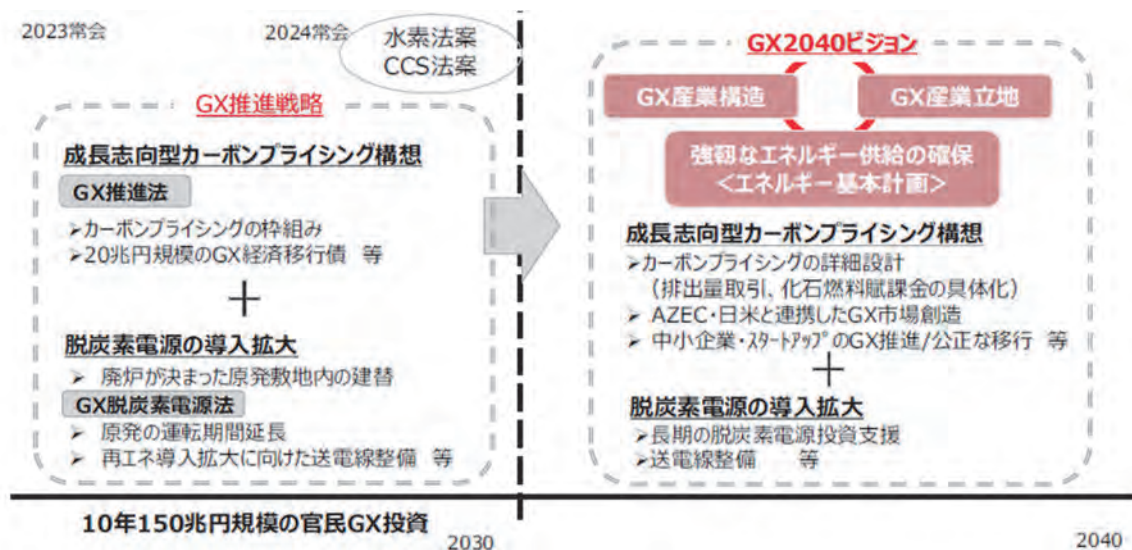
出典：我が国のグリーントランスフォーメーションの加速に向けて
 (2024年5月13日開催 第11回GX実行会議におけるGX実行推進担当大臣資料)

(5) GX2040ビジョン

2024年5月に開催されたGX実行会議において、経済社会の大変革と脱炭素の取組を一体的に検討し、2040年を見据えた国家戦略「GX2040ビジョン」を策定する方針が示されました。

2024年7月以降、「GX2040リーダーズパネル」を開催し、エネルギー、GX産業立地、GX産業構造、GX市場構造という4点のフレームワークに沿って有識者から見解を聴取し、これまでよりも長期的視点に立った「GX2040年ビジョン」を示す予定としています。

「GX2040ビジョン」における議論を踏まえつつ、並行してエネルギー基本計画と地球温暖化対策計画の見直しやカーボンプライシングの制度設計が進められる予定です。



出典：我が国のグリーントランスフォーメーションの加速に向けて
 (2024年5月13日開催 第11回GX実行会議におけるGX実行推進担当大臣資料)

3. 再生可能エネルギーの導入促進

再生可能エネルギー（以下「再エネ」）は、発電時に温室効果ガスを排出せず、エネルギーの自給率にも貢献するエネルギー源です。日本では、2012年に「固定価格買取制度」が導入されてから、再エネの導入量が拡大してきました。一方で、コストが高く発電量が不安定などの課題もあります。

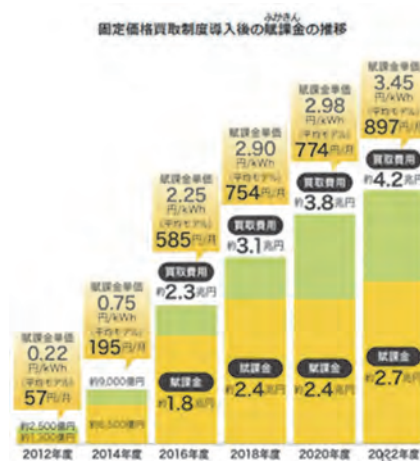
島根県では、2015年9月に策定した「再生可能エネルギー及び省エネルギーの推進に関する基本計画」を2021年3月に改定し目標値を変更するとともに、引き続き地域資源の活用や、地域振興・産業振興にも寄与する再生可能エネルギーの導入促進を図るとともに、既存の設備を長期安定的な電源として活用できるよう、適切な維持管理等の取組を進めることとしています。

(1) 再エネのコストの課題

日本の再エネの発電コストは着実に低くなってきているものの、国際的な基準からみるとまだ高い状況にあります。国は固定価格買取制度の見直しや低コスト化に向けた研究開発への支援を通じて、コスト低減を促しています。

一方、今後の更なる再エネの導入促進を図る上で、これまでに大きく増加した太陽光発電はすでに平地面積当たりの設備容量が主要国の中で最大級となっており、今後地上型を導入する上で余地となる適地が減少しています。

屋根や壁面に設置できる次世代型太陽電池や、洋上風力発電など多様な再エネを導入していくために、固定価格買取制度等の政策等を通じた国民負担が引き続き必要となっています。



出典：経済産業省作成資料

〔固定価格買取制度の仕組み〕

固定価格買取制度は、再エネで発電した電気を、電力会社が一定価格で一定期間買い取る制度です。電力会社が買い取る費用は、電気利用者から賦課金という形で集めます。この制度により、高額な再エネ発電設備のコスト回収の見通しが立ちやすくなり、より普及が進むこととなりました。制度の導入以降、再エネの設備容量は急速に伸びています。一方、買取費用は4.2兆円に達し、一般的な家庭での平均モデル（260kWh/月）で賦課金負担は897円/月にのぼっています。再エネの最大限の導入と国民負担の抑制の両立を図るべく、効率的な導入拡大が進められています。



出典：経済産業省作成資料

(2) 再エネの安定供給の課題

① 系統制約

日本の電力系統（送電線など、発電・送電・配電のための一連のシステム）は、主に大規模な発電所と需要地を結んで形成されており、必ずしも再エネ発電に適した場所（たとえば、安定的に強い風が吹く場所）まで延伸されていません。また、送電線に空き容量が十分になく、再エネの発電所を系統に接続できない状況もあります。

なお、系統の増強には多額の費用が伴うため、限られた既存の送電線をうまく活用して、電源を最大限接続していく「日本版コネクト&マネージ」やコストの安い電源順に連系線を利用できる「間接オークション」などの導入の検討が進められています。

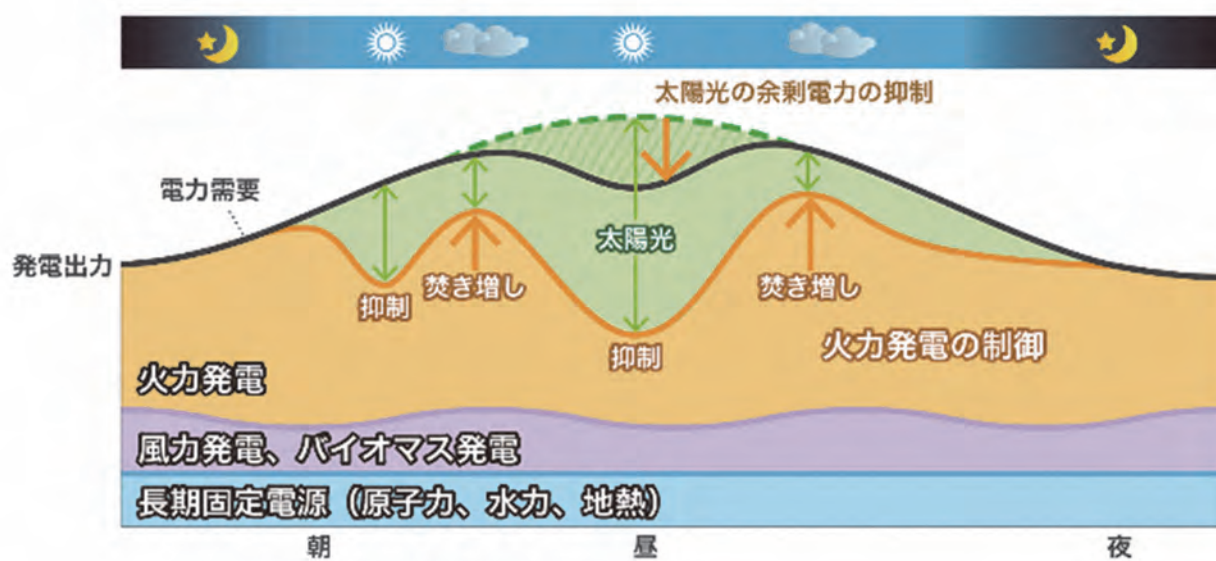
② 発電出力の調整

太陽光、風力、水力などの再エネは、発電出力が季節や天候に左右され、期待した電力が発電されない場合や電力需要以上に発電する場合があります、そのままにしておくと需要と供給のバランスが崩れ、大規模な停電などが発生する恐れがあります。

発電は電力の需給バランスを考慮する必要があり、需要に対して発電出力が不足する場合は火力発電などで補い、余る場合には再エネの発電出力を抑える（出力抑制）などの調整が図られています。

また、電力が余った地域から不足している地域へ、電力事業者のエリアを超えて電気を融通する広域的な需給調整も行われています。

〔最小需要日（5月の晴天日など）の需給イメージ〕



出典：経済産業省作成資料

4. 地球温暖化対策

(1) G7 札幌 気候・エネルギー・環境大臣会合

2023年3月にIPCCが公表した報告書「第6次評価報告書統合報告書」では、地球温暖化を1.5℃や2℃に抑制するためには、2050年代初頭および2070年代初頭に、世界全体でネットゼロを達成する必要があるということが科学的に示されました。しかし現状は、「COP26」より前に発表された各国の気候変動対策を足し合わせても1.5℃や2℃に抑制することはできず、対策の加速が必要であると指摘されています。

