

専門的な内容を中心にした説明会

日本のエネルギー政策における 原子力発電の位置づけと 電力確保に向けた研究開発

黒崎 健

京都大学・複合原子力科学研究所 所長・教授

2026年6月29日、30日、7月1日、2日
小笠原村・オンライン併用

0. はじめに

経済産業省・基本政策分科会委員、同・原子力小委員会委員長、同・革新炉ワーキンググループ座長、文部科学省・原子力科学技術委員会委員、同・国際原子力人材育成イニシアティブ事業PO、原子力規制庁・核燃料安全専門審査会審査委員、福井県・原子力安全専門委員会委員などを歴任。

自己紹介

黒崎 健（くろさき けん）、1973年、徳島県生まれ

専門分野：

原子力工学、核燃料工学、材料科学
マテリアルズ・インフォマティクス

1995年3月 大阪大学工学部原子力工学科 卒業

1997年3月 大阪大学大学院工学研究科原子力工学専攻博士前期課程 修了

1998年7月 大阪大学大学院工学研究科原子力工学専攻博士後期課程 退学

1998年8月 大阪大学・助手（大学院工学研究科）

2007年4月 大阪大学・助教（大学院工学研究科）

2009年4月 大阪大学・准教授（大学院工学研究科）

2019年4月 京都大学・教授（複合原子力科学研究所）

2023年4月 京都大学・教授（複合原子力科学研究所・所長） 現在に至る

趣味は音楽を聴いてライブに行くこと、FM802を聴くこと、ゲームの世界で冒険すること、将棋観戦、相撲観戦、飼い猫のお世話をすること。ワークライフバランスの充実をなによりも大事にしている。

目次

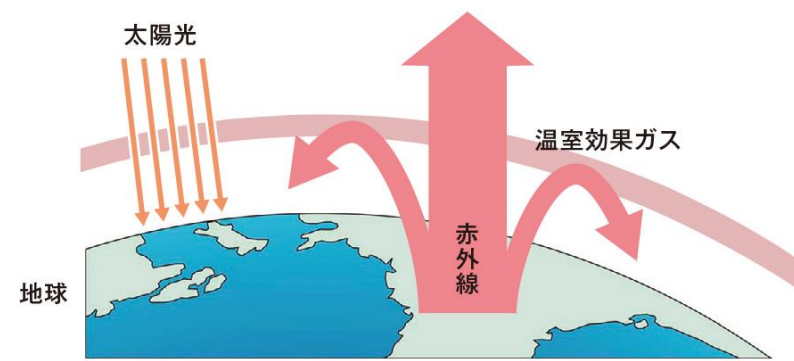
1. エネルギー・資源を取り巻く状況
2. 7次エネ基の論点
3. 7次エネ基で示された方向性
4. 原子力発電の魅力と課題
5. 原子力の最大限活用に向けて
6. まとめ、未来に向けて

以下、補足資料

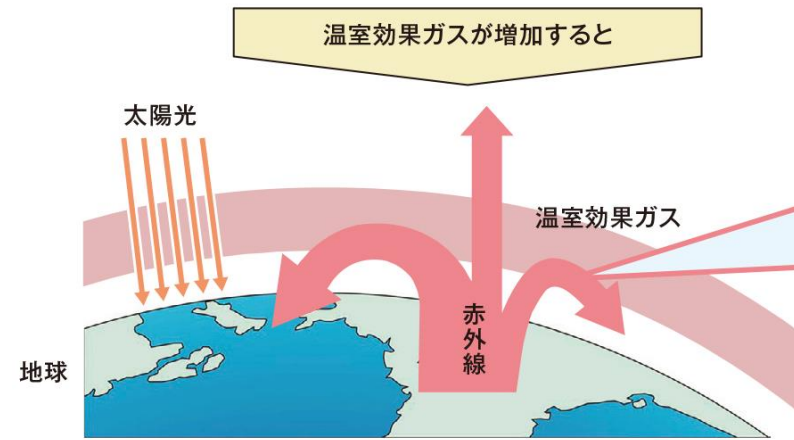
7. 原子力活用の現在地（福井県の場合）

1. エネルギー・資源を取り巻く状況

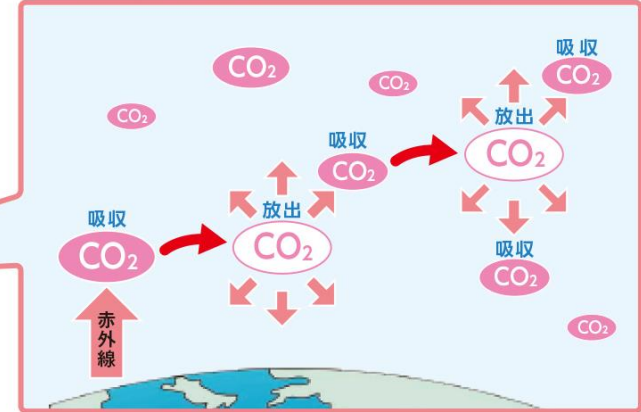
- 最近温暖化がはげしい
- 冷房で快適、電気重要！
- なぜ温暖化？ → CO₂が増えているから
- 地球を覆うCO₂が増えることで、地球が温室のような状態になっている



地球の大気にわずかに含まれる二酸化炭素などの温室効果ガスは、赤外線を吸収し、再び放出する性質があります。この性質により、太陽からの光で暖められた地球の表面から外向かう赤外線は、温室効果ガスに吸収・放出される場合があります、地表に向かう一部の赤外線の熱作用により再び地球の表面を暖めます。大気中の温室効果ガスが増えると、この吸収・放出のプロセスが増え、結果として温室効果が強まり地球の表面の気温が高くなります。



例：二酸化炭素 (CO₂) の赤外線吸収・放出の過程

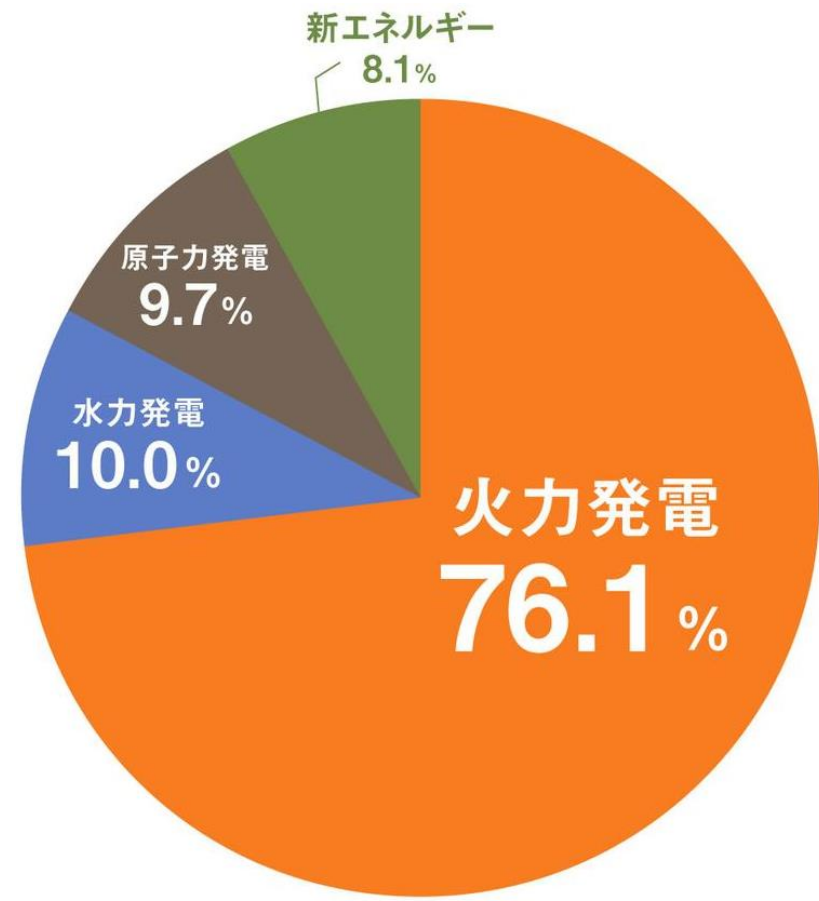


二酸化炭素 (CO₂) が増えることにより地表に向かう赤外線が増える。

地球温暖化の仕組みのイメージ

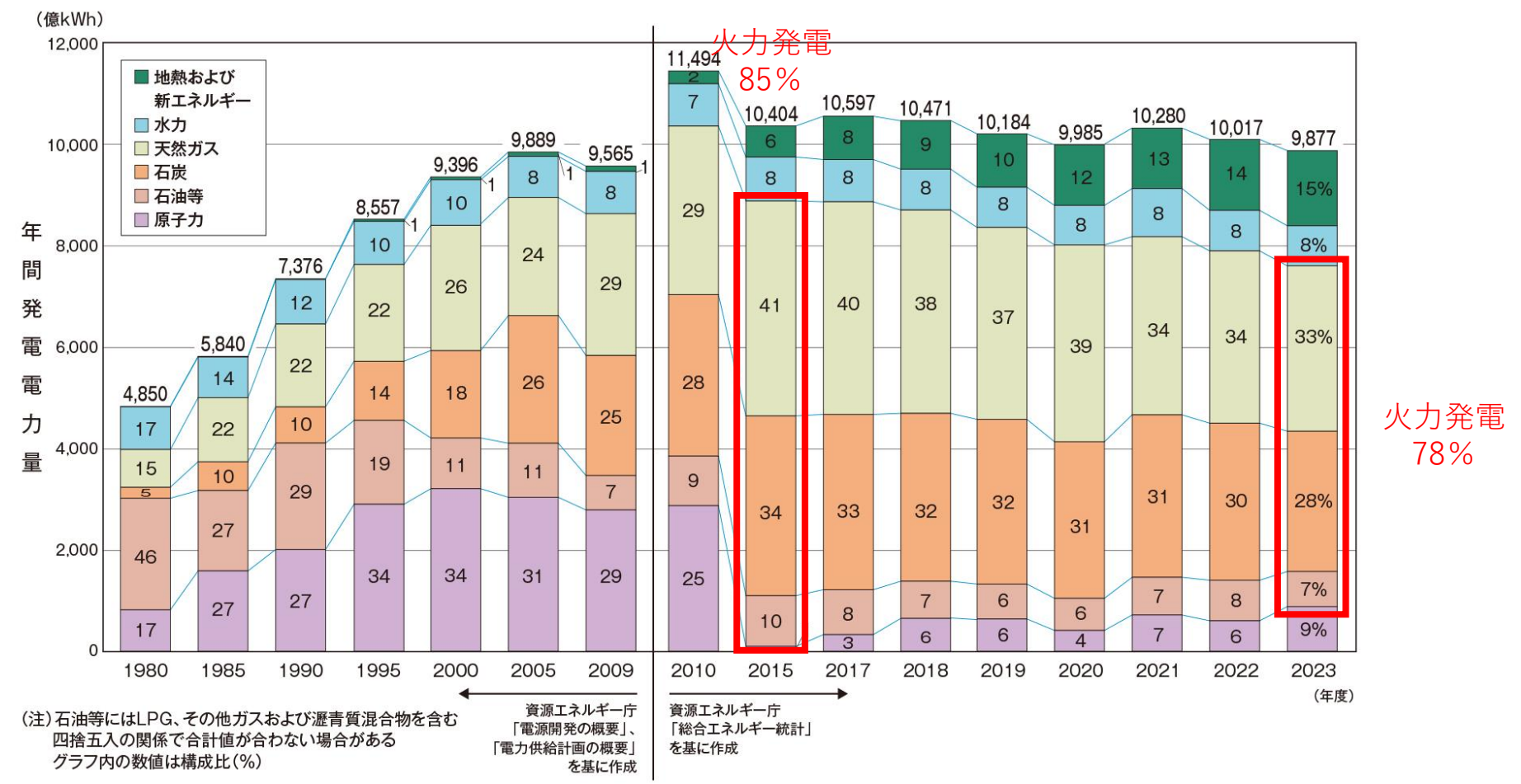
1. エネルギー・資源を取り巻く状況

- CO₂はどこからきている？
- 電気をつくるときにも大量のCO₂が出る
- 電気はどうやってつくるの？ → いまの日本では火力発電が主流

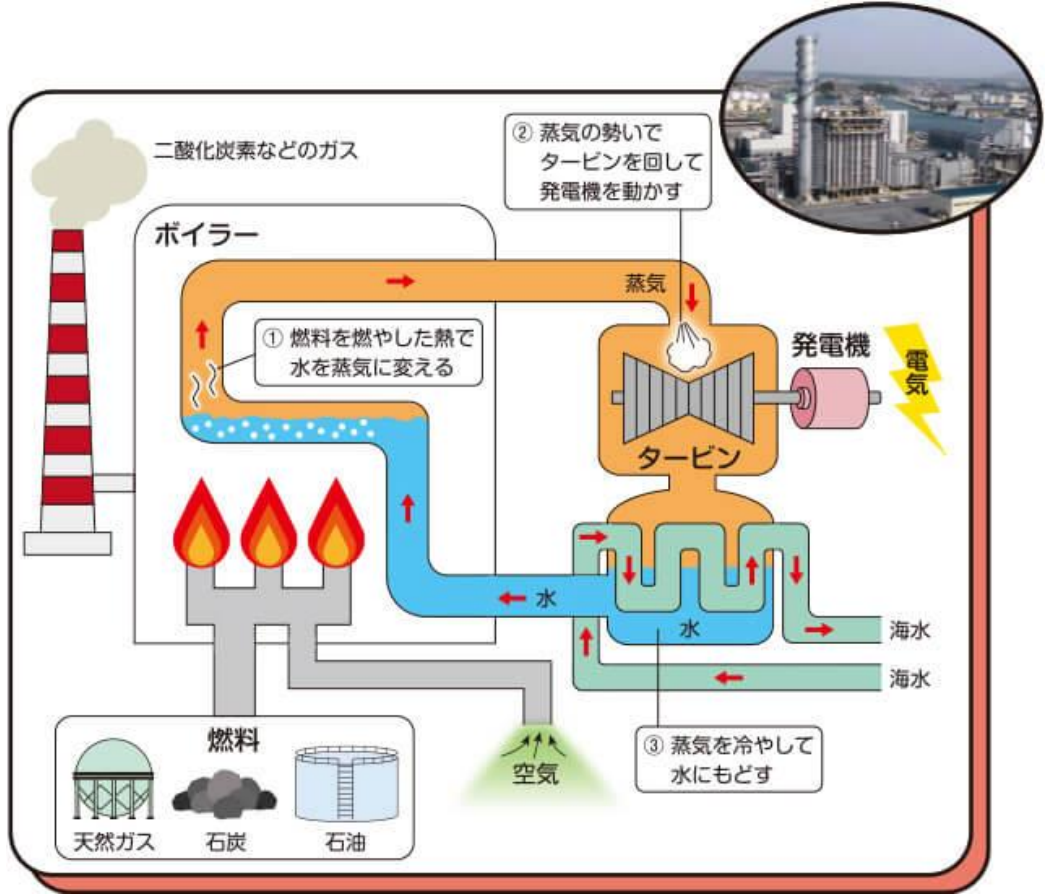


2023年度の日本の発電実績

出典：かんでん WITH YOU（火力発電の燃料別発電量を円グラフで分かりやすく解説！日本の電源構成比も徹底比較）
<https://media.kepco.co.jp/study/17522890>



電源別発電電力量の推移

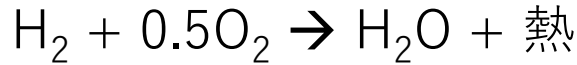


火力発電の仕組み

化石燃料の燃焼 → お湯をわかす (蒸気発生)
 → 蒸気でタービンをまわす → 電気発生!