また、現在世界が直面している「気候変動」、さらに「生物多様性の損失」、「汚染」という3つの世界的な危機に立ち向かうためには、気候・エネルギー・環境のそれぞれの分野が協働で対策を考えていく必要があります。さらに、世界的な「エネルギー危機」という問題もぼつ発しており、気候変動対策を行いながらエネルギー安全保障対策も実施することが求められています。

そこで、「G7 札幌 気候・エネルギー・環境大臣会合」では、世界全体が「1.5℃目標」および「2050年ネットゼロ」に向け、取り組みを加速していくことが呼びかけられました。

〔G7 札幌 気候・エネルギー・環境大臣会合での主な合意ポイント〕

- ・ 「パリ協定」の締約国に対し、2025年までの世界全体の排出量をピークアウトさせることなどの目標へのコミットを呼びかけ
- ・ すべての分野、すべての温室効果ガスを対象にすることを要請
- ・ 世界規模の取り組みとして、「排出削減対策が講じられていない化石燃料のフェーズアウトを加速させる」というコミットメントを強調、G7以外の国に対しても参加を要請



出典：資源エネルギー庁HP

(2) 国内外の動き

① 国内の動き等

ア、国の対応

国は、2020年10月に我が国としても2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、カーボンニュートラルを目指すことを宣言しました。

2021年4月には、2030年度において、温室効果ガス46%削減（2013年度比）を目指すこと、さらには50%の高みに向けて挑戦を続けることを表明し、2021年10月には地球温暖化対策計画が改訂され、これらの新たな削減目標を踏まえ、二酸化炭素以外も含む温室効果ガスの全てを網羅し、新たな2030年度目標の裏付けとなる対策・施策を掲げ、新目標実現への道筋を描いています。

また、2021年6月には、地域の魅力と質を向上させる地方創生に資する地域脱炭素の実現を目指し、特に2030年までに集中して行う取組・施策を中心に、工程と具体策を示す「地域脱炭素ロードマップ」を策定しました。

2022年度には、この「地域脱炭素ロードマップ」及び地球温暖化対策計画に基づき、脱炭素事業に意欲的に取り組む地方公共団体等を複数年度にわたり継続的かつ包括的に支援するスキームとして「地域脱炭素移行・再エネ推進交付金」を創設しています。

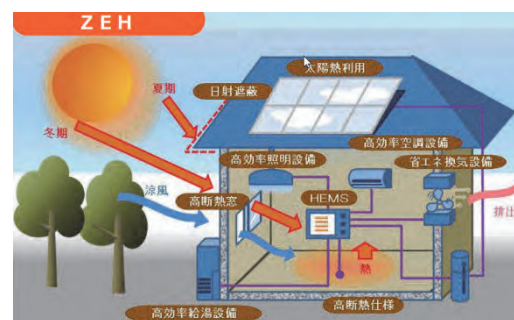
イ、島根県における地球温暖化対策

島根県では、地球温暖化対策など環境に関する諸計画を盛り込んだ「島根県環境総合計画」を2023年3月に策定しました。地球温暖化対策の推進として、省エネルギーの推進、再生可能エネルギーの導入促進など、「2050年温室効果ガス排出実質ゼロ」を長期的な目標に掲げ、2030年度までに温室効果ガスを2013年度比で21.7%以上削減（吸収量を差し引いた実質排出量で27.2%以上削減）を目標に、取組を進めていくこととしています。

2026年度には、地域脱炭素移行・再エネ推進交付金（重点対策加速化事業）の採択を受け、2028年度までの5年間、産業振興と県民生活の向上につながる脱炭素社会の推進に向け、事業者への再生可能エネルギー発電設備導入や、家庭への省エネ住宅導入等の支援を行う予定です。



出典：資源エネルギー庁HP



出典：資源エネルギー庁HP

〔参考〕 エネルギー価格の上昇

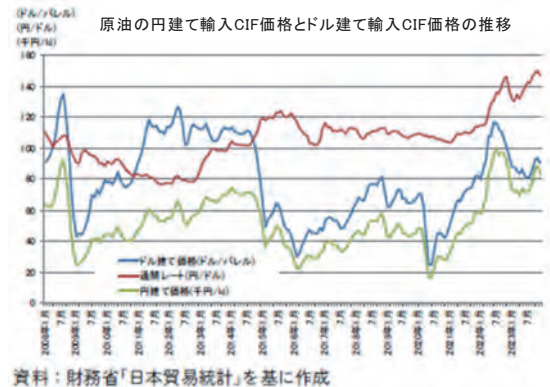
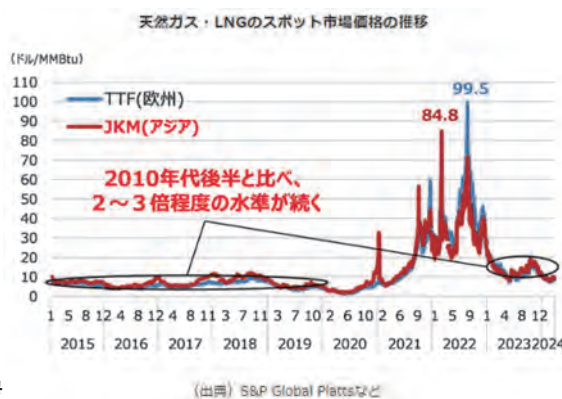
天然ガス・石油

天然ガスは、石油・石炭と比較して、二酸化炭素等の排出量が少ない、比較的クリーンなエネルギーです。このため、世界的な脱炭素化の流れにより、天然ガスへのシフトが進み、構造的に価格が上昇してきています。

2021年には新型コロナからの回復に伴う需要増に加え、2022年2月になるとロシアがウクライナに侵攻し、欧州がロシア産ガスからの脱却を目指したことで2022年夏には天然ガス価格は急騰し史上最高値を付けましたが、2022年の冬は欧州で暖冬となった影響もあり2022年後半から下落し、その後は落ち着きを見せています。

石油については、2022年に急騰した後は一時的に下落傾向となりましたが、G7各国によるロシア産原油の禁輸等の影響により、原油価格は比較的高い水準で推移しています。

日本では、天然ガスをLNGに加工して輸入しています。LNGは「Liquefied Natural Gas（液化天然ガス）」の略で、天然ガスを約マイナス162℃まで冷却し液化することで、気体の状態に比べて体積が約600分の1まで減らすことができます。



石炭

2021年の天候不順で欧州の風力発電の発電量が減少し石炭火力の需要が高まったこと、2020年に新型コロナによる電力需要減で発電事業者が石炭火力発電設備の供給容量を拡大しなかったこと、豪州の石炭の積出機材の不具合等のために、石炭価格は上昇しました。

その後、2022年に入って、ロシアによるウクライナ侵攻を始めとする国際情勢の不安定化、エネルギー・資源価格の高騰・高止まり懸念等、エネルギー安全保障が憂慮される状況となっていることを背景に、石炭価格は急騰しましたが、2022年の冬は欧州で暖冬となった影響もあり2023年前半から下落し、その後は落ち着きを見せています。



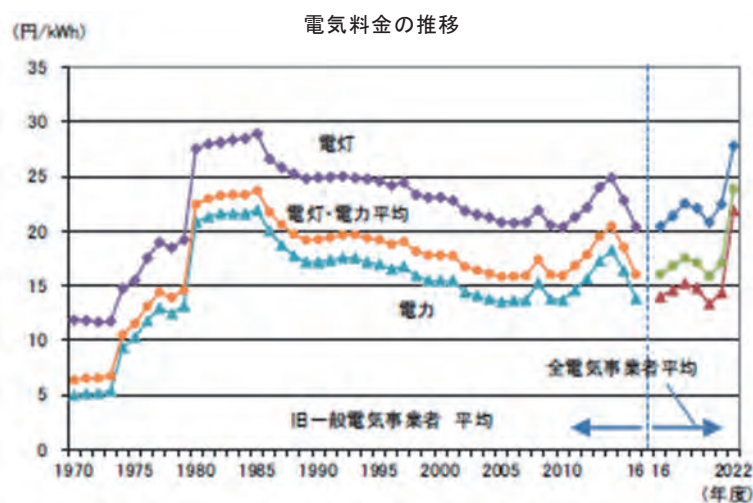
出典：経済産業省 HP エネルギーに関するさまざまな動きの今がわかる！「エネルギー白書 2024」
令和5年度 エネルギーに関する年次報告をもとに作成

電気料金の上昇

エネルギー価格の上昇を反映し、東日本大震災前と比べ、2021年度は、電灯(家庭向け)は約31%、電力(産業向け)は約35%上昇し、更に、2022年度は電灯・電力の平均で約40%上昇しました。

2023年度以降は、LNGや石炭の価格が下落傾向となったため、補助金を除いた電気料金は全般的には下降しています。

しかし、2023年度以降は外国為替相場が円安が進行しており、円建てでの燃料調達価格が上昇して電気料金に影響を与えることが懸念されています。



(注1) 2015年度以前のデータは旧一般電気事業者10社が対象。2017年度以降のデータは全電気事業者が対象。2016年度については両方を対象としたデータをそれぞれグラフ内に記載している。

(注2) 「電灯料金」は、主に家庭部門における電気料金の平均単価。「電力料金」は、各時点における自由化対象需要分を含み、主に工場・オフィス等における電気料金の平均単価。平均単価とは、電灯料収入・電力料収入(円)を電灯・電力の販売電力量(kWh)でそれぞれ除したものの。

(注3) 再エネ賦課金は含まない。

資料：電力・ガス取引監視等委員会「電力取引の状況(電力取引報結果)」、電気事業連合会「電力需要実績」、「電気事業便覧」を基に作成

出典：令和5年度 エネルギーに関する年次報告

〔参考〕電気料金の現況

電力自由化以降の電気料金メニュー

2016年の電力の小売全面自由化に伴い、全ての人が自由に電力会社を選ぶことができるようになり、新たに電気事業に参入した会社を含め、多くの電力会社から、さまざまな料金メニューが提供されています。一方で、全面自由化を行うに当たっては、消費者保護の観点から、電力会社間の競争が十分に進展するまでの間、中国電力(株)などには、自由化以前からの規制料金メニュー(国の認可が必要)を残す経過措置が執られています。

燃料費調整制度による電気料金への影響

電気料金には、火力発電所で使う燃料価格の変動を、予め定めたルールに基づき毎月の電気料金に反映する燃料費調整制度がありますが、規制料金においては、その反映額に上限が定められています。

中国電力(株)の規制料金は、燃料価格の高騰により2022年3月に燃料費調整の上限に達して以降は横ばいが続き、さらに進んでいた燃料価格の上昇が電気料金に反映されない状態となっていました。2023年6月の電気料金見直し^{*}により規制料金は上昇したものの、その後は燃料価格が下降傾向となったため、電気料金を下げる形での燃料費調整が続きました。

^{*}見直しに当たっては、島根原発2号機の2024年1月末再稼働を原価算定上の前提としています。

注) 中国電力(株)では、自由料金の見直しも行っています。

国による電気料金への支援

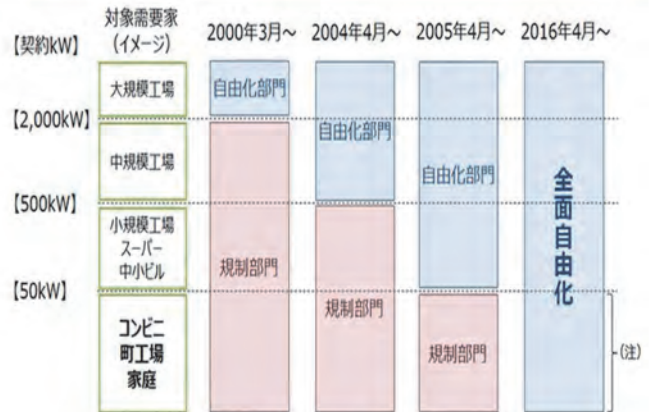
エネルギー価格高騰対策として実施された国の特別措置により、2023年1月使用分(2月分電気料金)から電気料金の値引きが行われました。低圧料金7円/kWh、高圧料金3.5円/kWhで始まった特別措置は、2023年9月使用分以降は半額、2024年5月使用分は1/4の額に順次減額され、6月使用分以降は終了しましたが、8月使用分から10月使用分を対象に酷暑乗り切り緊急支援として再度実施されます(8~9月使用分は低圧料金4円/kWh、高圧料金2円/kWh。10月使用分は低圧料金2.5円/kWh、高圧料金1.3円/kWh)。

再生可能エネルギー導入促進のための国民負担

電気料金には、再生可能エネルギーの導入を促進するためのコストとして、再生可能エネルギー発電促進賦課金が含まれています(P152参照)。賦課金の単価は、毎年度、経済産業大臣が設定しており、2024年5月分以降に適用されている現在の賦課金の単価は、それ以前の1.4円/kWhから3.49円/kWhへと上昇しました。

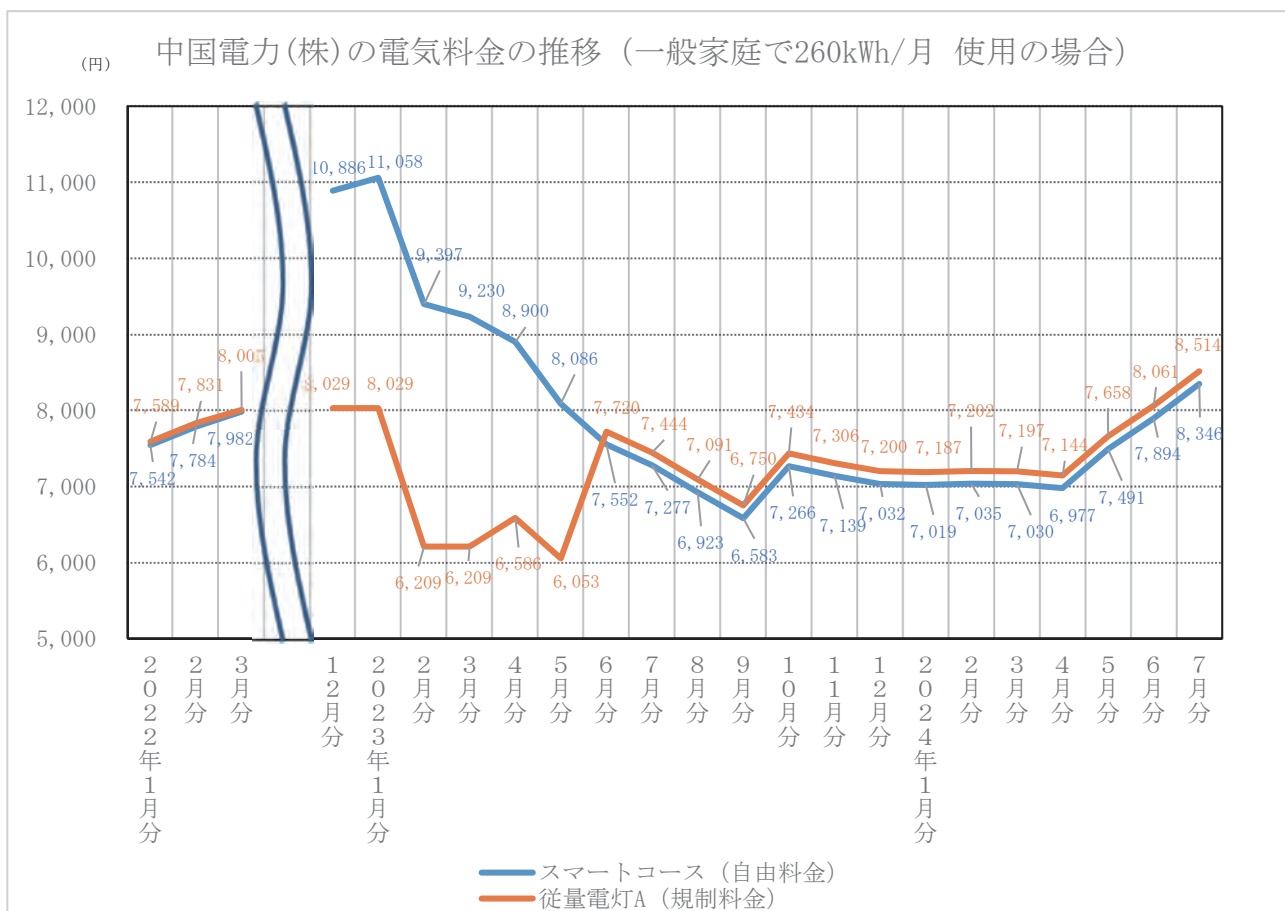
電力の小売全面自由化の経緯

- 2000年以降、電力小売について段階的に自由化(新規参入)が進められてきた。
- 2016年4月からは、一般家庭やコンビニ等を含めた全ての需要家が、電力会社や料金メニューを自由に選択できるようになった。ただし、需要家保護の観点から、規制料金が残されている。



(注) 需要家保護のため、経過措置として、少なくとも2020年まで規制料金を残すこととされ、今日まで存続(需要家は規制料金も選択可能)。

出典：経済産業省 HP



(円/kWh)

	2022年			2023年												2024年								
	1月分	2月分	3月分	12月分	1月分	2月分	3月分	4月分	5月分	6月分	7月分	8月分	9月分	10月分	11月分	12月分	1月分	2月分	3月分	4月分	5月分	6月分	7月分	
燃料費等調整単価 (国の特別措置を除く)	従量電灯A	1.59	2.52	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	3.19	▲1.98	▲3.04	▲4.40	▲5.71	▲6.58	▲7.07	▲7.48	▲7.53	▲7.47	▲7.49	▲7.80	▲7.91	▲8.06	▲8.12
	スマートコース	1.59	2.52	3.28	14.36	15.02	15.63	14.99	0.00	▲1.08	▲1.98	▲3.04	▲4.40	▲5.71	▲6.58	▲7.07	▲7.48	▲7.53	▲7.47	▲7.49	▲7.80	▲7.91	▲8.06	▲8.12
国の特別措置	-	-	-	-	-	▲7	▲7	▲7	▲7	▲7	▲7	▲7	▲7	▲7	▲3.5	▲3.5	▲3.5	▲3.5	▲3.5	▲3.5	▲3.5	▲3.5	▲1.8	-
再エネ賦課金	3.36	3.36	3.36	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	3.49	3.49

(中国電力(株)公表資料をもとに作成)