化石燃料はC (炭素) とH (水素) からできている
 例：天然ガスはCH₄

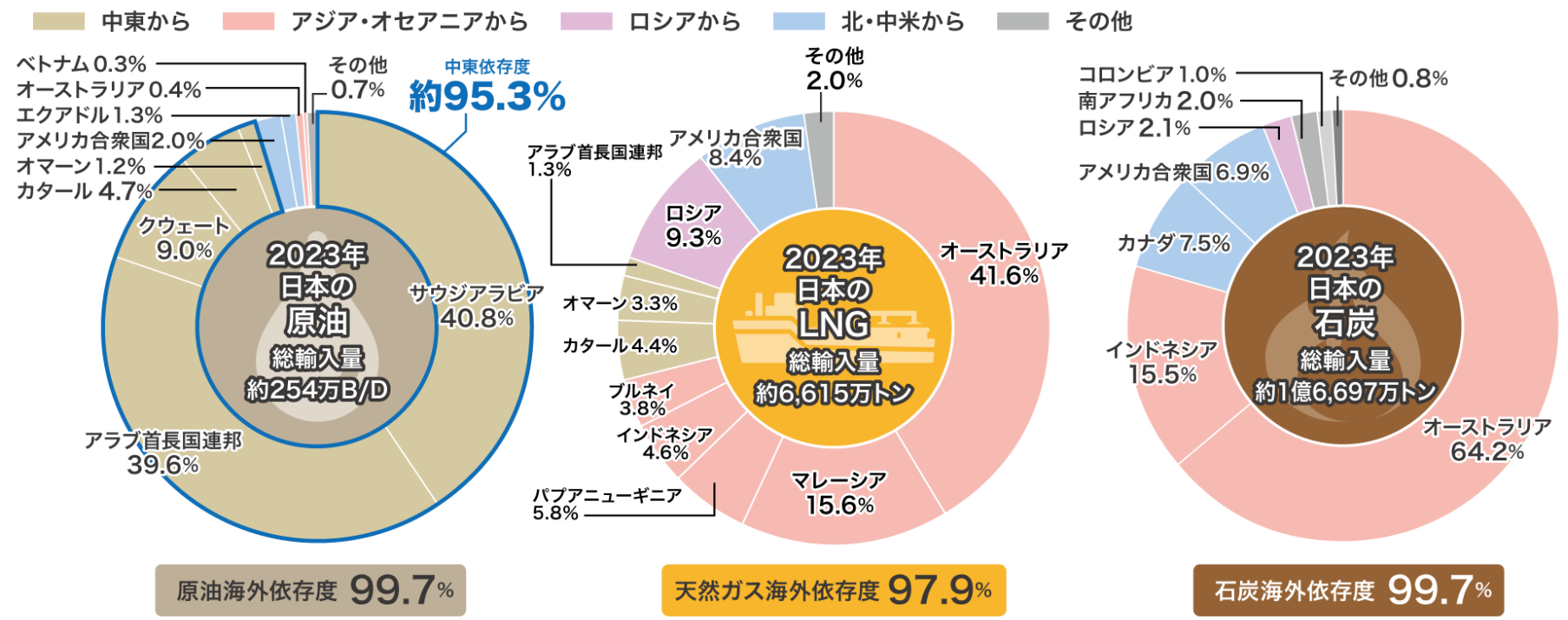
なので、燃焼のところでCO₂がでる



出典：資源エネルギー庁ウェブサイト (マンガでわかる 電気はあってあたりまえ?)
https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/nuclear/001/

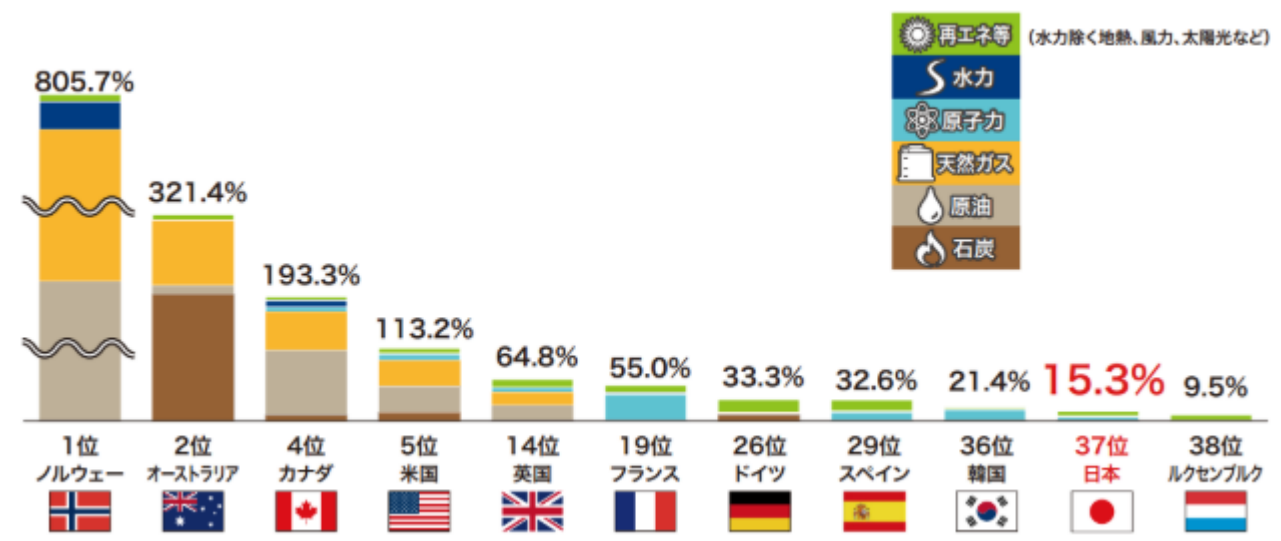
1. エネルギー・資源を取り巻く状況

- 火力発電に頼ることの問題点
- 課題は二つ、一つはCO₂の排出とそれにともなう温暖化
- もう一つは？
- 化石燃料が日本にほとんどまったくないこと
- 結果、低いエネルギー自給率と貿易赤字を招いている



化石燃料（原油、天然ガス、石炭）の海外依存度と主な輸入国（2023年）

出典：資源エネルギー庁ウェブサイト（日本のエネルギー2024）
<https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/energy2024/02.html#section2>

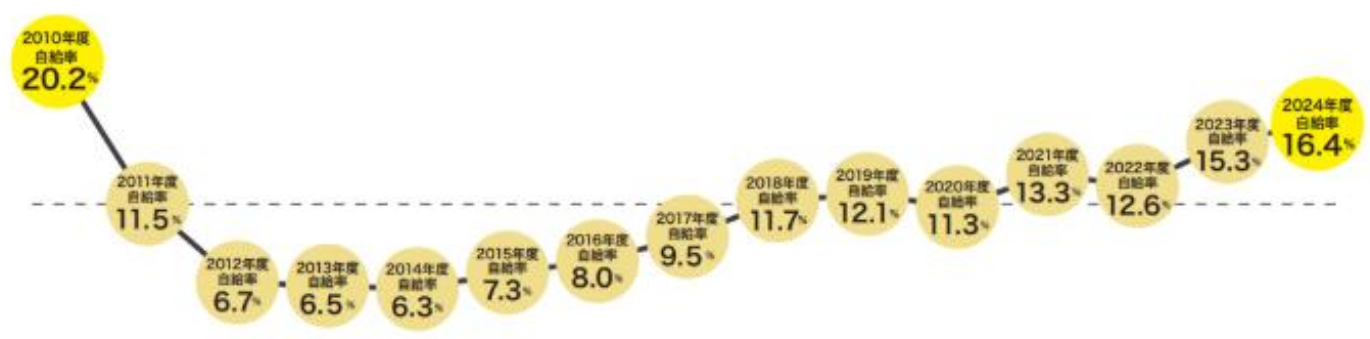


日本のエネルギー自給率

16.4% (2024年度)

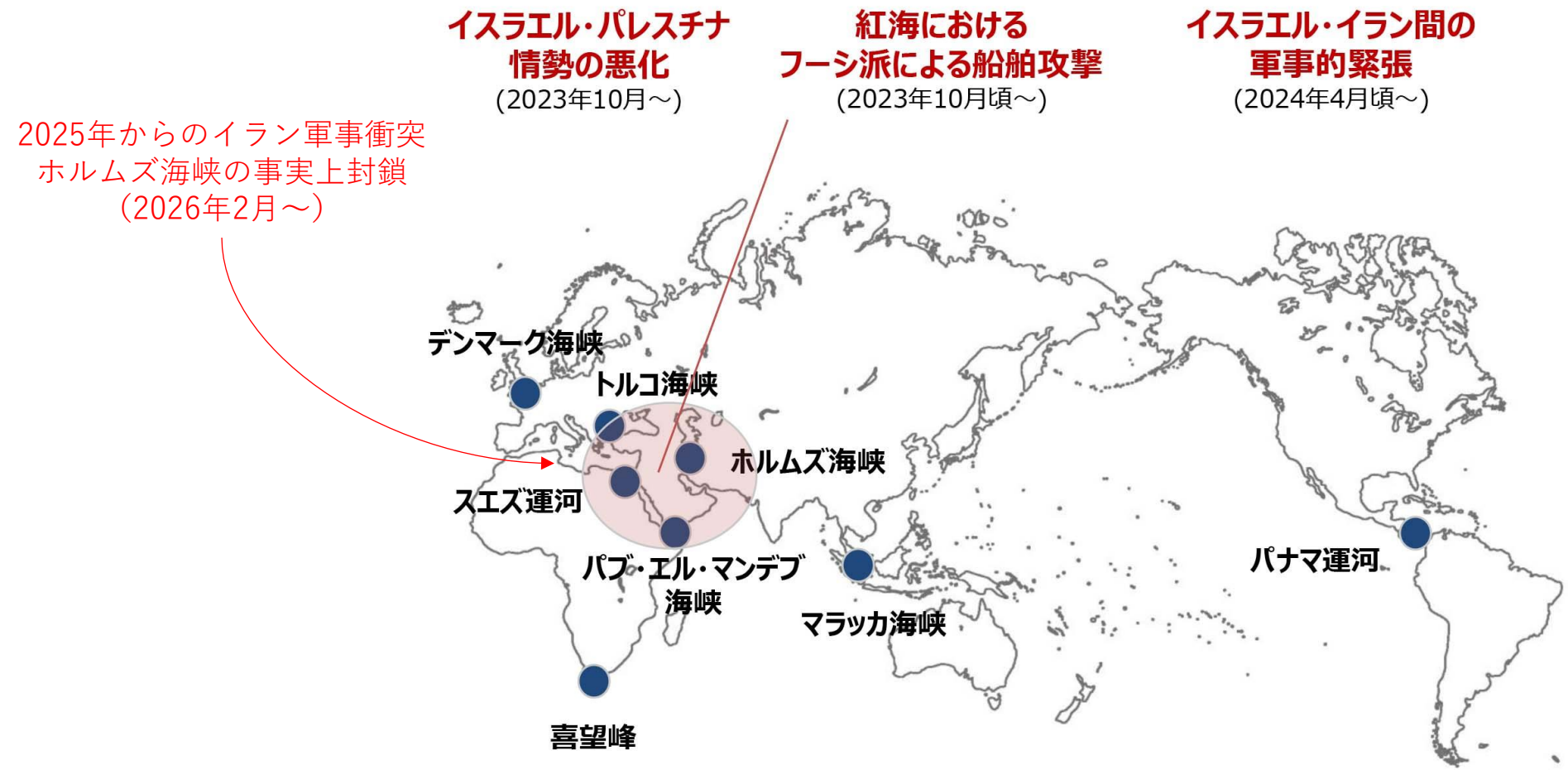
エネルギー自給率が低いと何が問題？

- 国際情勢の変動による資源供給の不安定化や価格高騰 (オイルショック、ロシアのウクライナ侵攻)
- 国民生活や経済への影響大
- 国内富の海外流出による貿易赤字の悪化

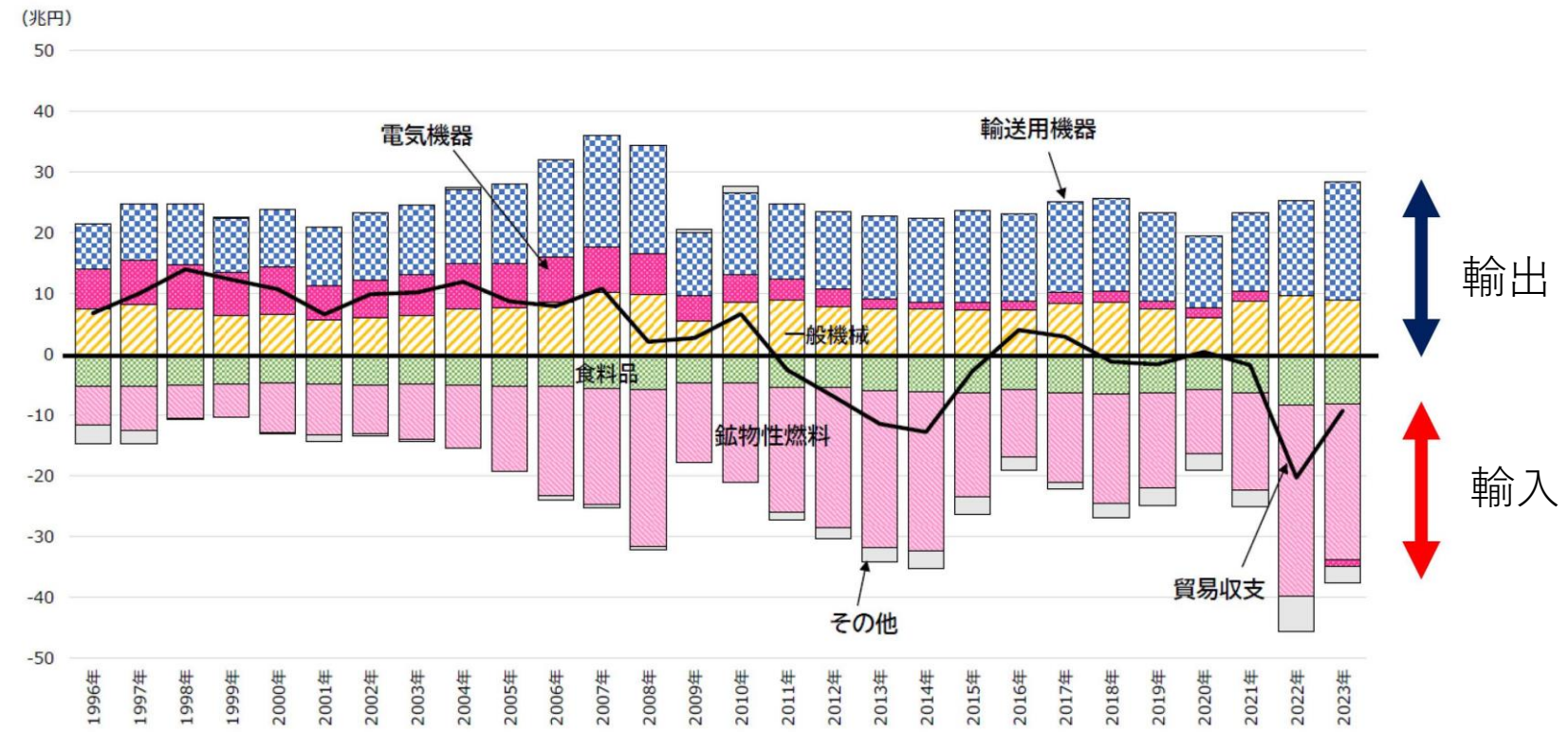


日本のエネルギー自給率

出典：資源エネルギー庁ウェブサイト (日本のエネルギー2025)
<https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/energy2025/02.html#section1>