第3章 エネルギー政策

第2節 核燃料サイクル

1. 核燃料サイクルの概要

(1) 軽水炉サイクルと高速炉サイクル

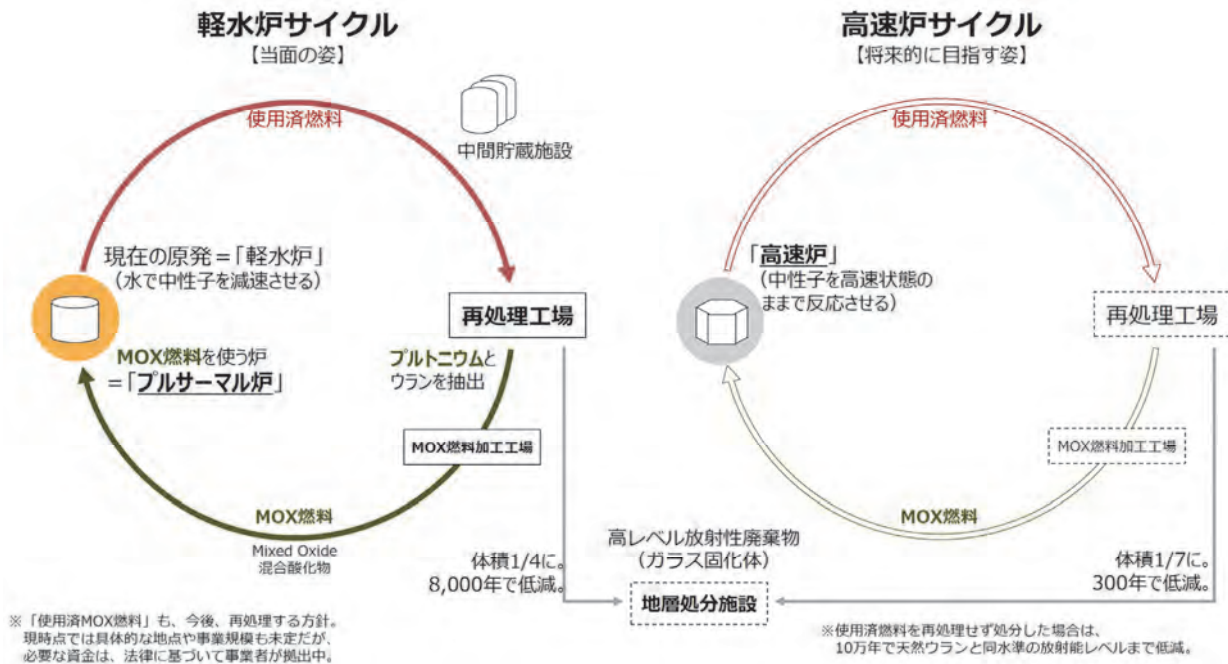
原子力発電所で使用されるウラン燃料は、一定期間使用されると核分裂反応を起こしにくくなるため交換されます。この交換された使用済燃料には、核分裂反応によって新たに生成したプルトニウムが含まれているほか、核分裂しやすいウラン 235 も残っています。

核燃料サイクルは、この原子力発電に伴い発生する使用済燃料を再処理し、回収されたウランやプルトニウムをMOX燃料（モックス、Mixed Oxide：ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料）に加工するなどして再利用するものです。

現在日本にある原発のほとんどは、核分裂を起こすための中性子の減速材に「水」を使用している「軽水炉」と呼ばれるものです。

核燃料サイクルには、MOX燃料を軽水炉で使用する「プルサーマル」と呼ばれる軽水炉サイクルのほか、減速材に「ナトリウム」を使用し、中性子を高速状態のままで反応させる「高速炉」で使用する高速炉サイクルがあります。

国は、当面はプルサーマルを推進し、高速炉サイクルは将来的に目指すとしています。



出典：経済産業省作成資料

(1) 核燃料サイクルの意義とその確立に向けた取組

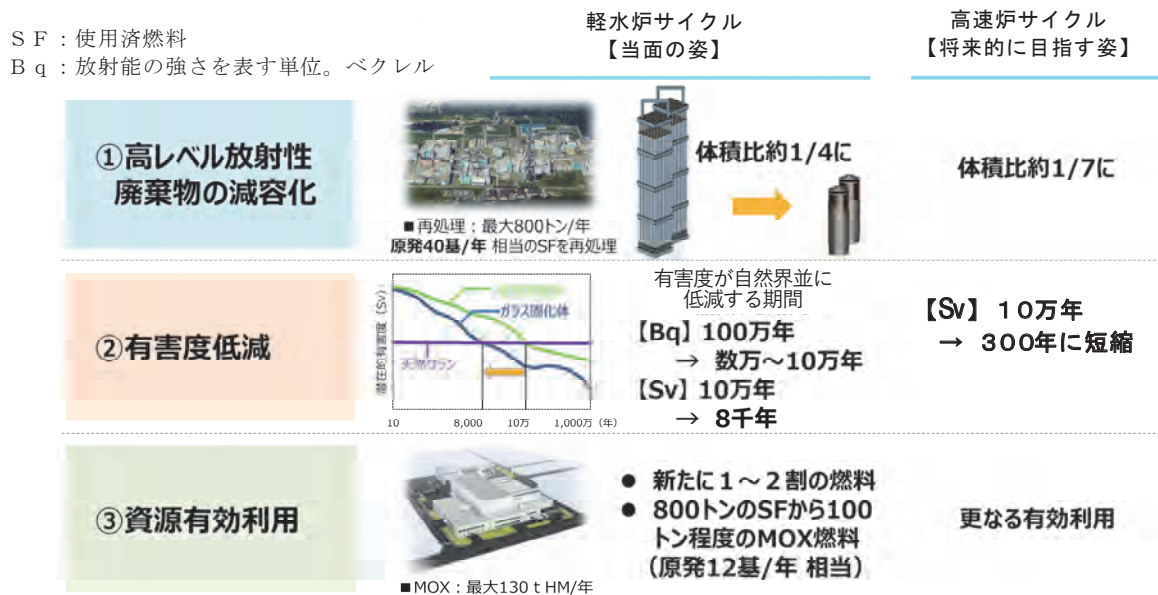
国は、核燃料サイクルについては、大きく分けて次の2つの意義があるとしています。

① 高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減

軽水炉サイクルで再処理を行うと、直接処分する場合に比べて、高レベル放射性廃棄物の体積を約4分の1に減容できます。また、放射能の有害度が天然ウラン並みになるまでの期間を10分の1以下にすることができます。さらに、高速炉・高速増殖炉サイクルが実用化すれば、直接処分する場合に比べて、高レベル放射性廃棄物の体積を約7分の1に減容できます。また、放射能の有害度が天然ウラン並になるまでの期間を300分の1以下にすることができます。

② 資源の有効利用

国内にウラン資源がほとんど存在しない日本においては、国内で得られる資源を効率的に最大限獲得・活用することは、エネルギー安定供給やエネルギー安全保障上、重要な意義があります。プルサーマルを行うことによりウラン資源を1～2割節約できます。



出典：経済産業省作成資料を島根県で加工

なお、国は、核燃料サイクルの確立に向けて、次の取組を加速することが重要としています。

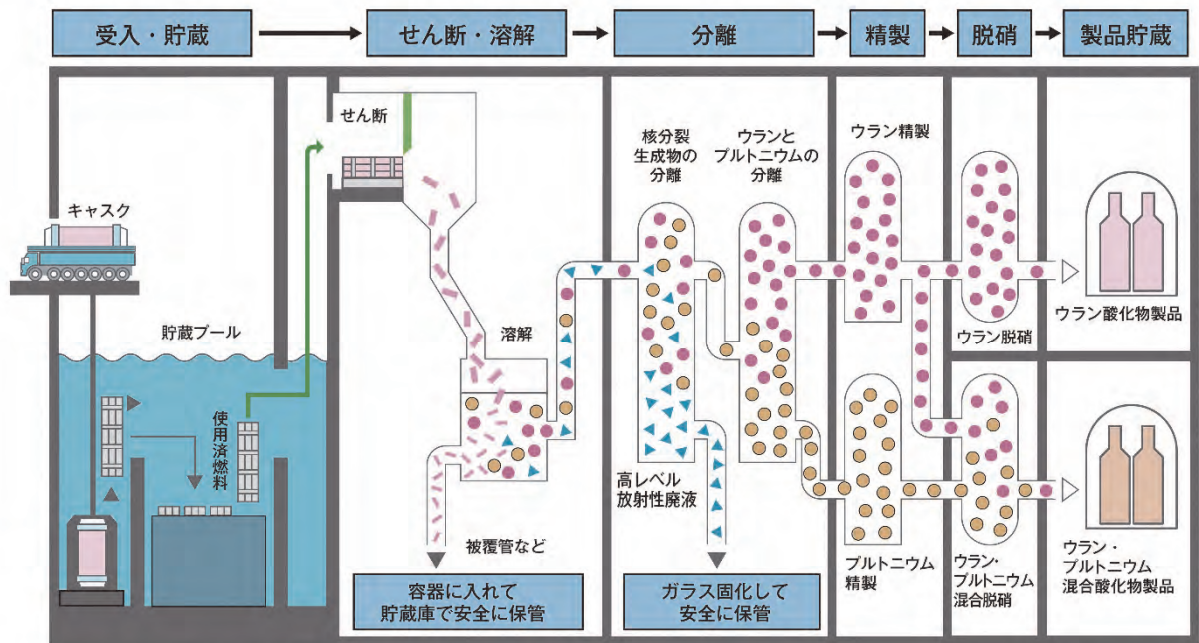
- ・ 再処理工場・MOX工場の竣工
- ・ プルトニウムバランスの確保（新たなプルサーマル計画に基づき、2030年度までに少なくとも12基で実施、プルトニウムの回収と利用のバランスを管理）
- ・ 高レベル放射性廃棄物の最終処分の実現
- ・ 使用済燃料対策の推進

2. 軽水炉サイクル（プルサーマル）

プルサーマルでは、原子力発電に伴い発生する使用済燃料を再処理し、ウランやプルトニウムを回収した上でMOX燃料に加工し、再度、原子力発電所で使用します。

また、再処理の際に発生する核分裂生成物等を含む放射能レベルの高い廃液は、ガラス原料と混ぜ合わせて溶融し、ステンレス製の容器に流し込み、冷やし固めて「ガラス固化体」とされます。