中東情勢の緊迫化はエネルギー安全保障に直結



日本貿易収支の推移（高付加価値品で稼ぐ外貨を化石燃料の輸入で費消している）

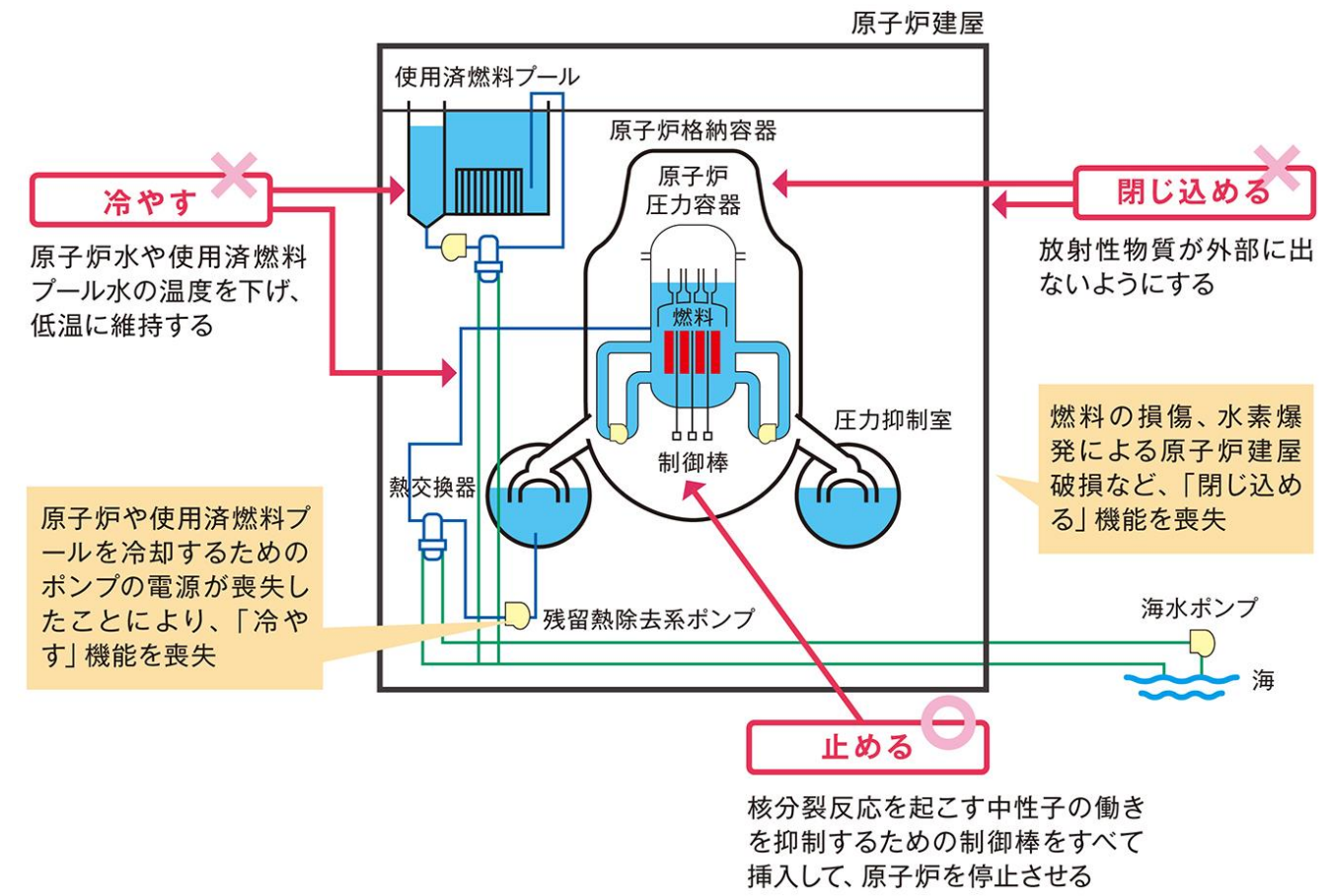
出典：第55回基本政策分科会、資料1（事務局資料）、p.11

2. 7次エネ基の論点

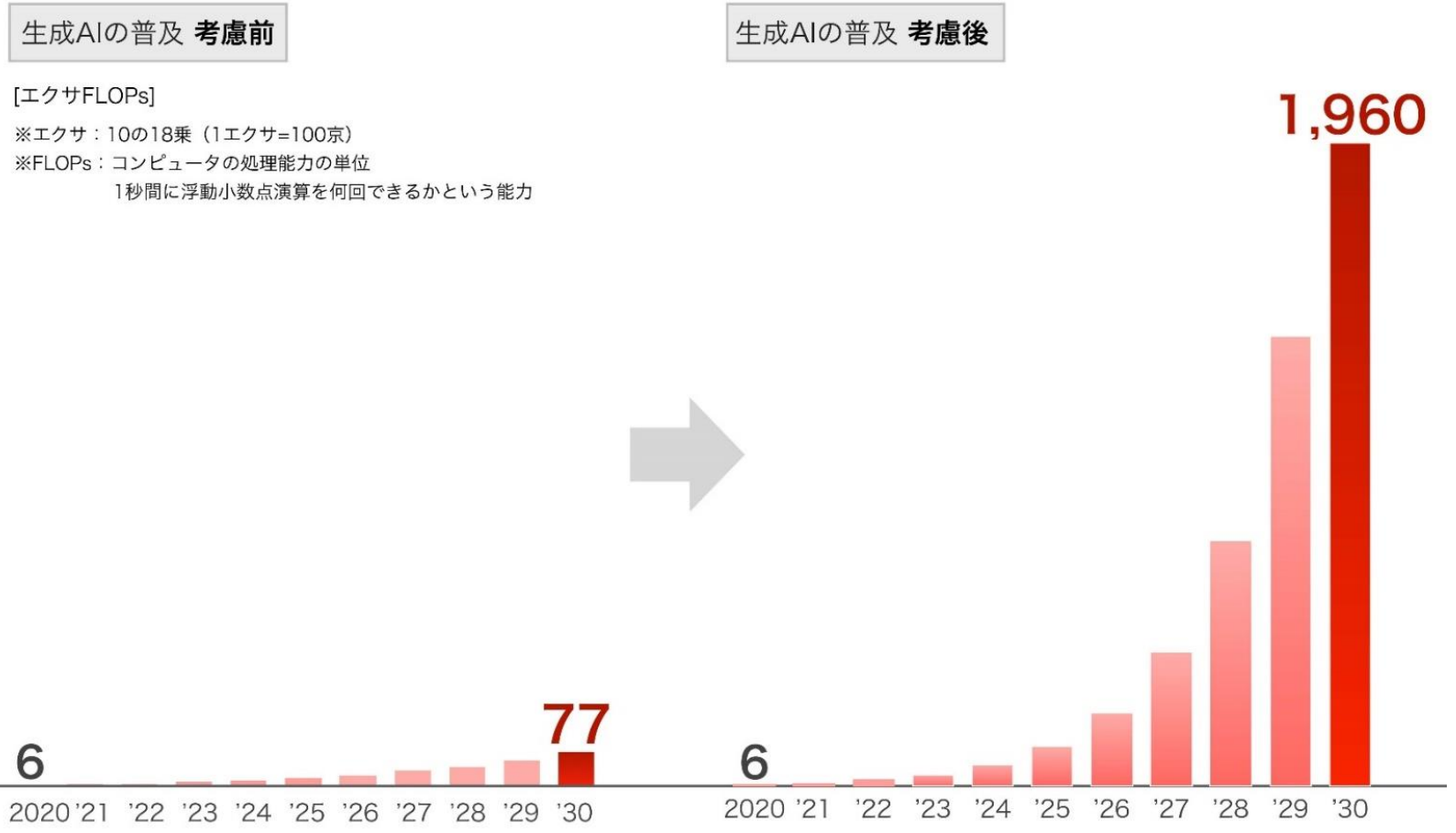
- エネルギー基本計画とは国が定めるエネルギー政策の基本的な方針
- 三年に一度くらいのペースで更新
- 経済産業省総合資源エネルギー調査会基本政策分科会で議論
- 2025年2月18日、第7次エネルギー基本計画閣議決定

2. 7次エネ基の論点

- 東京電力福島第一原子力発電所事故の経験、反省と教訓
- 電力需要の増加（生成AI時代の到来）
- 需要と供給のリードタイムの差
- 非電力の脱炭素化
- 再エネのポテンシャル
- 火力の脱炭素化
- 原子力の最大限活用

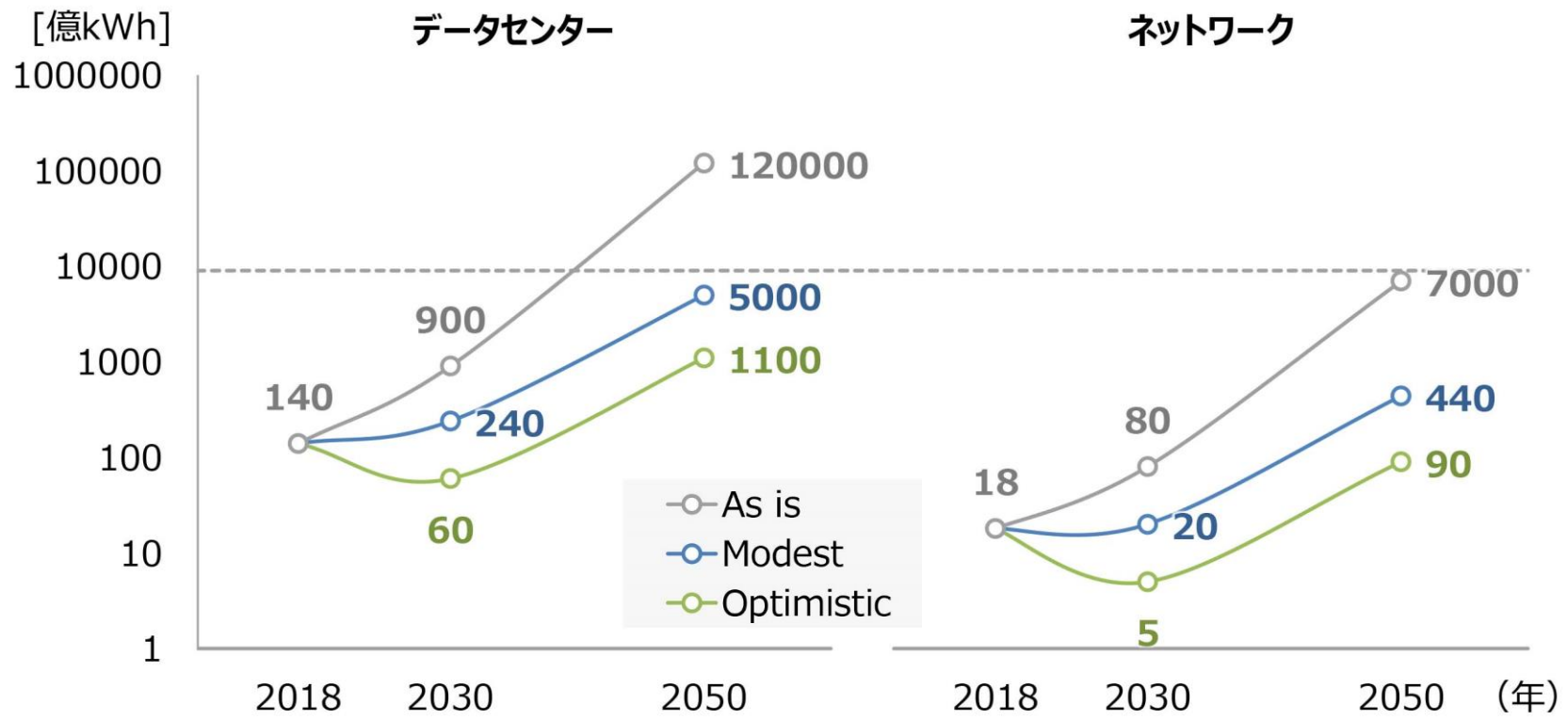


福島第一原子力発電所の事故概要



生成AIの普及を考慮するしないで大きく変わる計算能力（左：考慮しない、右：考慮する）

出典：第56回基本政策分科会、資料2（ソフトバンク資料）、p.6

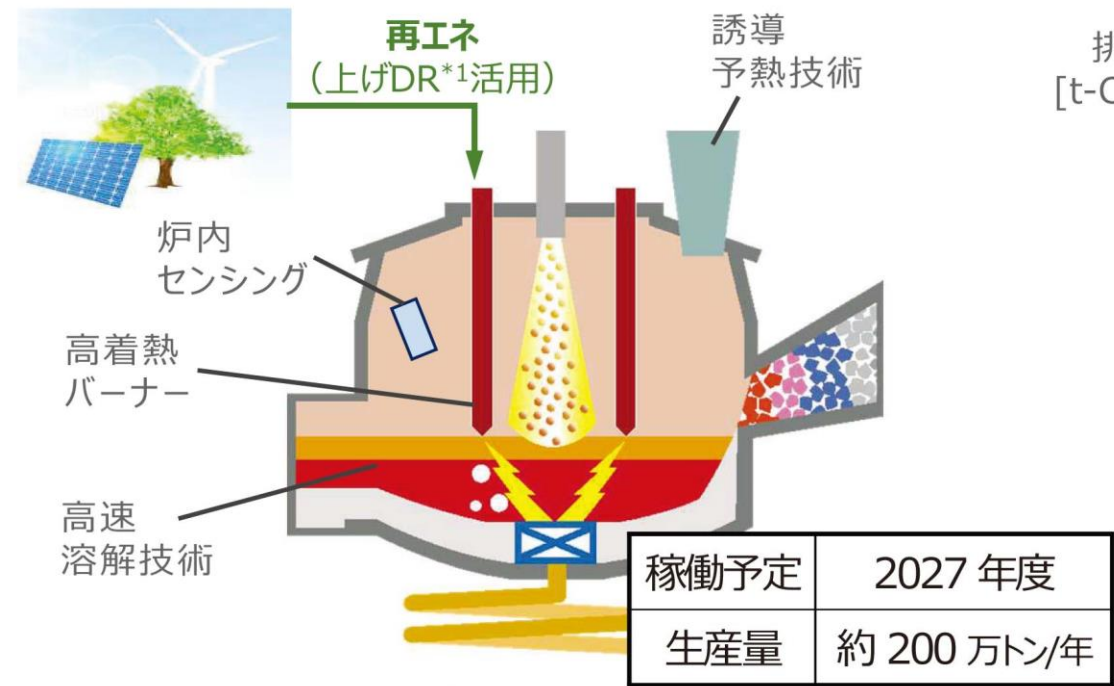


ICTインフラの消費電力量の見通し（対数グラフ）

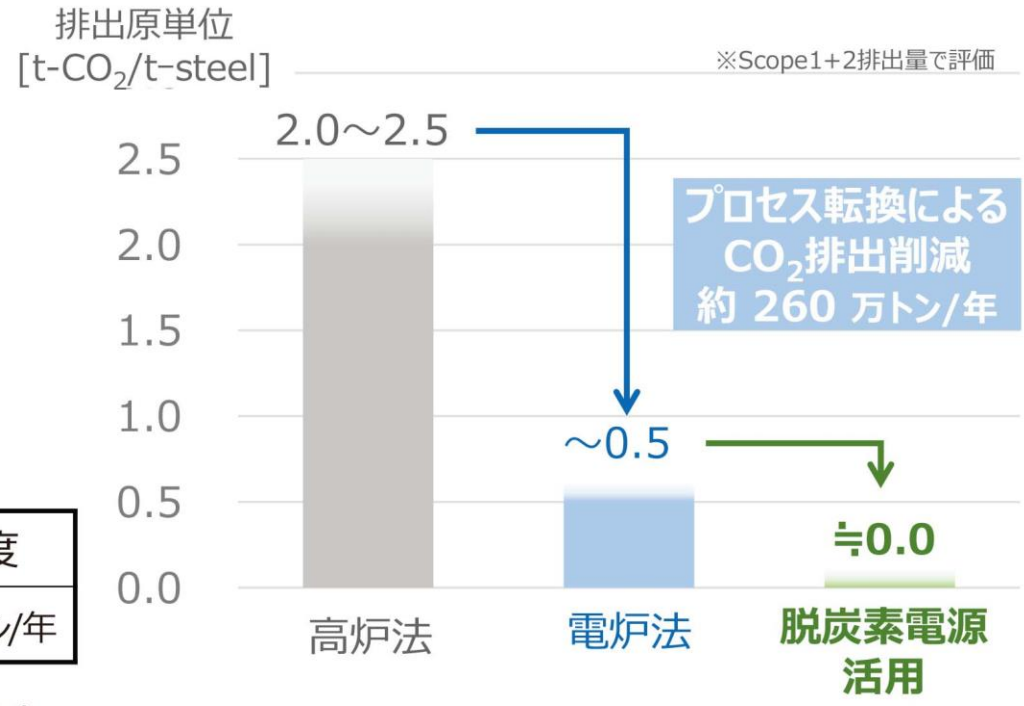
出典：第56回基本政策分科会、資料1（事務局資料）、p.10



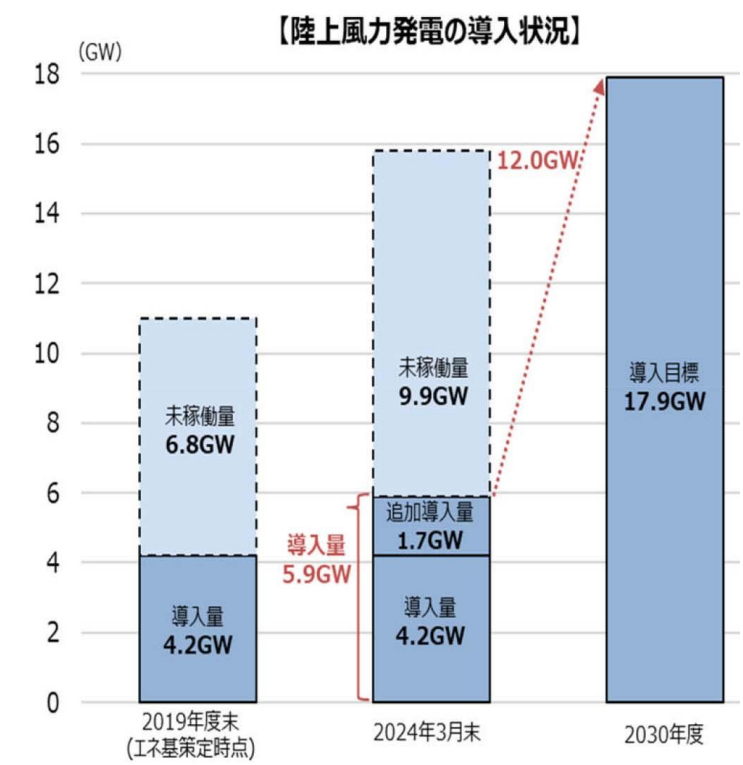
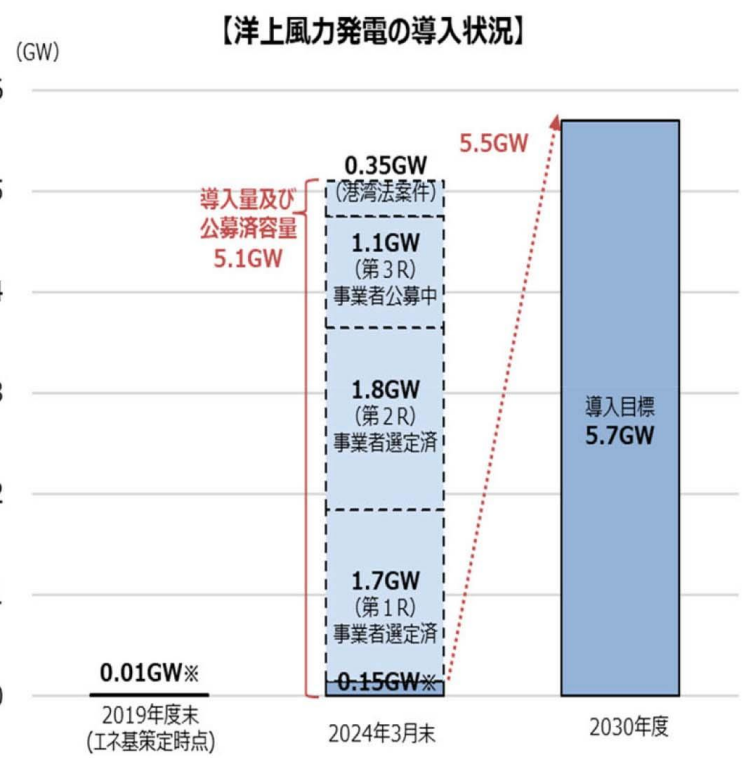
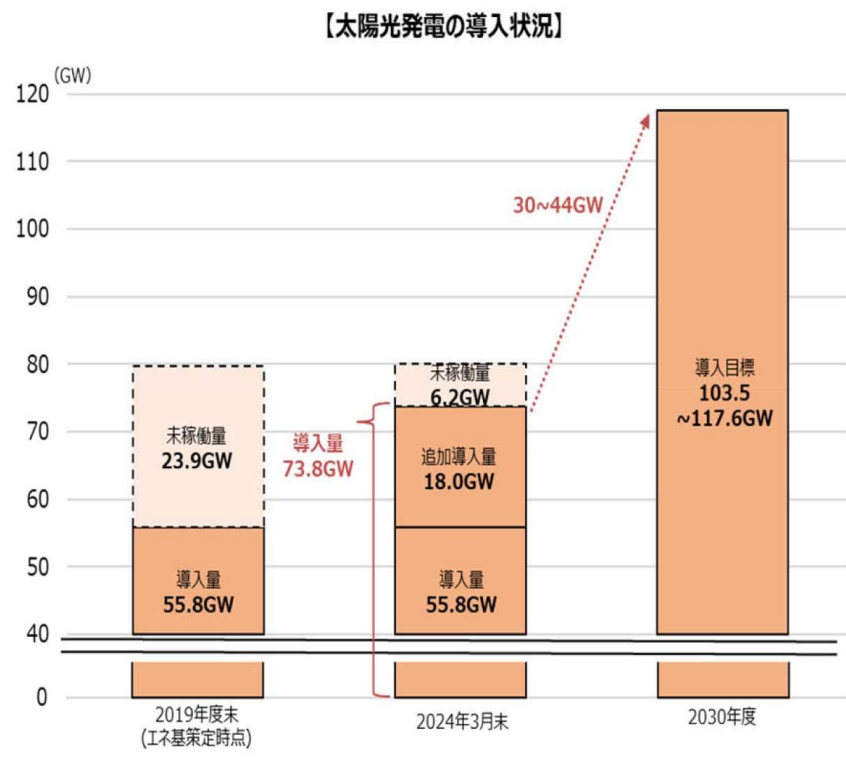
需要と供給のリードタイムの差