〔使用済燃料の再処理工程〕



●ウラン ●プルトニウム ▲核分裂生成物（高レベル放射性廃棄物） ■被覆管などの金属片

出典：原子力・エネルギー図面集 2016



(1) 使用済燃料の再処理工場等

使用済燃料の再処理については、当面はイギリスやフランスで再処理され、最終的には国内で全ての使用済燃料を再処理することとされています。

このため、青森県六ヶ所村に日本原燃(株)によって、現在再処理工場の建設が進められています。

なお、青森県内では再処理工場のほか、これまで30年間にわたり、核燃料サイクルに関連する施設の建設が進められてきています。

〔青森県内の核燃料サイクル関連施設〕



出典：経済産業省資料を島根県で加工

日本原燃(株)は、2014年1月に再処理工場に係る新規規制基準適合性申請を行い、2020年7月に事業変更許可を受けました。

なお、今後稼働に向けて、設計及び工事計画の認可や、保安規定の変更認可、地元の理解などを得る必要があります。

竣工時期については、2022年12月に通算26回目の延期を発表し、竣工時期を「2022年度上期」から「2024年度上期のできるだけ早期」へ変更しています。

	当初	変更後
再処理工場の竣工目標	1997年12月	2024年度上期の できるだけ早期

(2) プルサーマルの実施

① プルサーマル炉の稼働

電気事業連合会が福島第一原子力発電所事故前の平成 22 年 3 月に策定した「六ヶ所再処理工場回収プルトニウム利用計画」では、全国の原発 16～18 基でプルサーマルを実施する予定でした。

現在、国内では高浜 3、4 号機、伊方 3 号機、玄海 4 号機の 4 基（いずれも PWR）でプルサーマルを実施しています。

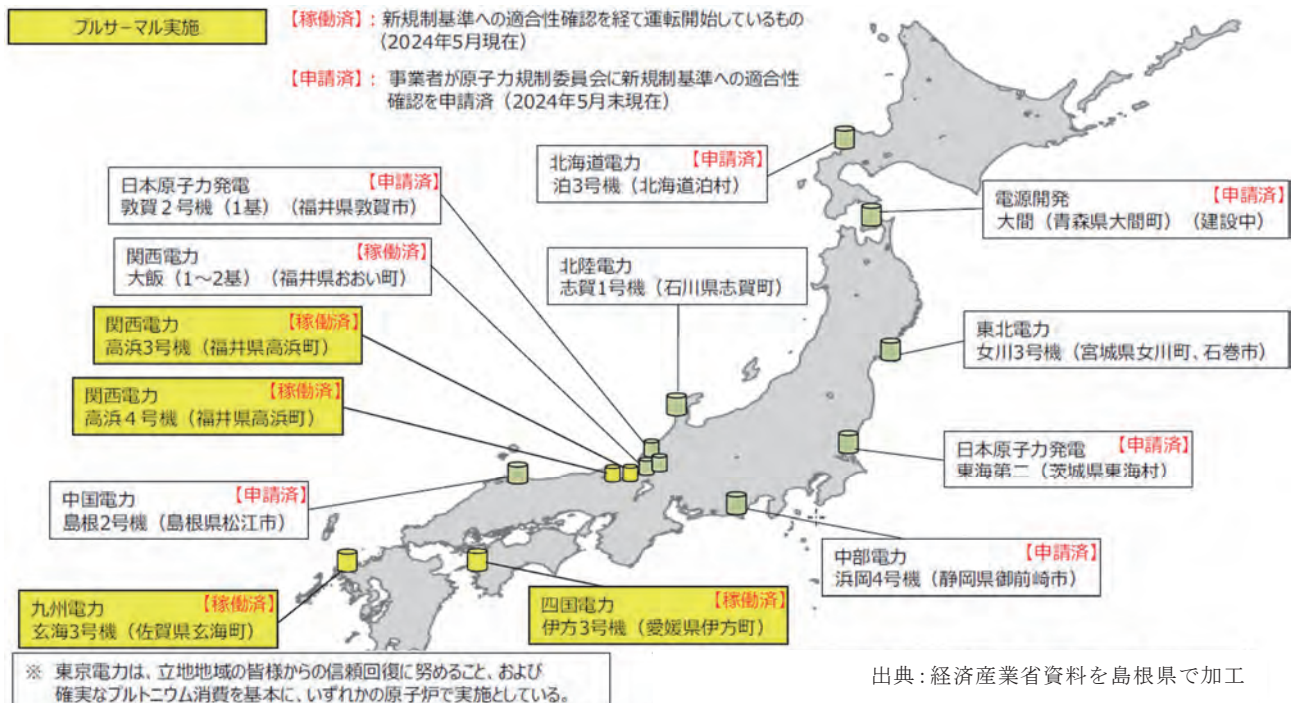
その他にもプルサーマルの実施を計画する原子力発電所のうち、

- ・ 1 基（島根 2 号機、BWR）が、設置変更許可済
- ・ 3 基（泊 3 号機（PWR）、大間（ABWR）、浜岡 4 号機（BWR））が、新規制基準に係る審査中

です。

このような状況を踏まえ、電気事業連合会は、令和 2 年 12 月に主に次の内容の新しいプルサーマル計画を示しました。

- ・ 地域の理解を前提に、稼働する全ての原子炉を対象に一基でも多くプルサーマルが導入できるよう検討し、プルトニウムの需給バランスの確保に最大限取り組む
- ・ 2030 年度までに、少なくとも 12 基の原子炉で、プルサーマルの実施を目指す
- ・ 事業者間の連携等により、国内外のプルトニウム利用の促進・保有量の削減を進める



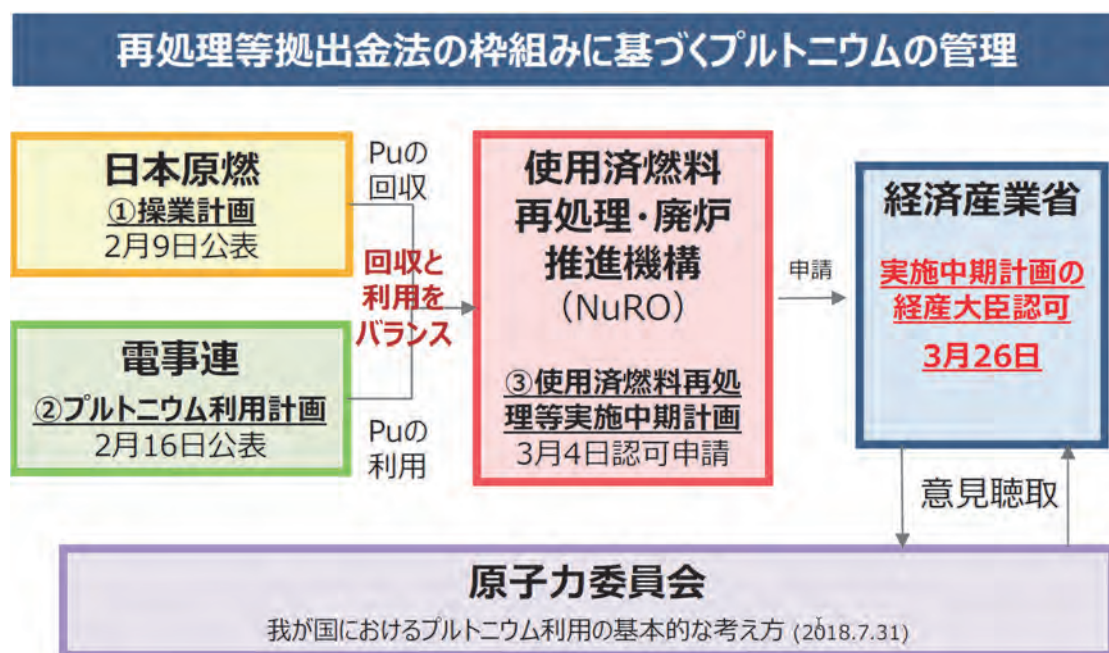
なお、プルトニウム利用計画でプルサーマル実施を想定している発電所のうち、東海第二（BWR）、敦賀（PWR）、大飯（PWR）は、プルサーマル実施にかかる設置変更許可を受けていません。

② プルトニウムの適切な管理と利用

エネルギー基本計画では、「利用目的のないプルトニウムを持たないとの原則を引き続き堅持し、プルトニウム保有量の削減に取り組む。これを実効性あるものとするため、『我が国におけるプルトニウム利用の基本的な考え方』(2018年原子力委員会決定)を踏まえ、プルトニウムの回収と利用のバランスを十分に考慮しつつ、2016年に新たに導入した再処理等拠出金法の枠組みに基づく国の関与等によりプルトニウムの適切な管理と利用を行う。」としています。

具体的には次のような仕組みのもと、国は、プルトニウムの適切な管理と利用を図っていく考えを示しています。

- ・ 再処理等拠出金法に基づき、使用済燃料再処理・廃炉推進機構が再処理量やMOX加工量等を記載した実施計画を策定し、原子力委員会の意見も聴きつつ経済産業大臣が認可を行い、経済産業大臣がプルトニウムの回収量をコントロール
- ・ 電気事業者がプルトニウム利用計画を公表して、その妥当性を原子力委員会が確認



出典：経済産業省HP

〔日本の分離プルトニウムの管理状況（令和5年末）〕

		令和4年末時点	令和5年末時点	
総量		約45.1トン	約44.5トン	
	国内で保管中	約9.3トン	約8.6トン	
	海外で保管中	計	約35.9トン	約35.8トン
		英国	約21.8トン	約21.7トン
		仏国	約14.1トン	約14.1トン

出典：内閣府「令和5年における我が国のプルトニウム管理状況」

(3) 島根原発2号機のプルサーマル計画

平成17年9月12日に中国電力(株)から、島根原発2号機でMOX燃料を使用することに関する事前了解願いが、安全協定に基づき提出されました。

これに対し島根県は、県民各層の有識者で構成する「プルトニウム混合燃料に関する懇談会」を設置して検討を行い、平成18年10月23日に中国電力(株)に基本的に了解する旨の回答をしました。