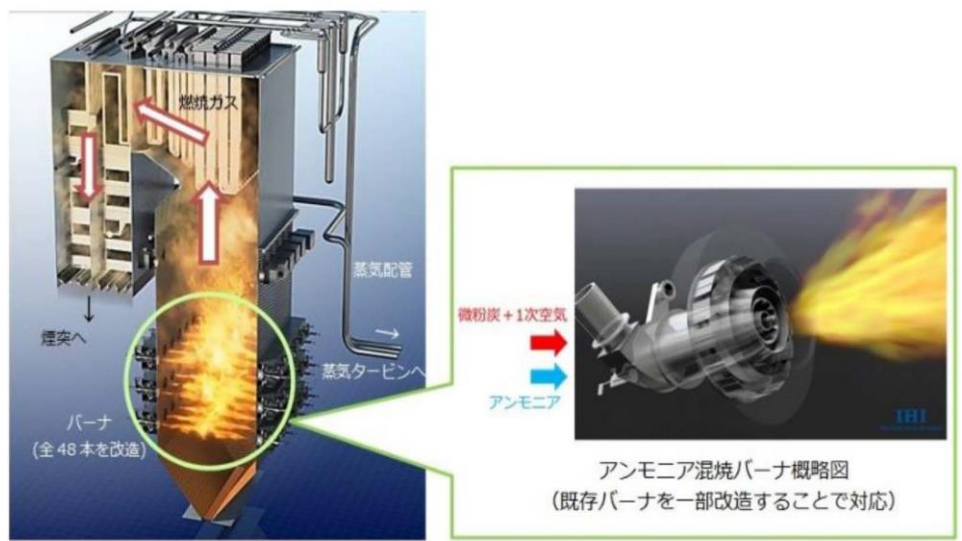
*1 上げDR：上げデマンドレスポンス
(再生可能エネルギーの過剰出力分を需要を引き上げ有効活用)



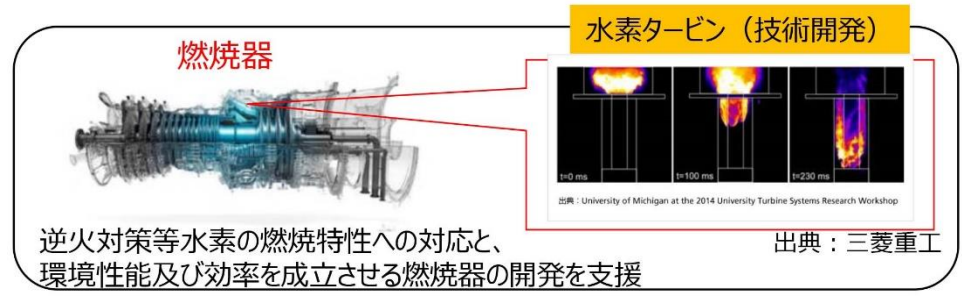
非電力の脱炭素化（製鉄の場合）



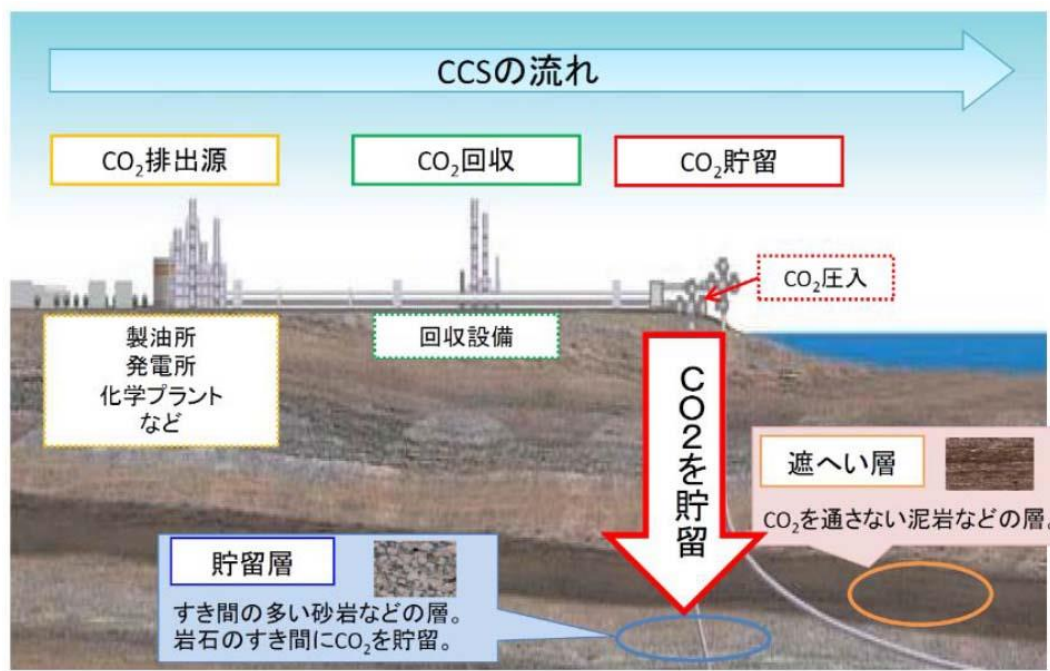
再エネ導入のポテンシャル



出典：IHI



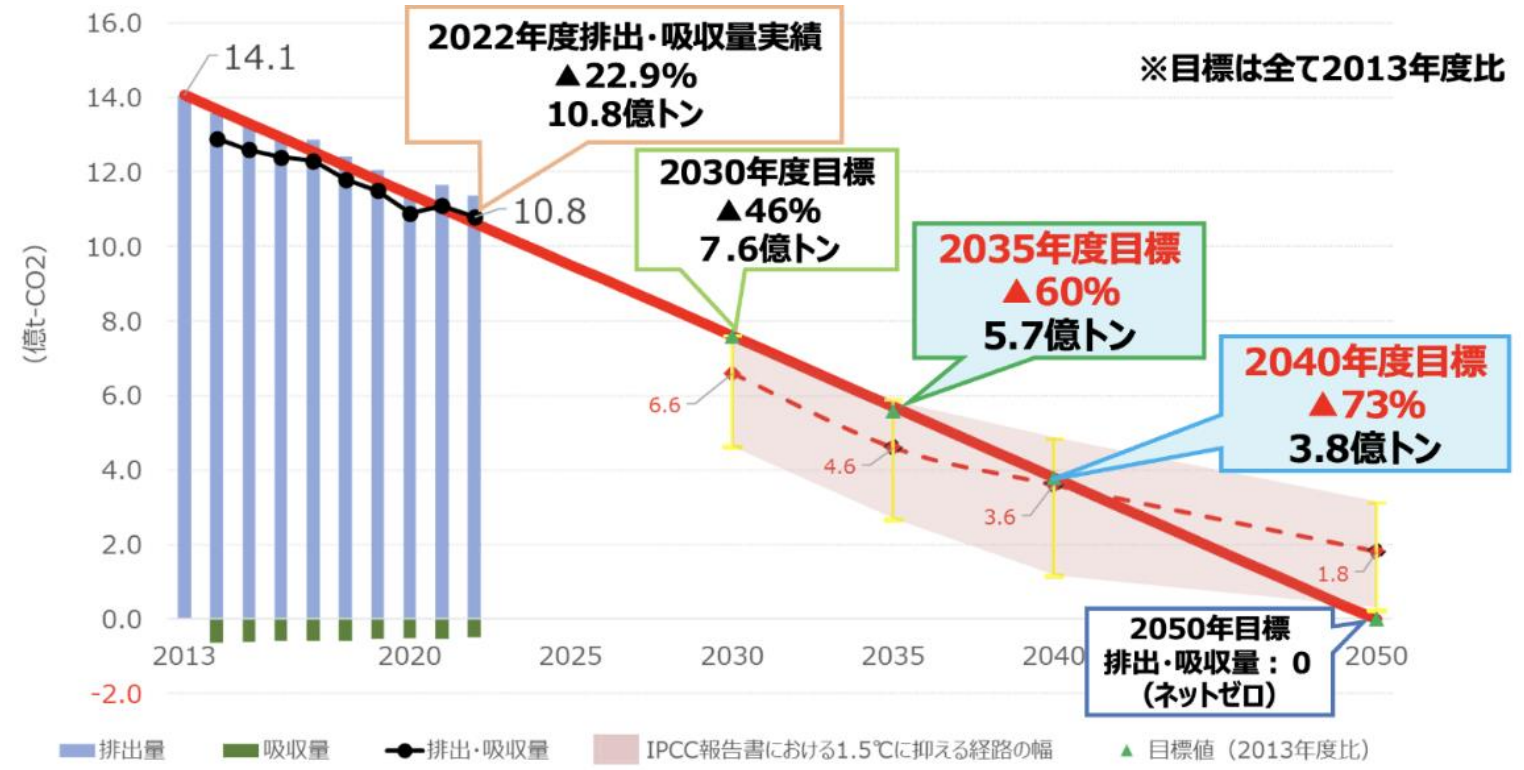
出典：三菱重工



火力の脱炭素化（CCS、水素混焼、アンモニア混焼）

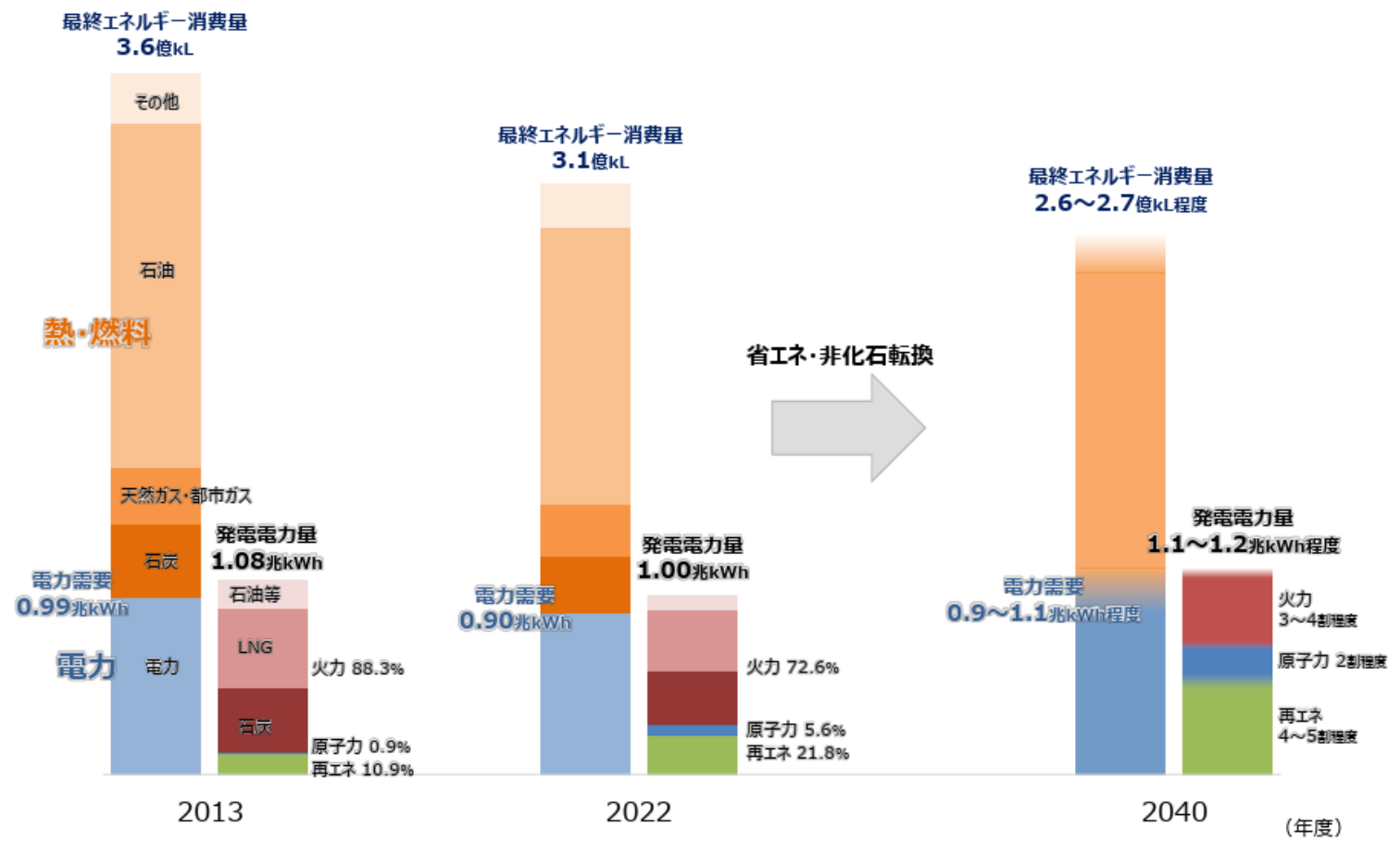
3. 7次エネルギーで示された方向性

- 火力に頼りすぎない、**バランスのとれた電源構成**が重要
- 火力以外の発電方法は？ → 再エネと原子力
- 再エネ、原子力、火力、どれも魅力と課題がある
- 再エネと原子力の共通の魅力が**発電時にCO₂を出さないこと**
- 国として、どう考えているか？
- 目指すべき方向性が第7次エネルギー基本計画で示された（2025.2.18）



二酸化炭素の排出量の削減目標 (2050年CN達成に向けて)

出典：環境省ウェブサイト (新たな削減目標 (NDC))
https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/topics/img/69/pic-topic-69-about-ndc@2x.png



2040年度の電源構成

- 火力 3~4割程度
- 原子力 2割程度
- 再エネ 4~5割程度



目指すのはコレ！

2040年度におけるエネルギー需給の見通し

「日本はこれから脱炭素電源として原子力を最大限活用していく」ことが明確に示された

出典：資源エネルギー庁ウェブサイト（エネルギー基本計画の概要）
https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/20250218_02.pdf