そして、平成20年10月28日の原子炉設置変更許可を受け、平成21年3月24日に島根県として、最終的な事前了解を行いました。

その後、中国電力(株)は、MOX燃料の加工契約等の諸手続きを行っています。

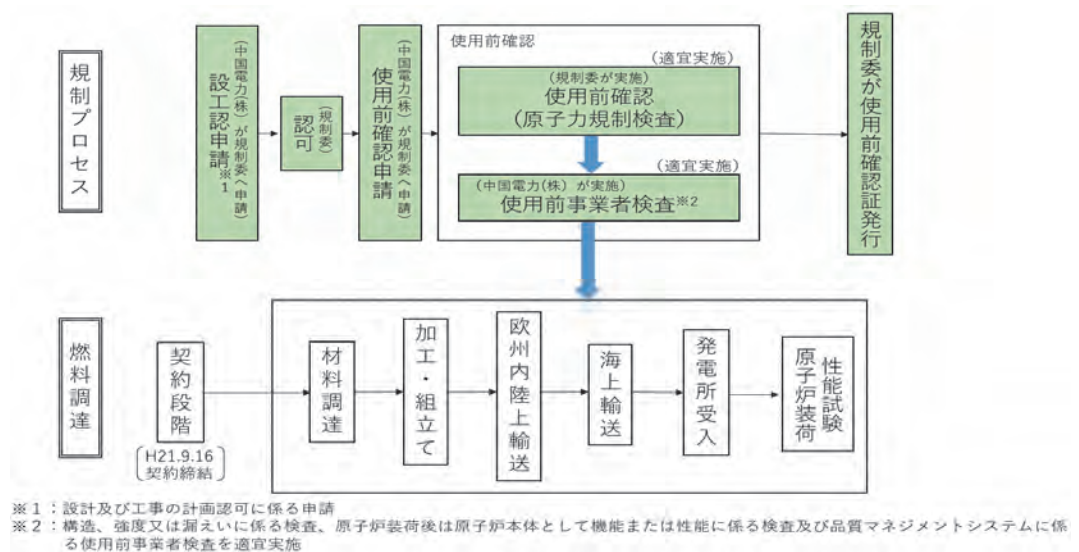
① 主な経過

- H17.9.12 中国電力(株)が事前了解願いを島根県及び松江市に提出
- H18.10.23 島根県が中国電力(株)へ基本了解の回答
中国電力(株)が国に原子炉設置変更許可申請
- H20.10.28 国が原子炉設置変更許可
- H21.1.17 国がプルサーマルに関する住民説明会を松江市で開催
- 3.24 知事が中国電力(株)へ事前了解を回答
- 6.12 中国電力(株)がプルサーマル実施時期を2010年度から2015年度へ見直し
- 9.16 中国電力(株)とグローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパンとの間でMOX燃料の加工契約を締結

② 新規制基準での対応

島根原発2号機は、MOX燃料の使用を前提として、炉心損傷防止対策や格納容器の破損防止対策、使用済燃料プールにおける燃料損傷防止対策等の重大事故等への対策に関する審査が行われ、令和3年9月に設置変更許可となりました。

〔海外MOX燃料の調達・使用に係るプロセス〕



3. 高レベル放射性廃棄物の最終処分

(1) 経緯

高レベル放射性廃棄物とは、原子力発電に伴い生じた使用済燃料を再処理する過程で発生する放射能レベルの高い廃液を、ガラス原料と混ぜ合わせて冷やし固めたガラス固化体のことです。

このガラス固化体は、現在、海外で使用済燃料が再処理された際に製造されたものなどを含め、青森県六ヶ所村の高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センターなどで貯蔵（貯蔵量/貯蔵可能量 2,176本/11,115本）されていますが、最終処分地は未定となっています。

平成12年に「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」（以下「最終処分法」）が制定され、平成14年に処分の実施主体である原子力発電環境整備機構（以下「NUMO」）が処分地選定調査の受入自治体の公募を開始しましたが、応募は平成19年の高知県東洋町のみで、その応募も後に取り下げられるなど、処分地の選定は進捗していない状況でした。

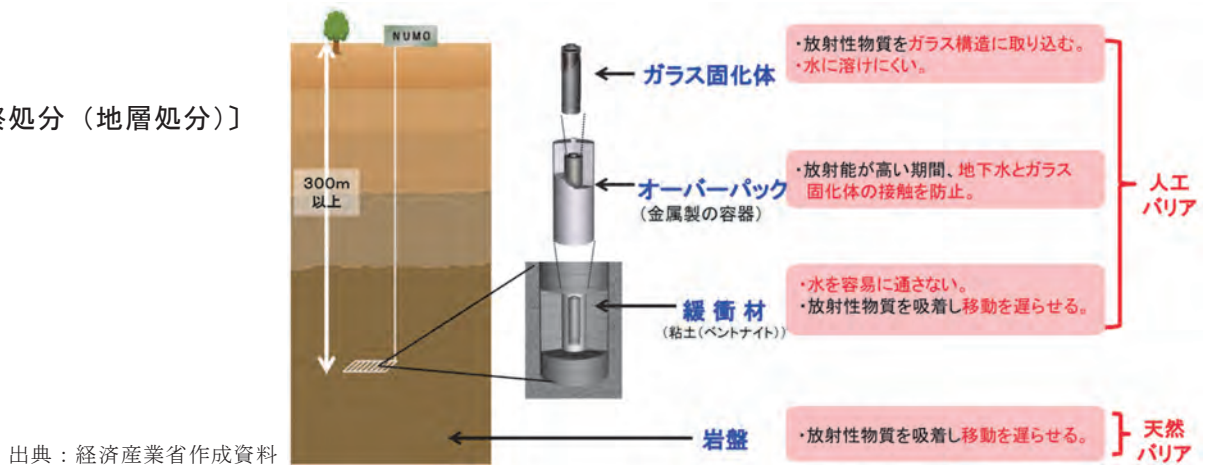
そのような状況を踏まえ、国は、平成27年5月に「特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針」（以下「最終処分基本方針」）の改定を閣議決定し、科学的により適正の高いと考えられる地域を提示し、自治体に調査への協力を申し入れるなど、国が前面に立って取組を進める新たなプロセスを追加しました。その後、令和5年4月の改定においては、最終処分事業に関心を有する地域等を対象に、文献調査の受け入れ判断の前段階から、地元関係者（経済団体、議会等）に対し、国から、様々なレベルで段階的に、理解活動の実施や調査の検討などを申し入れするなどの取組を行うとしています。

こうした中、令和2年10月に北海道寿都町（すつつちょう）が、最終処分法で定める文献調査に応募しました。また、同時期に北海道神恵内村（かもえないむら）が、国からの文献調査の申し入れを受諾しました。

北海道の2町村が文献調査の受入意思を示したことにより、NUMOは最終処分法に基づき、国に対し文献調査を実施することを含めた事業計画の変更認可申請を行いました。国はこれを認可し、2町村の文献調査が開始されました。その後、令和6年2月に調査報告書の内容が公表され、現在、国においてとりまとめに向けた議論が進められています。

その他の自治体では、令和5年9月に長崎県対馬市において、市議会が文献調査の受入れ促進に関する請願を採択しましたが、市長は調査を受け入れない判断を表明しました。また、令和6年5月には、佐賀県玄海町が国からの文献調査の申し入れを受諾したため、北海道の2町村に続き、玄海町を対象にした文献調査が6月から行われています。