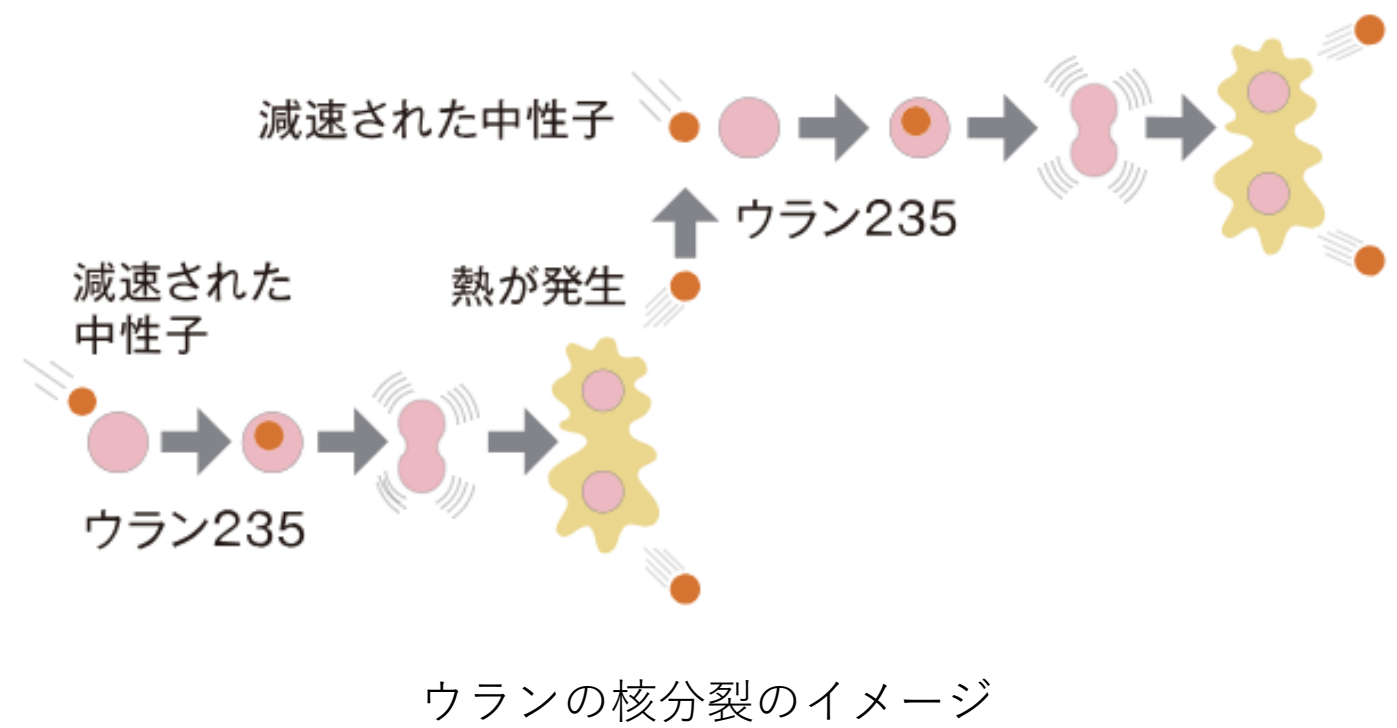
3. 7次エネ基で示された方向性

- 6次から7次で最も大きく変わったのは「原子力」
- 「可能な限り依存度低減」の文言削除
- （再エネとともに）脱炭素電源として最大限活用
- 次世代革新炉の開発・設置（新しく造っていくことの意味表示）
- 廃炉を決定した原子力発電所を有する事業者の原子力発電所のサイト内での次世代革新炉への建て替え（リプレースの限定解除）

4. 原子力発電の魅力と課題

- 原子力発電の仕組み
 - ウランとプルトニウムの核分裂
 - 核分裂による質量欠損、これが熱になる
 - 熱さえであれば、あとの仕組みは火力と同じ
 - CO₂はでない、けど、放射性廃棄物はある
 - 放射性廃棄物のなかでも高レベルのものは、地層処分という方法で処分する

- Uにnが当たるとAとBに分裂する
- 分裂した後の質量は分裂する前の質量よりも軽くなる
- 軽くなった分の質量は熱となっている



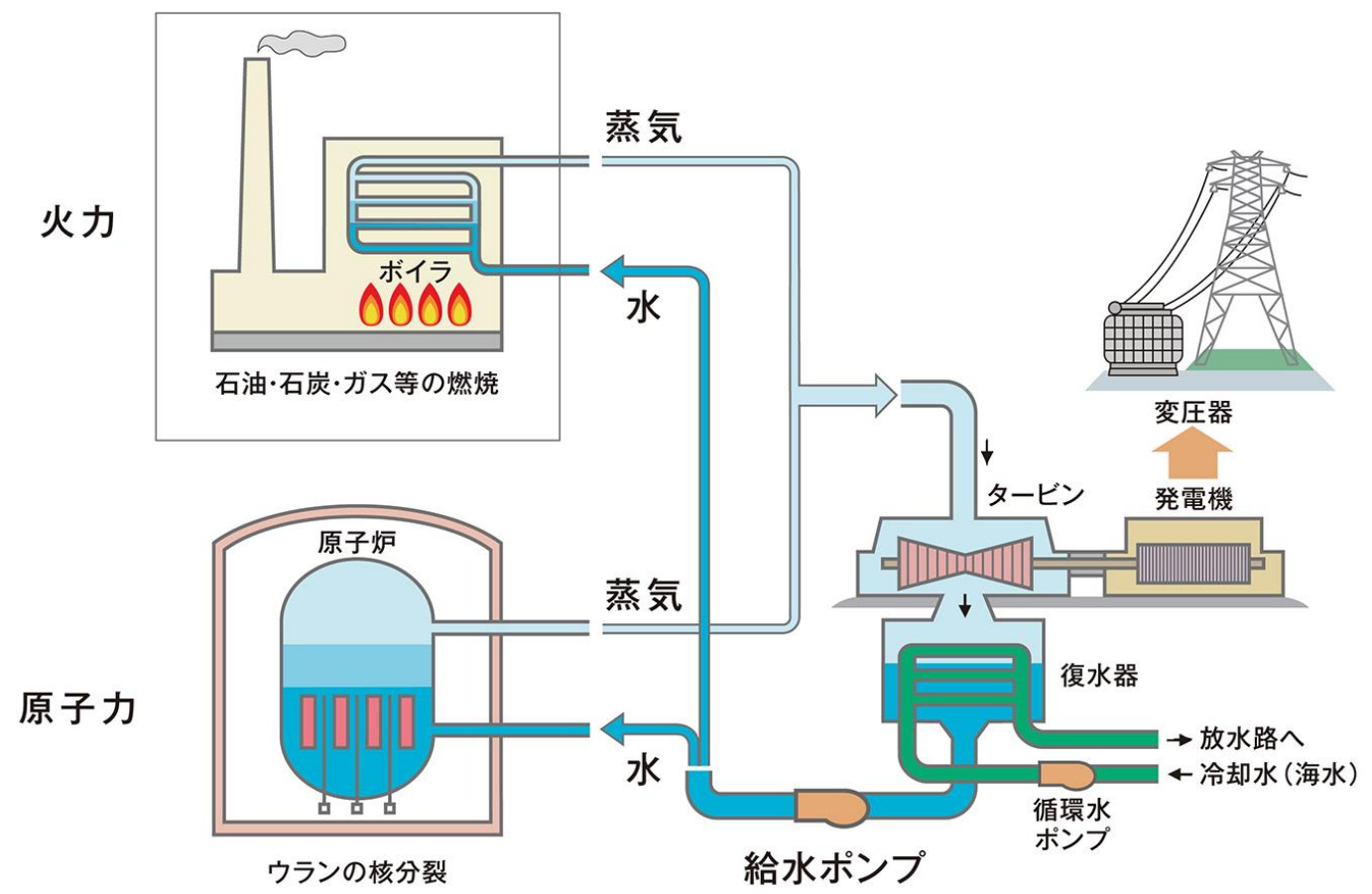
- CO₂は出ないがAとかBは出る
- AとかBは放射性廃棄物になる



この熱でお湯を沸かして蒸気を作って、その蒸気でタービンを回して電気をつくる

(火力の仕組みと同じ)

出典：日本原子力文化財団ウェブサイト（原子力総合パンフレット）
<https://www.jaero.or.jp/sogo/detail/cat-02-03.html>



火力発電と原子力発電の違い（熱を作るところだけが異なる）

4. 原子力発電の魅力と課題

- 主な魅力は大規模・安定・コスト競争力・CO₂出さない、リサイクルできる！
- 魅力ゆえに、世界では原子力が爆上がり！

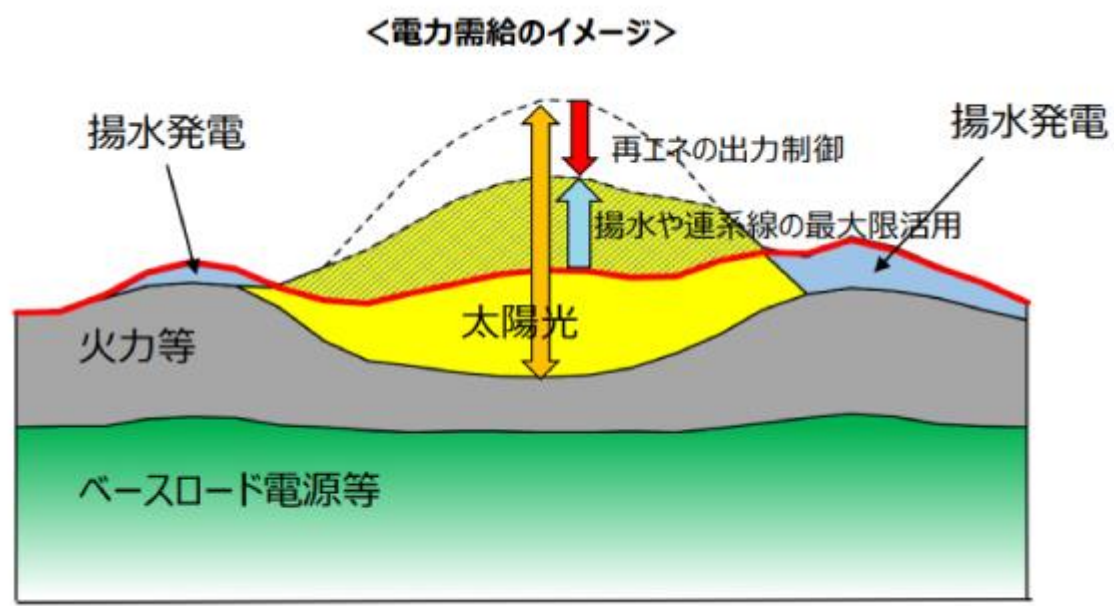


図 一日の電気の使われ方

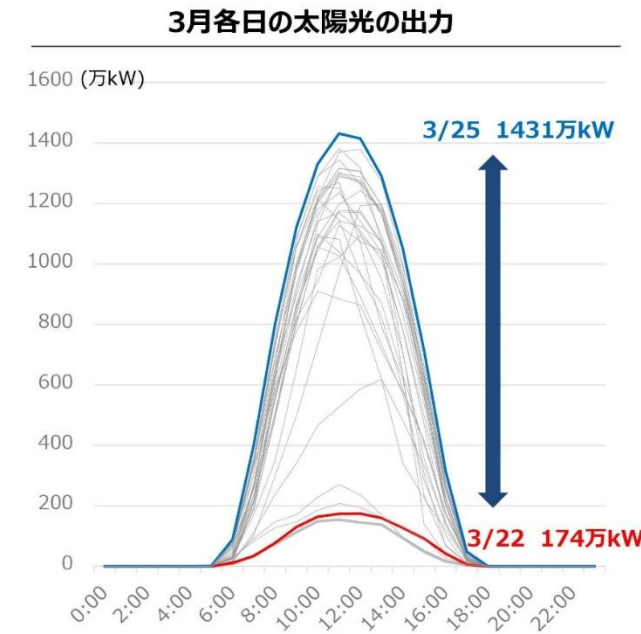
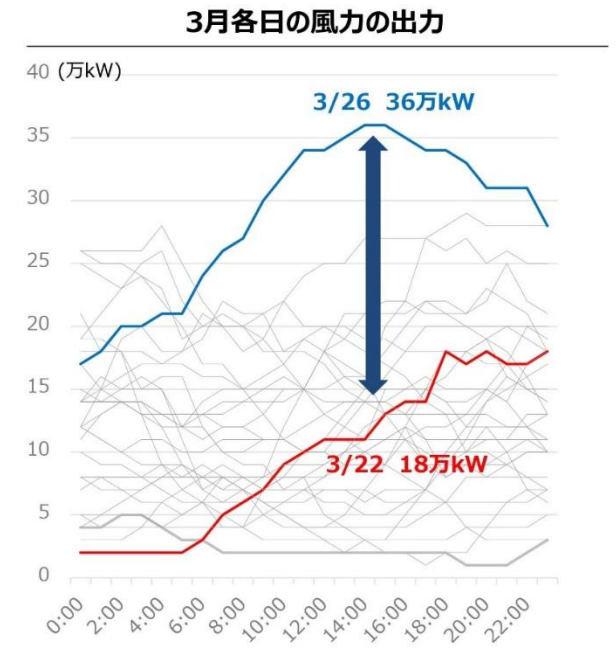
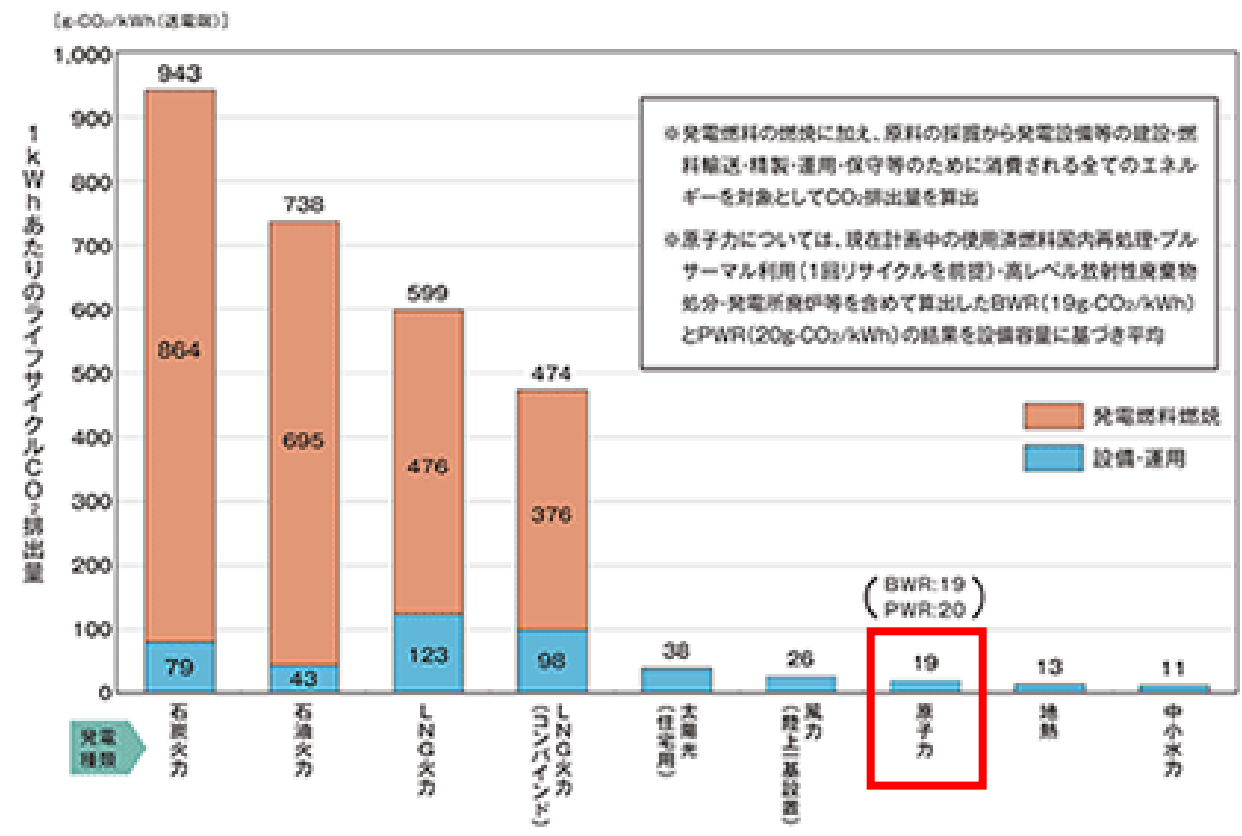


図 再エネ（太陽光・風力）の出力変動

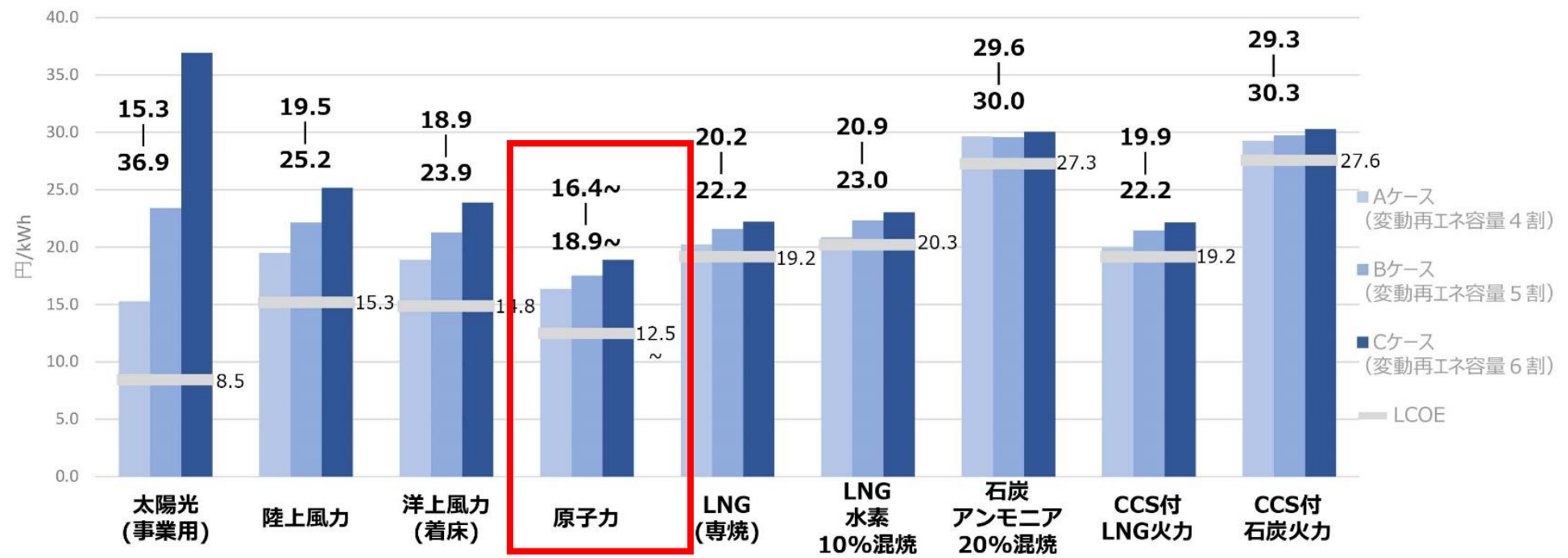


出典：第35回再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会、資料2、p.10をもとに一部改変（左）

出典：第59回基本政策分科会、資料1（事務局資料）、p.16（右）

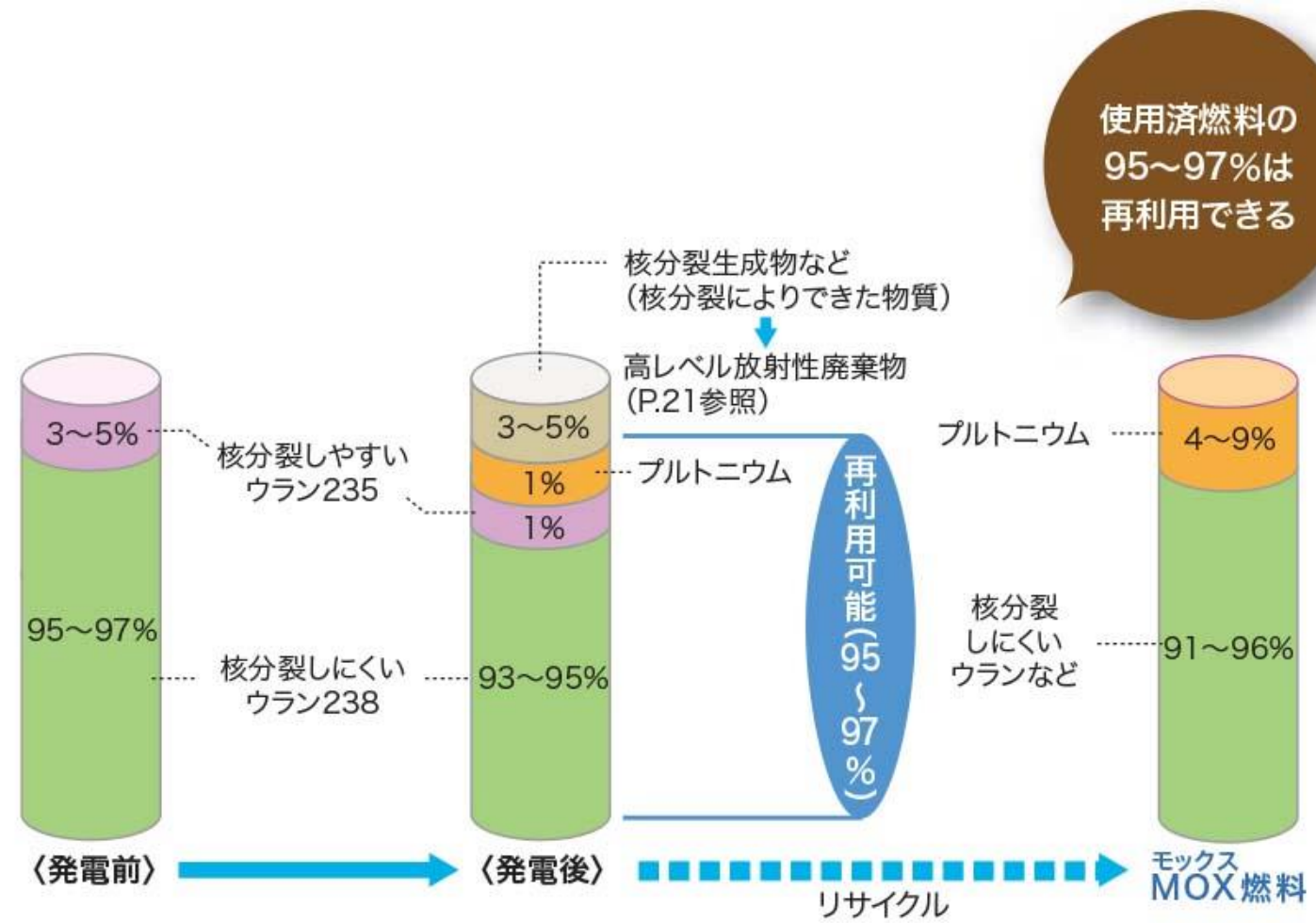


各種電源別のライフサイクル二酸化炭素発生量



※2040年の電源システムについて、一定程度、地域間連系線が増強され、系統用蓄電池が実装されているケースを想定しており、これらによる統合コストの引き下げ効果は、上記結果に加味されている。加えて、デマンドレスポンスを一定程度考慮した場合、統合コストの一部を考慮した発電コストが上記より低い水準になる。
 ※地域間連系線の増強費用や蓄電池の整備費用は、「ある特定の電源を追加した際」に電力システム全体に追加で生じるコストではないため、計算には含まれない。
 ※水素、アンモニアは熱量ベース。

統合コストの一部を考慮した発電コスト（2040年の試算の結果概要（暫定））



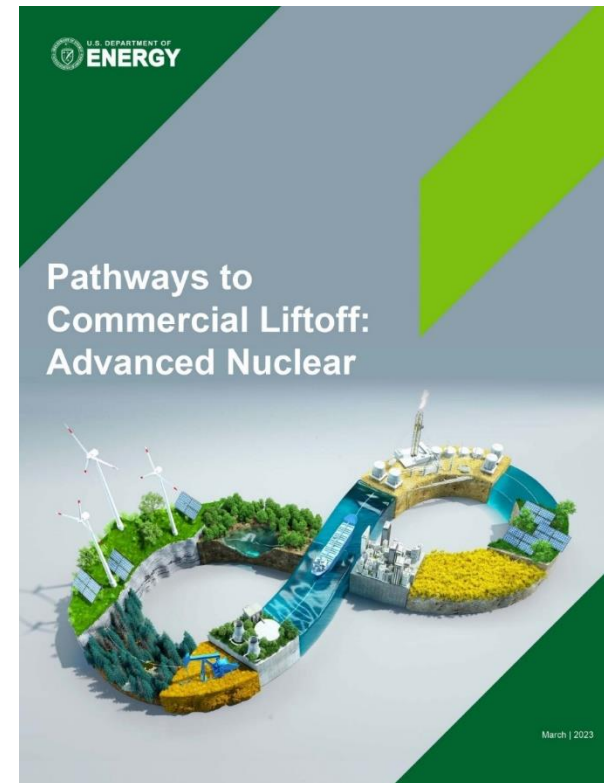
発電によるウラン燃料の変化



英国

Civil nuclear: roadmap to 2050

- 2024年1月発行
- 2050年までに原子力発電を現在の約4倍（最大2,400万kW）に拡大する（ことを目指す）



米国

Pathways to Commercial Liftoff: Advanced Nuclear

- 2023年3月発行
- 2050年までに原子力発電を現在の約3倍（最大3億kW）に拡大する（可能性がある）

英国と米国による原子力最大限活用の動き

出典：ISBN 978-1-5286-4560-7, E03017841 01/24, CP 1009 HTML（英）

出典：<https://liftoff.energy.gov/advanced-nuclear/>（米）

Amazon

- 2024年3月、アマゾン・ウェブ・サービス（AWS）社は、**米タレン・エナジー社より、原子力発電所直結のデータセンター（キムラスデータセンター）を買収。**
- 同データセンターは、ペンシルベニア州北東部に位置しており、売却額は6億5,000万ドル（約975億円）。**同データセンターは、隣接のサスケハナ原子力発電所（BWR、130万kW×2基）から直接電力供給を受ける。**



(出所) Amazon社HPや原子力産業新聞など

Microsoft

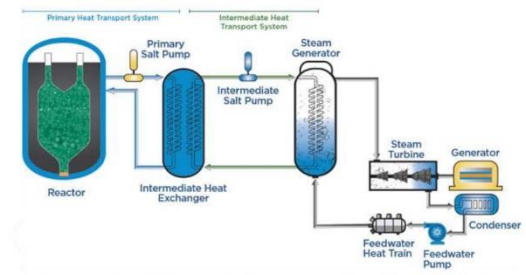
- 2024年9月20日、米国の発電事業者コンステレーション社は、**経済的な理由により、5年前に停止したスリーマイル島原子力発電所1号機を再稼働させ、その全発電量を、20年間にわたりマイクロソフト社に供給させるという計画を発表。**
- 同社は、**2028年までの再稼働を目指す計画。**また、米政府による**インフレ削減法（IRA）に基づく原子力発電向けの税額控除措置の適用も想定**している。



(出所) 米エネルギー省ウェブサイト

Google

- 2024年10月、**グーグル社が、米カイロス・パワー社と、同社の開発する革新炉（熔融塩炉）から原子力由来の電力を購入する契約を締結した旨を公表。**
- カイロス・パワー社は、**2030年までに初号機の運転を目指し、その後、さらに追加の建設を行う予定。**今回発表された契約では、**最大500MWの電力供給を見込む**とされている。



カイロス・パワー社が開発する「KP-FHR」（熔融塩炉）の概念図

主要テック企業が原子力発電を積極的に活用（米国）

4. 原子力発電の魅力と課題

- 課題は二つ
- 一つは、**いったん事故が起きたときの影響が大きいこと**
- もう一つは、**放射性廃棄物の処理・処分が完結できていないこと**

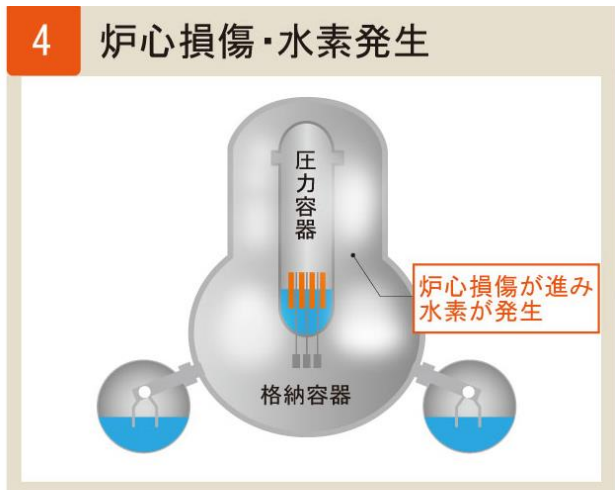


主に地震により外部からの送電(交流)を、津波による浸水により非常用ディーゼル発電機(交流)、バッテリー(直流)を喪失します。

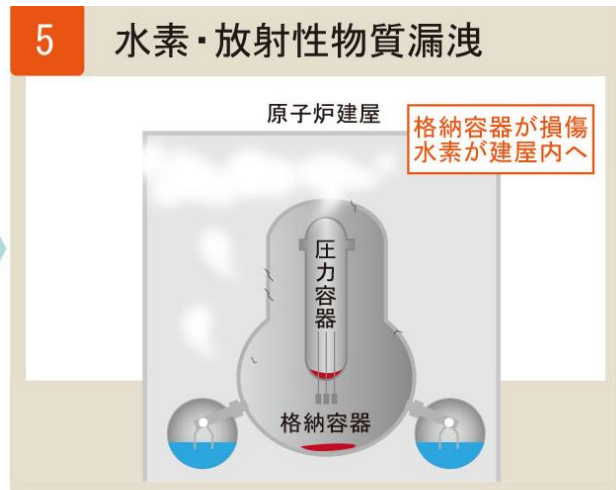
電源の喪失等により、冷却機能がいずれも使えなくなってしまう。

崩壊熱により、圧力容器内の水が蒸気になり、水位が低下します。

福島第一原子力発電所1～3号機の事故の経過の概要



水位低下に伴い燃料が露出し、温度が上昇します。高温の燃料は水蒸気と反応して水素を発生、燃料自体も高温により損傷します。



圧力容器、格納容器が損傷し、水素や放射性物質が原子炉建屋内に漏れだします。(原子炉建屋内に水素が蓄積した1、3号機は水素爆発に至りました。)



事故後の福島第一原子力発電所
(左から1、2、3、4号機 / 2011年3月16日撮影)