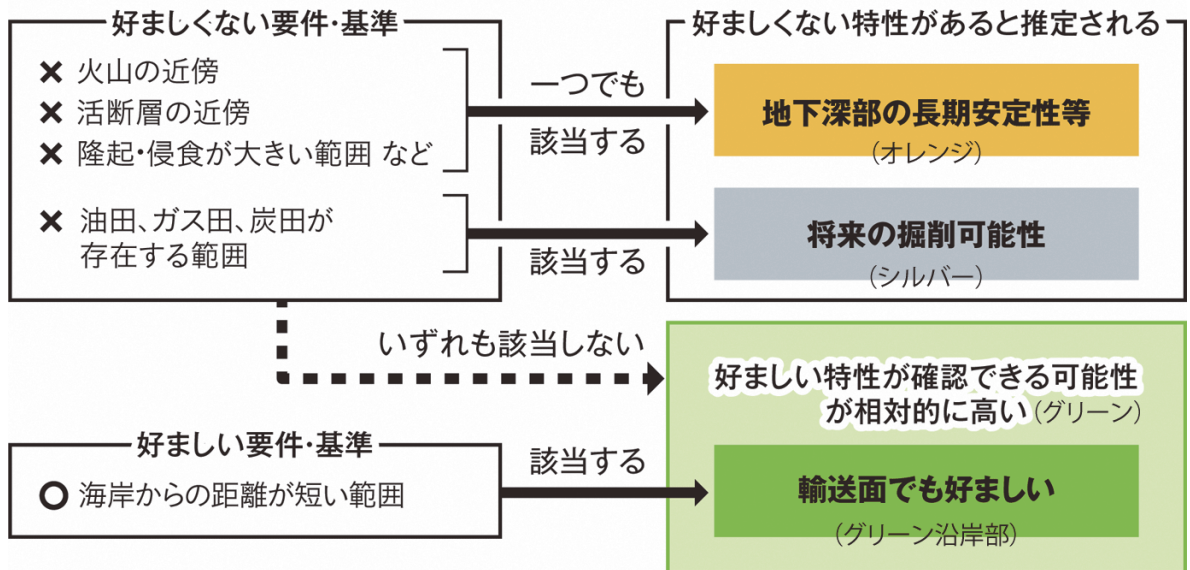
〔最終処分（地層処分）〕



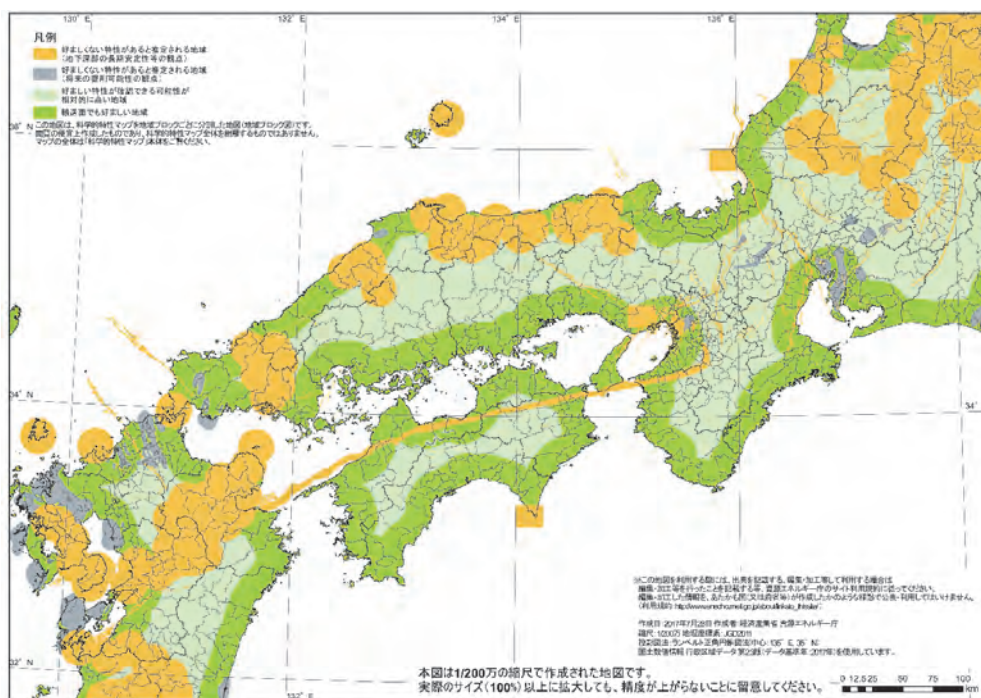
(2) 科学的特性マップ

国は平成 29 年 4 月に、科学的により適正の高いと考えられる地域を提示するための要件・基準をとりまとめ、平成 29 年 7 月に、地層処分を行う場所を選ぶ際にどのような科学的特性を考慮する必要があるのか、それらは日本全国にどのように分布しているか、といったことを分かりやすく示すものとして、「科学的特性マップ」を公表しました。

① 科学的特性マップの要件・基準と地域特性の区分



② 科学的特性マップ（西日本）

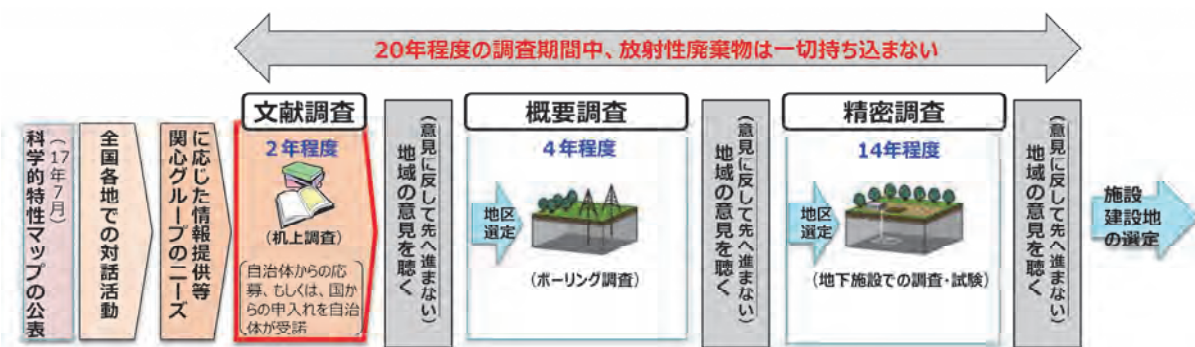


出典：経済産業省作成資料

(3) 国の取組

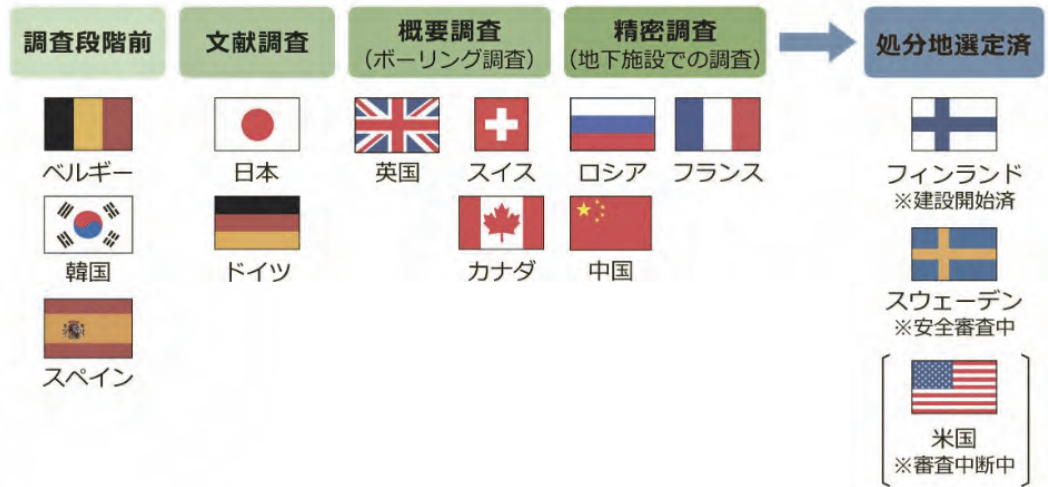
国は、文献調査実施地域の拡大に向けた具体的な取り組みを着実に実施していくため、令和5年6月に当面の取組方針を定め、国民向けの対話型全国説明会を継続的に実施する、全国100自治体を訪問する、等の活動を行っています。

また、国は、文献調査に続くプロセスとなる概要調査、精密調査、施設建設の地区選定時における「地層処分において安全確保上少なくとも考慮されるべき事項」に関する検討を始め、令和4年8月に、概要調査地区の選定時における考慮事項として、約12～13万年前以降の活動が否定できない断層等を避けること、第四紀（現在から約258万年前まで）に活動した火山の活動中心からおおむね15キロメートル以内の場所を避けること等を決定しました。



出典：経済産業省作成資料

〔参考〕 諸外国の状況



出典：経済産業省作成資料を島根県で加工

4. 使用済燃料対策に関する取組

国内の再処理工場が稼働していないことなどから、原子力発電に伴い発生した使用済燃料は、現在全国で約 19,000 トンが保管（そのうち、約 16,000 トンは各発電所で貯蔵）されており、一部には貯蔵容量の余裕が少ない原子力発電所も存在し、使用済燃料の貯蔵能力を強化する必要があります。

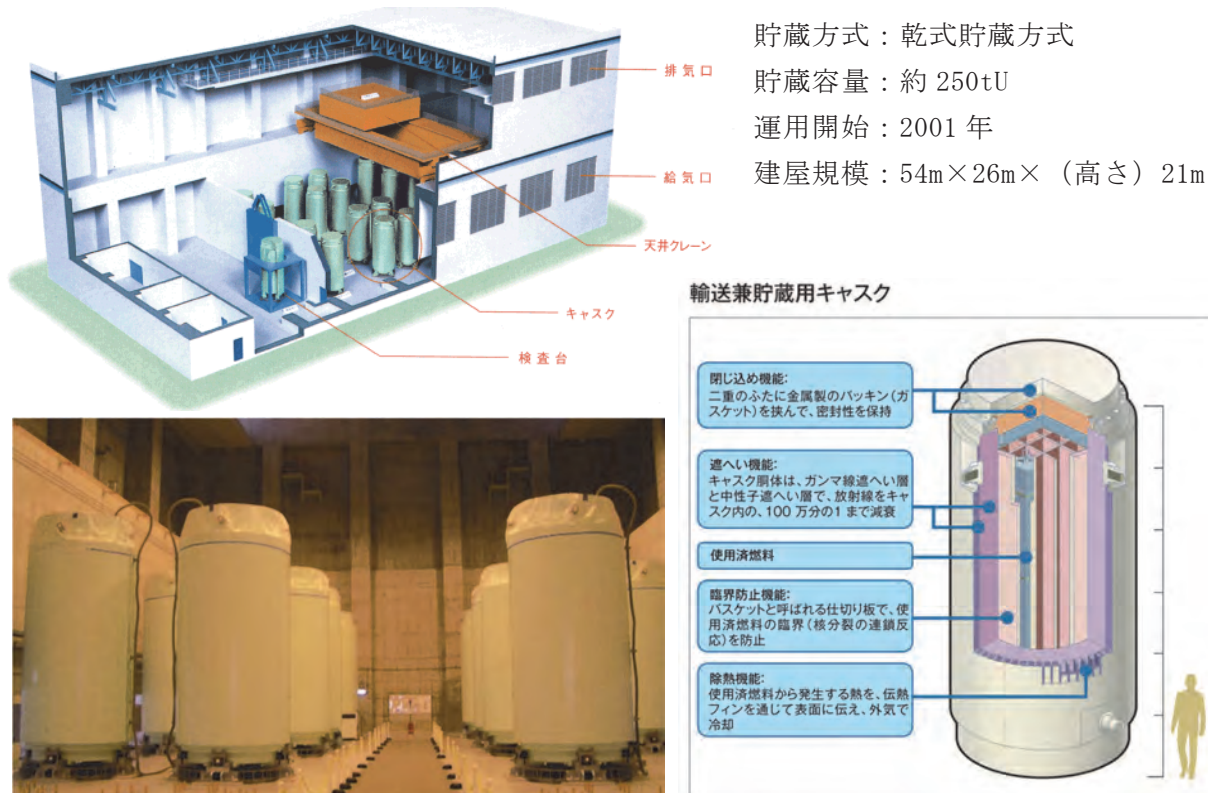
このため、国は 2015 年 10 月の最終処分関係閣僚会議において、「使用済燃料対策に関するアクションプラン」を策定し、事業者はこのプランに基づき「使用済燃料対策推進計画」を策定し、中間貯蔵施設や乾式貯蔵施設等の使用済燃料の貯蔵能力の拡大に向けた取組を進めています。

こうした中、2020 年 11 月に、青森県むつ市に立地する中間貯蔵施設「リサイクル燃料備蓄センター」が、原発の敷地外の施設としては初めて新規規制基準への適合性審査に係る事業変更許可を受けました。この中間貯蔵施設は、東京電力(株)と日本原電(株)の 2 つの電力事業者が共同出資した企業によって運営されており、2024 年に事業を開始する予定としています。

島根原子力発電所に係る使用済燃料については、中国電力(株)によると使用済燃料対策推進計画の中で、当面「現行の貯蔵設備を活用する。」とし、将来は、「使用済燃料の貯蔵状況等を勘案して、敷地内外における乾式貯蔵施設等種々の貯蔵方策について検討する。」としています。

こうした中、中国電力は、2023 年 8 月に山口県上関町（かみのせきちょう）へ、関西電力と共同で利用する中間貯蔵施設の立地が可能かどうかの調査実施を申入れ、2024 年 4 月から地質等の調査が実施されています。

〔敷地内乾式貯蔵施設（東海第二原発の例）〕



出典：経済産業省作成資料

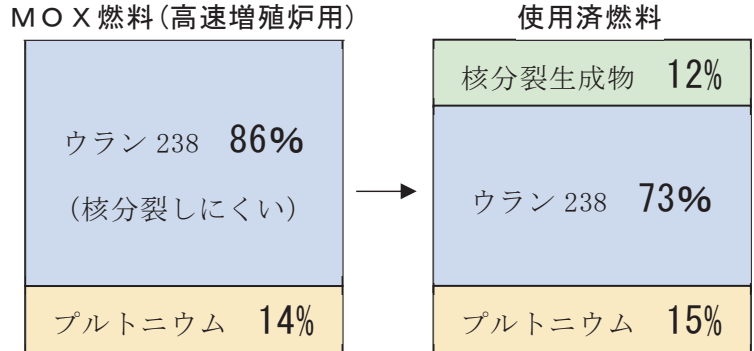
出典：原子力・エネルギー図面集 2016

5. 高速炉サイクル

高速炉では、中性子の減速・冷却材としてナトリウムを、また、燃料にはMOX燃料を使用し、1回の核分裂反応で発生する中性子の数が多いという特徴があります。

燃料に含まれるウラン238は中性子を吸収することでプルトニウムに変換されるため、高速炉は通常の原子炉よりも多くのプルトニウムを生み出すことが可能です。

高速炉の中でも特に、核分裂で消費するよりも多くのプルトニウムを生み出せるよう設計されたものは高速増殖炉と呼ばれます。



〔高速増殖炉サイクルの燃料組成(例)〕

しかし、冷却・減速材であるナトリウムは水や空気に触れると激しく燃焼するため、運転・保守管理に際しては高度な技術が求められます。

① 高速増殖原型炉「もんじゅ」の廃止

高速増殖原型炉「もんじゅ」は、高速実験炉「常陽」の成果も踏まえ、発電プラントの成立性の実証等を目的に建設・運転が進められてきました。

しかし、平成7年の2次系ナトリウムの漏えい事故などにより、国において「もんじゅ」の在り方が見直され、その結果、平成28年12月に「『もんじゅ』の取扱いに関する政府方針」により、廃止措置に移行することとなりました。

② 高速炉開発の現状

国は、高速炉開発の推進を含めた核燃料サイクルの推進を基本方針としており、平成28年12月に新たに策定した「高速炉開発の方針」に基づき高速炉の研究開発に取り組むとしています。

また、国は「高速炉開発の方針」を受け、高速炉の研究開発の支援方針を改めて明確化するため平成30年12月に策定した「戦略ロードマップ」を令和4年12月に改訂し、ナトリウム冷却高速炉が、今後開発を進めるに当たって最有望と評価するとともに、今後の開発の作業計画を示しています。

なお、国は、高速炉開発において支援を重点化する技術の絞り込みには、「常陽」での照射試験による検証が不可欠としています。「常陽」は、2017年3月に新規規制基準適合性申請を行った後、出力の変更等を行い、2023年7月に設置変更許可が決定される等、運転再開に向けた手続きが進められています。

6. 低レベル放射性廃棄物等の処分の概要

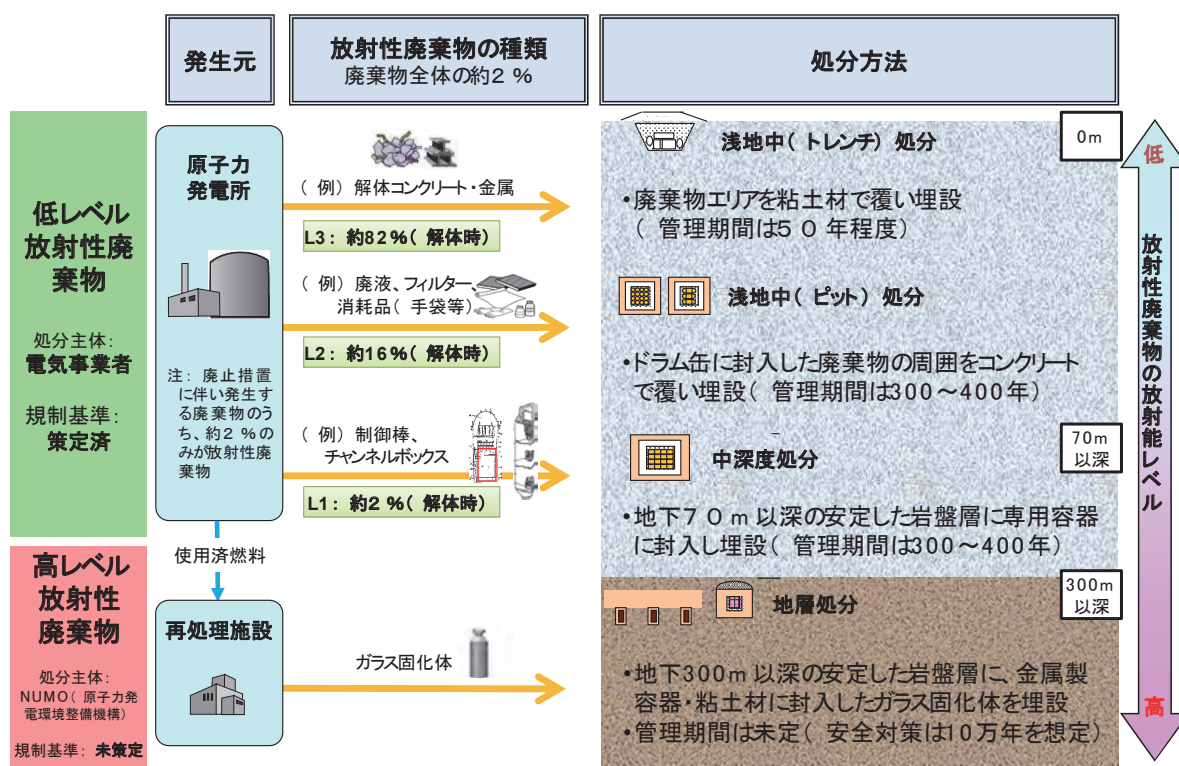
(1) 低レベル放射性廃棄物等の処分方法

低レベル放射性廃棄物は、必ずしも核燃料サイクルの実施に伴って発生するものではありませんが、廃棄物の処理という観点から核燃料サイクルの項目で記載することとします。

原子力発電所の運転中や廃止措置中に発生する低レベル放射性廃棄物については、放射能レベルの区分に応じた埋設処分の方法が定められています。

また、原子力発電所の廃止措置中に発生する低レベル放射性廃棄物（L1、L2、L3）については、現在、いずれの発電所でも具体的な処分地は未定となっています。

なお、東海第二原子力発電所では、廃止措置に伴い発生する放射能レベルが極めて低い廃棄物（L3）を敷地内で埋設処分する予定としており、現在、原子力規制委員会で審査中です。



出典：経済産業省作成資料

また、クリアランス制度対象物については、排気筒や熱交換器、ガスダクトの一部をベンチに再利用している例はありますが、島根原子力発電所をはじめ、あまり適用例がなく、安全性に関する社会的な認知が十分では無いことが課題となっています。

(2) 低レベル放射性廃棄物等の処分の課題への対応

国は、これらの課題に対し、エネルギー基本計画の中で、「廃炉等に伴って生じる放射性廃棄物の処理・処分については、低レベル放射性廃棄物も含め、発生者責任の原則の下、原子力事業者等が処分場確保に向けた取組を着実に進めることを基本としつつ、処分の円滑な実現に向け、国として、規制環境を整えるとともに、必要な研究開発を推進するなど、安全確保のための取組を促進する。」としています。

その上で、「安全かつ円滑に廃止措置を進めていく上では、廃棄物の処理の最適化も必要である。海外事業者の豊富な実績や技術を国内作業に活かすことが重要であり、国内において適切かつ合理的な方法による処理が困難な大型機器については、関連する国際条約や再利用に係る海外の実例等を踏まえ、相手国の同意を前提に有用資源として安全に再利用される等の一定の基準を満たす場合に限り例外的に輸出することが可能となるよう、必要な輸出規制の見直しを進める。」としています。

また、クリアランス制度対象物については、「廃止措置の円滑化や資源の有効活用の観点から、更なる再利用先の拡大を推進するとともに、今後のフリーリリースを見据え、クリアランス制度の社会定着に向けた取組を進める。」としており、国の委託事業として、クリアランス金属の再利用に関する加工実証事業を行うなどの取組を行っています。



青森県六ヶ所村の低レベル放射性廃棄物埋設センター
出典：日本原燃(株)HP

ベンチ（脚部）



中国電力(株)島根原子力館で使用されている
クリアランス制度対象物で作成されたベンチ
出典：中国電力(株)HP



美浜町レイクセンターに設置された
クリアランス金属で製造したサイクルラック
出典：経済産業省HP