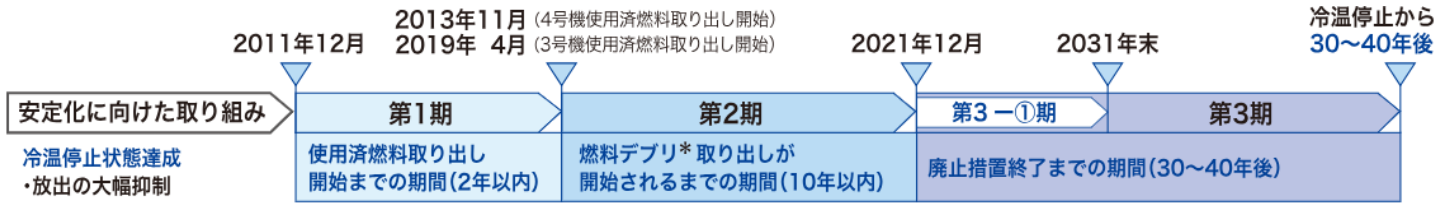
福島第一原子力発電所1～3号機の事故の経過の概要



福島第一原子力発電所の事故

- 現在でも帰還困難区域が設定されている
- 後片付けに数十年かかる

→ いったん事故が起きると、、、
空間的にも時間的にも多大な影響が発生する



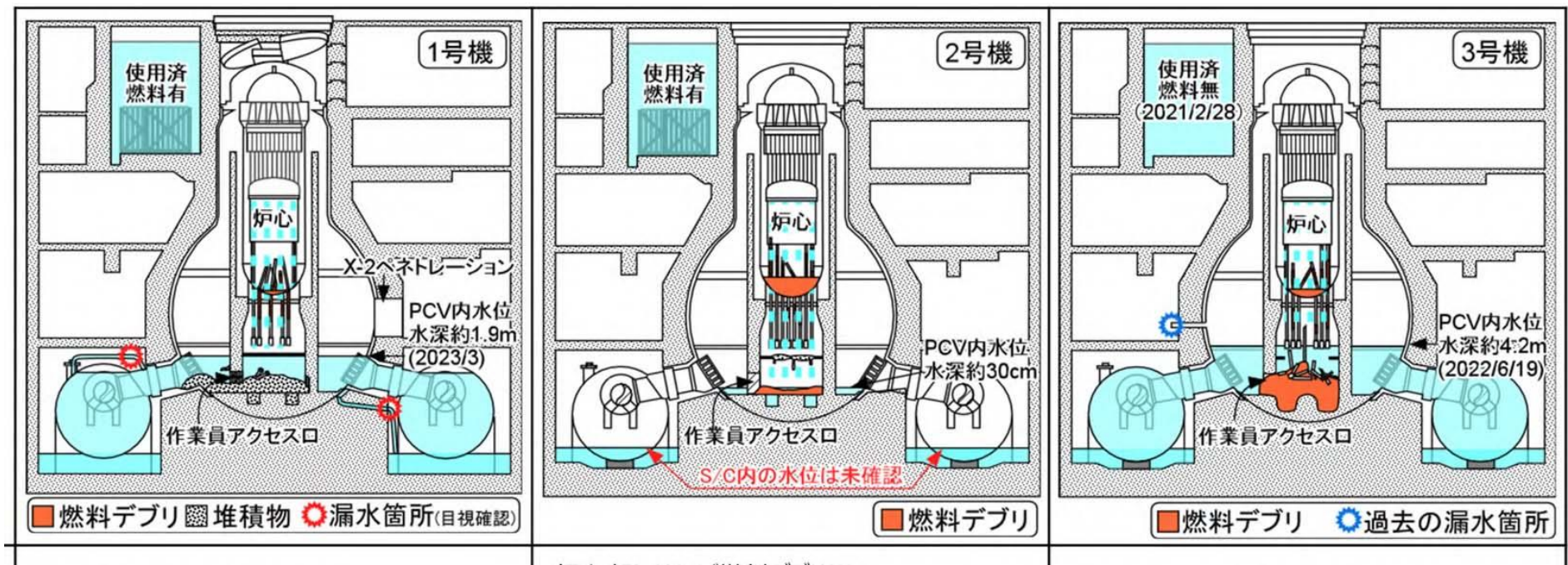
避難指示区域・帰還困難区域の概念図

中長期ロードマップの目標工程

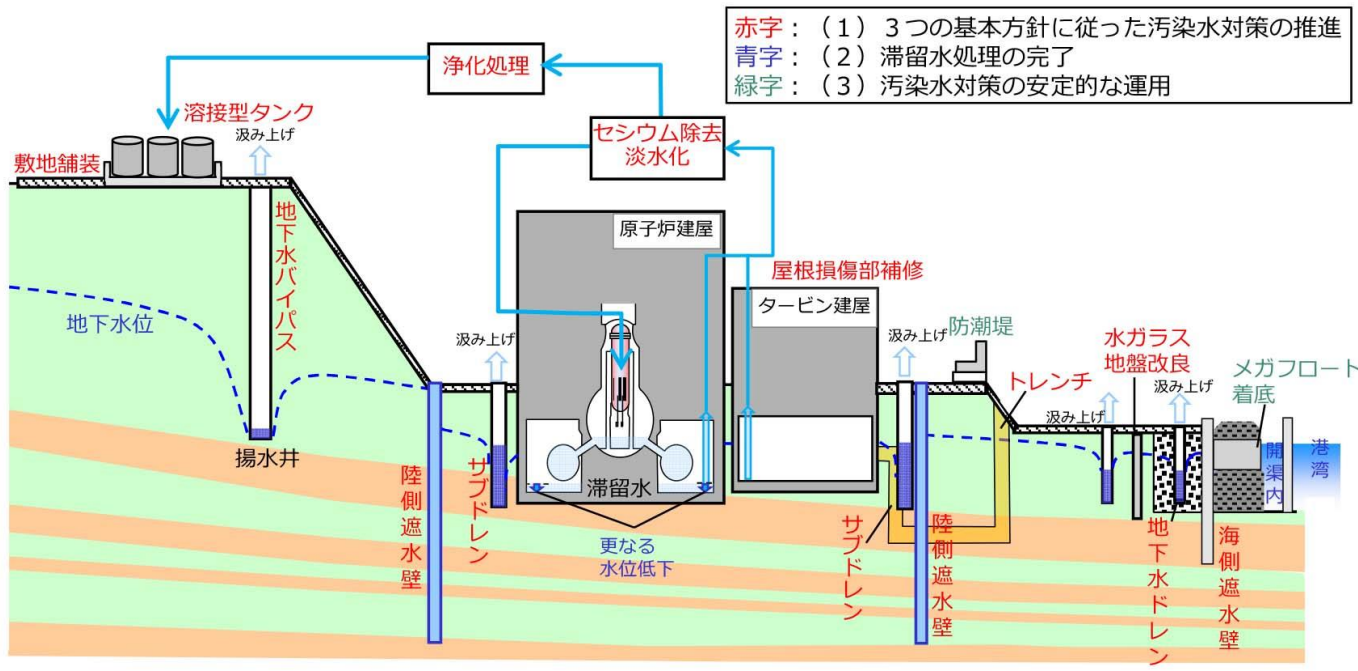
出典：福島県庁ウェブサイト (避難指示区域見直し)
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/11050a/>

出典：日本原子力文化財団ウェブサイト (原子力総合パンフレット)
<https://www.jaero.or.jp/sogo/detail/cat-04-03.html>

これまで取り出した燃料デブリ：約0.9 g（トータル880 t）



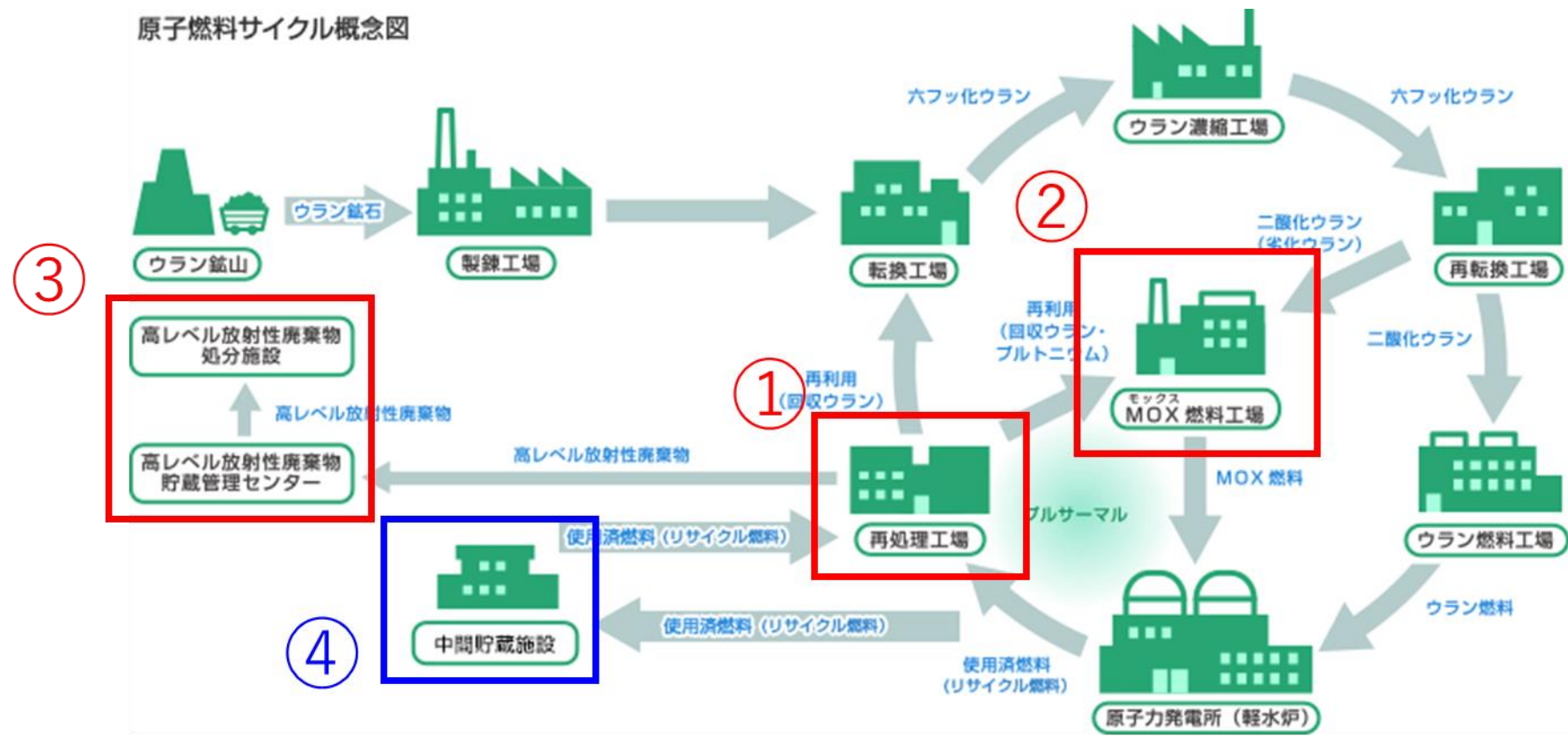
1号機から3号機の現状（燃料デブリの所在）



トリチウム半減期：12.3y
 1Fから年間：22
 自然界に存在：100万~130万
 自然界に年間生成：7万

福島第一原子力発電所における汚染水対応

出典：NDF、1F廃炉のための技術戦略プラン2023、2023年10月18日、p. 76



原子燃料サイクルの概念図

出典：関西電力ウェブサイト掲載の図に一部追記

どうやって処分する計画なの？

日本では、高レベル放射性廃棄物を30～50年間冷却した後、地下300m以上深い安定した岩盤に**地層処分**する方針なの。3重の人工バリアと岩盤による天然バリアを組み合わせることで、数万年以上にわたって放射性物質を私たちの生活環境から隔離でき、現時点で最も安全で実現可能な処分方法とされているわ

地下深くに埋めるから地層処分っていうんだね

■ 多重バリアシステム

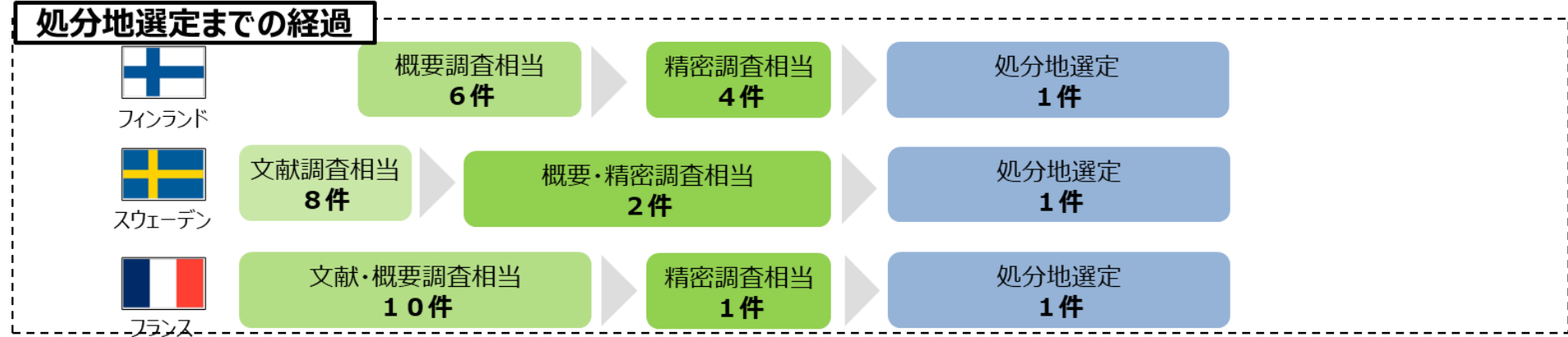
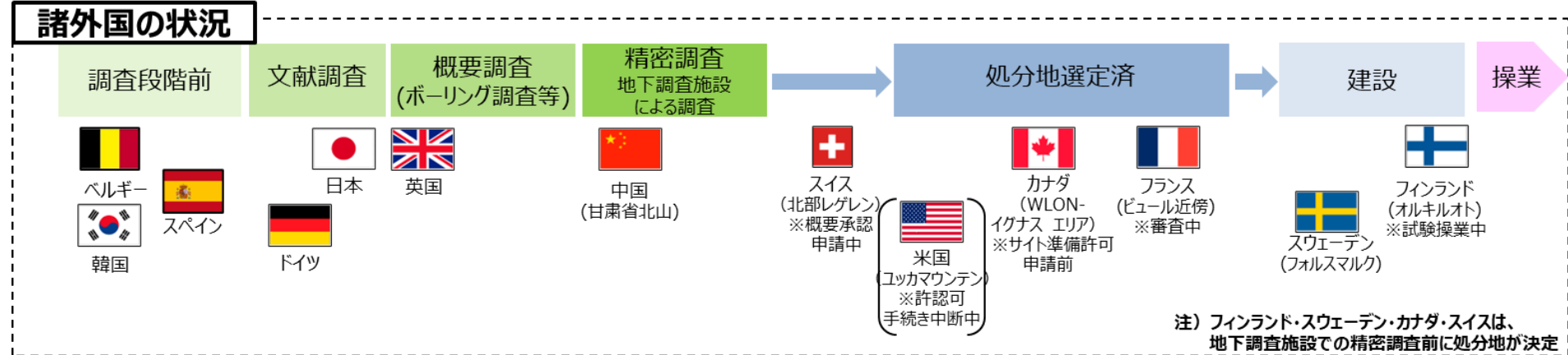
人工バリア			天然バリア
ガラス固化体 <small>(ステンレス製のキャニスターに封入 直径約40cm、高さ約130cm)</small>	オーバーバック <small>[金属製の容器] (厚さ約20cm)</small>	緩衝材 <small>[締め固めた粘土] (厚さ約70cm)</small>	岩盤

地層処分施設

高レベル放射性廃棄物は、ガラス固化という方法で固定化して地中深くに処分する

現在日本では処分地の選定プロセス中

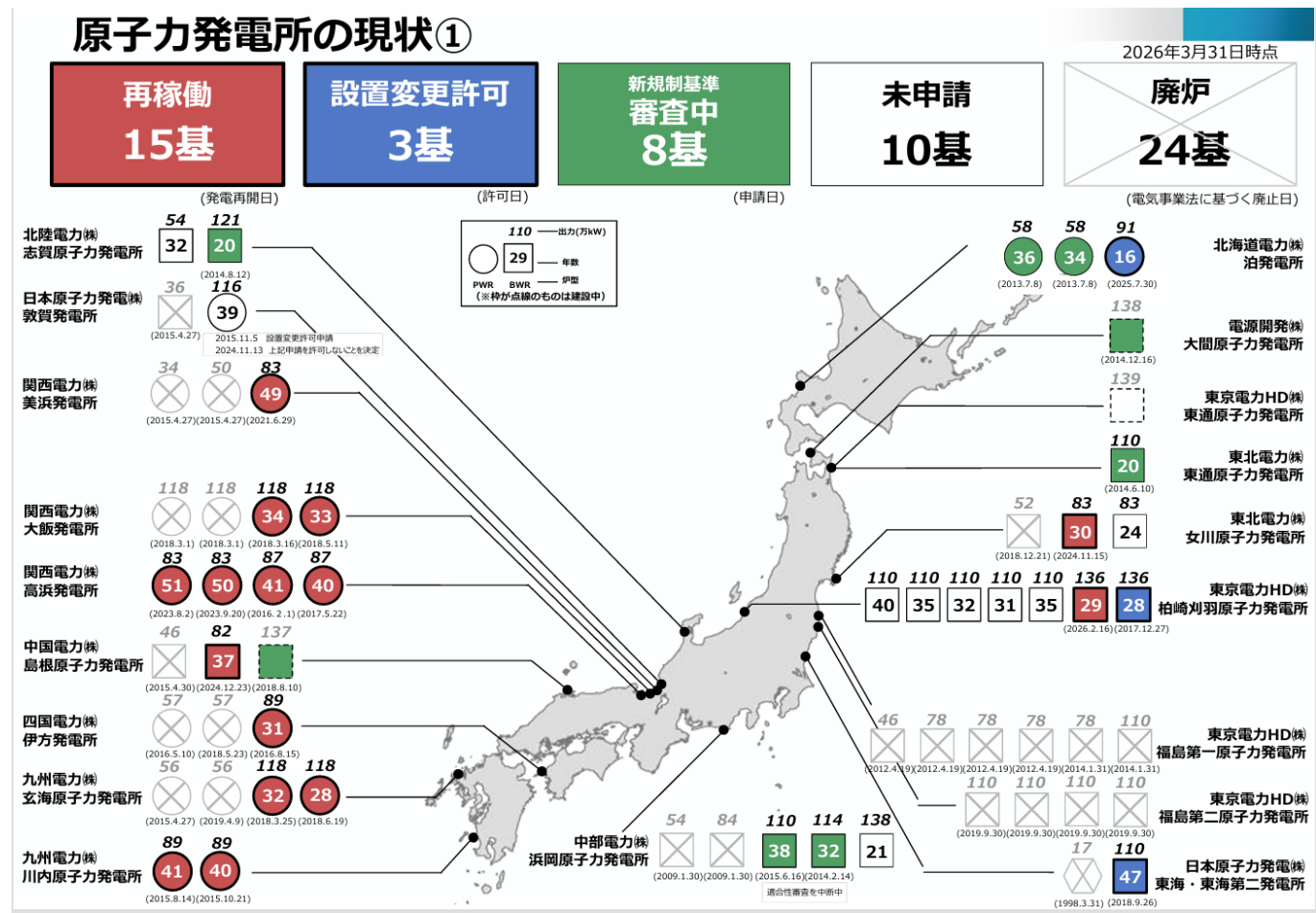
高レベル放射性廃棄物の最終処分



各国における地層処分のとりのくみ

5. 原子力の最大限活用に向けて

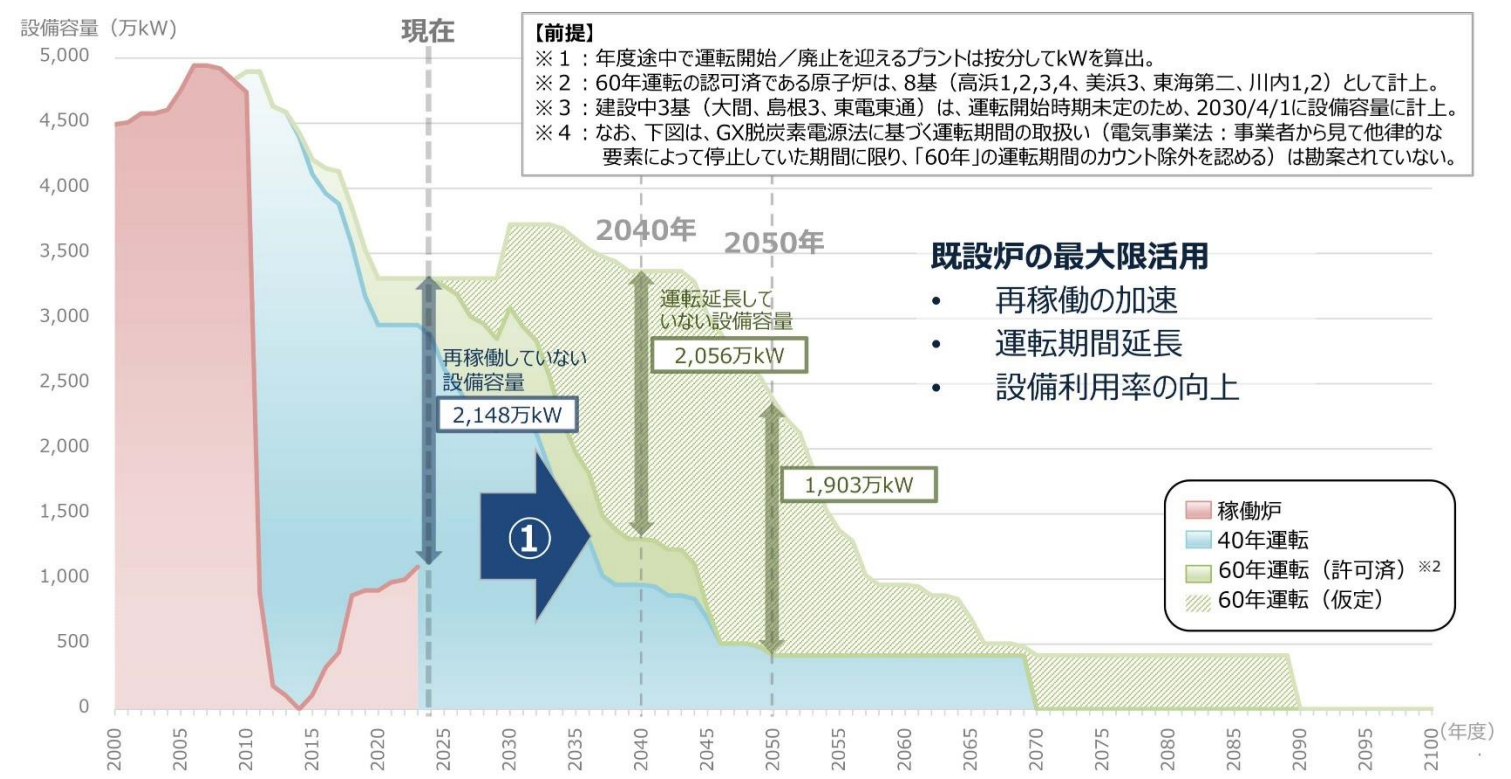
- まずは再稼働、着実かつ速やかに
- 再稼働後は、できるだけ長期間、設備利用率の高い状態で運転
- 再稼働プラントだけではたりなくなる



原子力発電所の現状

出典：第48回原子力小委員会、資料1 原子力政策に関する最近の動向について、p.1

40年 + 20年 + α 年の期間で運転可能
 2025.6.6 GX脱炭素電源法施行

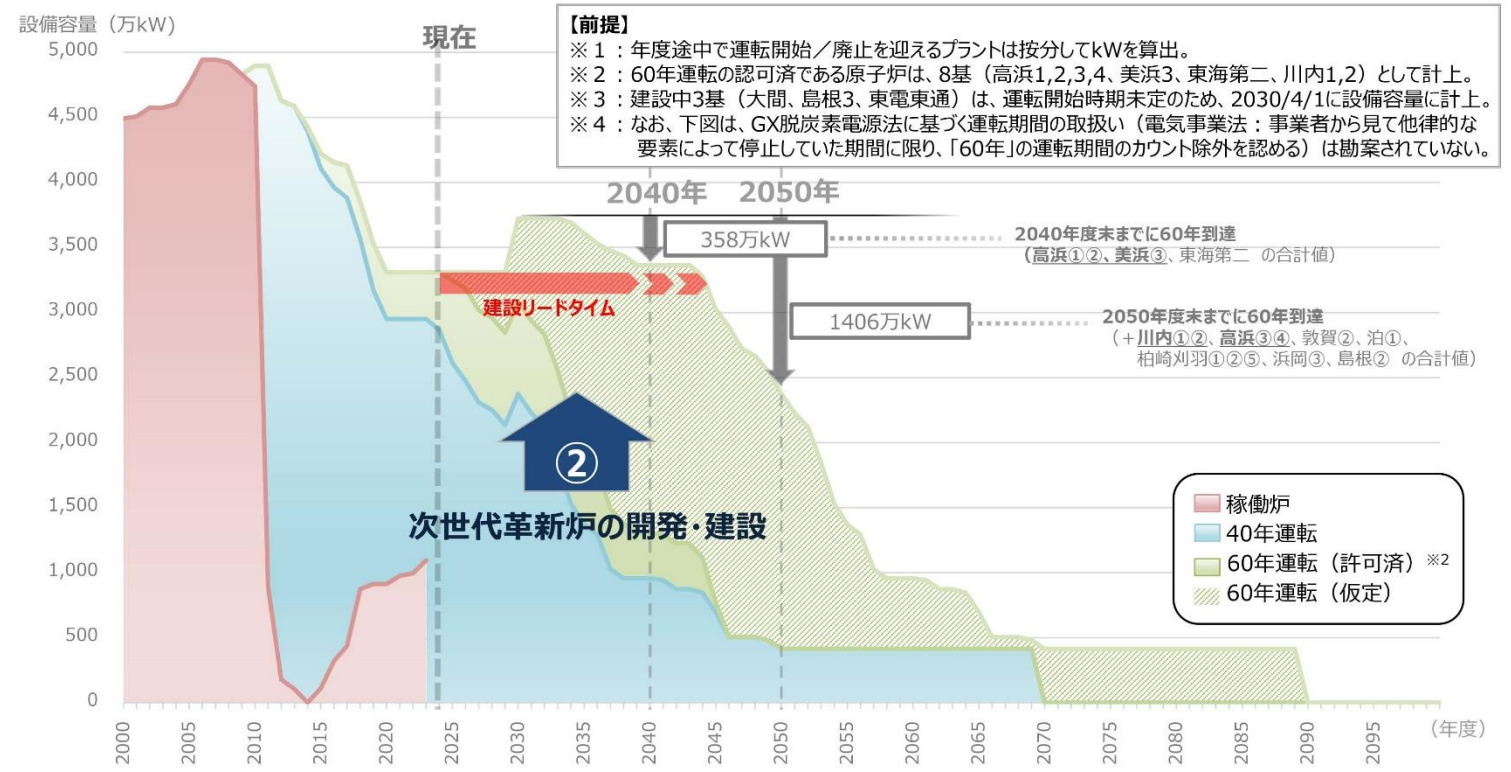


原子力発電の設備容量、既設炉の最大限活用

5. 原子力の最大限活用に向けて

- これからつくる新しい原子炉を「次世代革新炉」と称している
- 次世代革新炉には5つの炉型があり、それぞれ目的（用途）や開発の時間軸が異なる
- 革新軽水炉が最も実用化に近いとされている
- 小型軽水炉（SMR）や核融合（フュージョン）に大きな注目が集まっている

次世代革新炉で崖を埋めていく



原子力発電の設備容量、次世代革新炉の開発と設置

革新軽水炉

現行炉のメカニズム・出力規模をベースに安全性を高めた炉

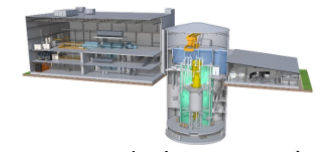


◆ 三菱重工業 (SRZ-1200)

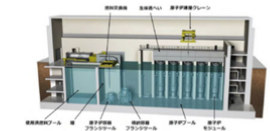
- 特長**
- ✓ 技術熟度が高く、規制プロセスを含め高い予見性あり
 - ✓ 受動安全システムや外部事象対策（半地下化）により更なる安全性向上
 - ✓ シビアアクシデント対策（コアキャッチャー、ガス捕集等）による発電所外の影響低減
- 課題**
- ✓ 初期投資の負担
 - ✓ 建設長期化の場合のファイナンスリスク

SMR（小型モジュール炉）

現行炉と比べて小型の軽水炉



◆ GE日立 (BWRX-300)



◆ NuScale (VOYGR)

- 特長**
- ✓ 炉心が小さく自然循環冷却
 - ✓ 事故も小規模になる可能性
 - ✓ 工期短縮・初期投資の抑制
- 課題**
- ✓ 小規模なため効率が低い（規模の経済性が小さい）
 - ✓ 安全規制等の整備が必要

高速炉

冷却材にナトリウムを使用し、高速中性子を用いる炉

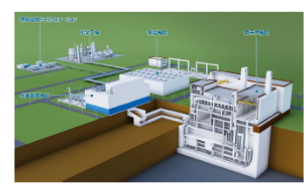


◆ 三菱重工業（実証炉）

- 特長**
- ✓ 金属ナトリウムの自然対流による自然冷却・閉じ込め
 - ✓ 放射性廃棄物の減容・有害度低減
 - ✓ 資源の有効利用
- 課題**
- ✓ ナトリウムの安定制御等の技術的課題
 - ✓ 免震技術・燃料製造技術等の技術的課題

高温ガス炉

冷却材にヘリウムガスを使用し、高温の熱を得る炉

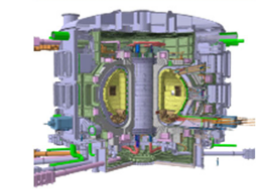


◆ 三菱重工業（実証炉）

- 特長**
- ✓ 高温で安定なヘリウム冷却材（水素爆発なし）
 - ✓ 高温耐性で炉心溶融なし
 - ✓ 950℃の熱利用が可能（水素製造等に活用）
- 課題**
- ✓ エネルギー密度・経済性の向上
 - ✓ 安定な被覆燃料の再処理等の技術的課題

核融合

核分裂反応ではなく、核融合反応から熱を得る炉



◆ ITER（実験炉）

- 特長**
- ✓ 連鎖反応が起こらず、万一の場合は反応がストップ
 - ✓ 放射性廃棄物が非常に少ない
- 課題**
- ✓ プラズマの維持の困難性、主要機器の開発・設計（実用化には相応の時間が必要）
 - ✓ エネルギー密度・経済性の向上

これからあらたにつくっていく次世代革新炉

6. まとめ、未来に向けて

- いろいろ課題はあるが、みながんばっている
- 究極の目標は2050カーボンニュートラル（CN）
- CNを達成しつつ、国として発展していくことが大事
- 戦後の高度経済成長から50年、**大きな転換点**にきている
- **若い人の頑張り**に期待！

小笠原村のエネルギー事情

- 電力供給設備
 - 父島：5200 kW（ディーゼル発電）
 - 母島：960 kW（ディーゼル発電） + 1492 kW（太陽光 + 蓄電池）
- 母島で再エネ100%電力供給実証事業実施中（R7.3～R10.8の3年間）

（参考）京都大学が保有する研究用原子炉KURの熱出力は5000 kW（熱出力であって電気出力ではないことに注意、熱から電気の変換効率は最新技術で4割程度）

出典：東京電力ホールディングスウェブサイト

(https://www.tepco.co.jp/corporateinfo/illustrated/electricity-supply/thermal-internal-j.html?utm_source=chatgpt.com)

出典：東京都庁総合ホームページ (https://www.metro.tokyo.lg.jp/information/press/2025/08/2025080808?utm_source=chatgpt.com)

若い人が頑張っています！

Grace Stanke, Miss America 2023

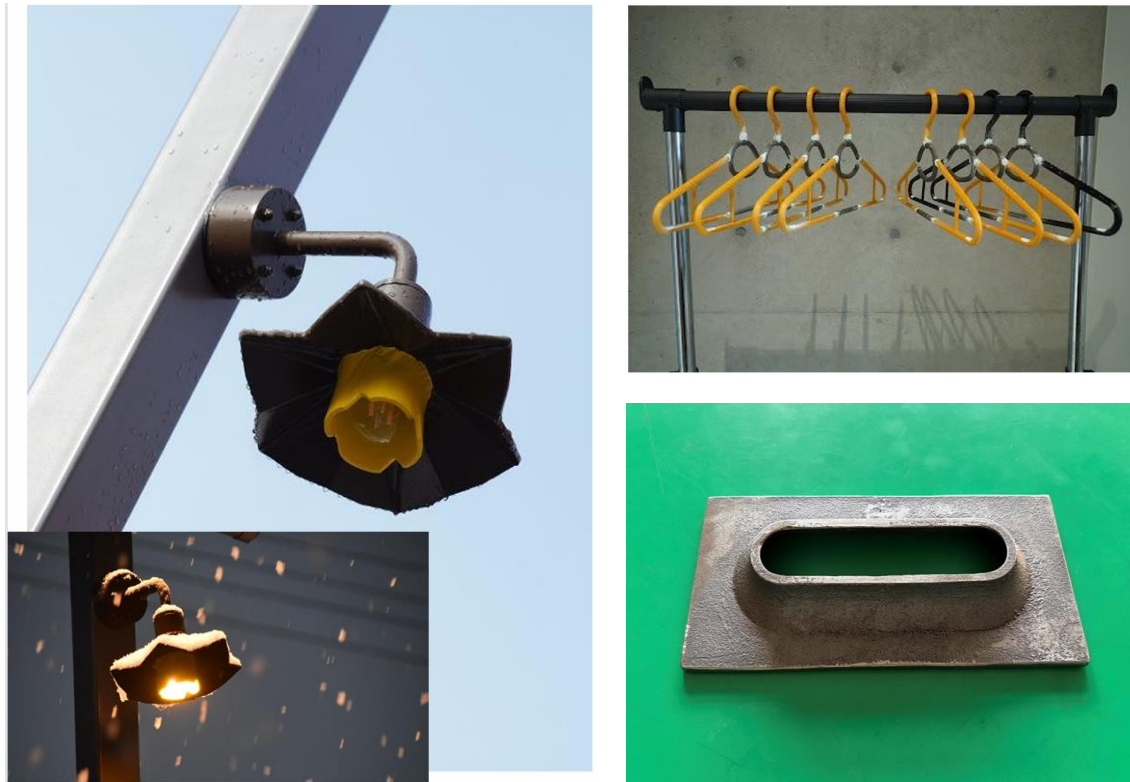
Nuclear engineering student at the University of Wisconsin-Madison

“In addition to helping change public perception of nuclear energy and technology, I hope to inspire youth, especially young girls, to explore STEM ^(注) and to see that going into these fields, including nuclear engineering, is an option for them.”

(注) STEM : science, technology, engineering and mathematics



若い人が頑張っています！



福井県の高校生によるクリアランス金属のリサイクル活動

クリアランス活動の意義

- 金属資源の有効活用
- 低レベル放射性廃棄物量の低減
- **原子力をちりばめる**

(注) クリアランスレベル：原子力発電所から出てくる解体廃棄物が、どのような使われ方をしても、またどのように廃棄されたとしても、人の健康への影響を無視することができる年間0.01ミリシーベルトの線量となるレベル

若い人が頑張っています！

第2回国際原子力科学オリンピック（INSO2025）日本選手団

- <金メダル> 田中 優之介 東海高等学校3年
- <銀メダル> 田部 主真 筑波大学附属駒場高等学校3年
堀航 士朗 武蔵高等学校3年
- <銅メダル> 佐々木 柚榎 大阪府立北野高等学校2年
- <特別賞> 実験試験最高得点賞 田部 主真
最優秀女性選手賞 佐々木 柚榎

会場：マレーシア・バンギ

会期：2025年7月30日～8月6日



ご清聴ありがとうございました。

ご連絡は、下記まで↓

kurosaki.ken.6n@kyoto-u.ac.jp

以下、補足資料

7. 原子力活用の現在地（福井県の場合）

- 魅力と課題をふまえながら、原子力を最大限活用していく
- 今どうなっているの？
 - 関電エリアは福井県に3つの発電所（美浜、大飯、高浜）があり稼働中
- 関西圏の経済・安定供給を支えている



福井県の3カ所に全11基を保有（うち4基は廃炉）



関西エリアにおける原子力発電所の位置関係

出典：関西電力（株）提供

7. 原子力活用の現在地（福井県の場合）

- 原子力発電所の安全性は格段に高まっている
- 新しいものをつくっていく、**リプレース**の話も出てきた（美浜の検討調査）

関西電力の原子力発電所における安全対策概要

- 万が一の場合を想定し、重大事故発生時の対応体制の整備、原子力事業者間の相互協力の強化、社内における事故時対応能力の向上、安全性向上活動のさらなる推進などに取り組んでいます。
- また、原子力発電所では、設備面での安全対策以外にも、その設備の使用手順等を身につけ、事故時の対応能力を向上させることを目的に、年間1,000回以上の教育・演習や訓練を行います。



原子力発電所で行われている安全対策

7. 原子力活用の現在地（福井県の場合）

- みなさん（特に関西人）に知ってもらいたいこと
- 琵琶湖（水）と原子力発電（電気）
- 水も電気も生活をささえるとても大事なもの
- 水はどこからきている？ ← 琵琶湖！ みんな知っている
- 電気はどこからきている？ ← ほとんど知られていない



琵琶湖・淀川からの供給エリア



1970年の大阪万博博覧会に美浜発電所から試送電された様子

出典（左）：独立行政法人 水資源機構 琵琶湖総合管理所ウェブサイト（琵琶湖の流域）

https://www.water.go.jp/kansai/biwako/html/about_biwa/ab_biwa_02.html

出典（右）：朝日新聞デジタル（55年前の万博で福井から送った「原子の灯」 今回は水素供給へ）

<https://www.asahi.com/articles/photo/AS20250325002864.html>

文献調査等の概要

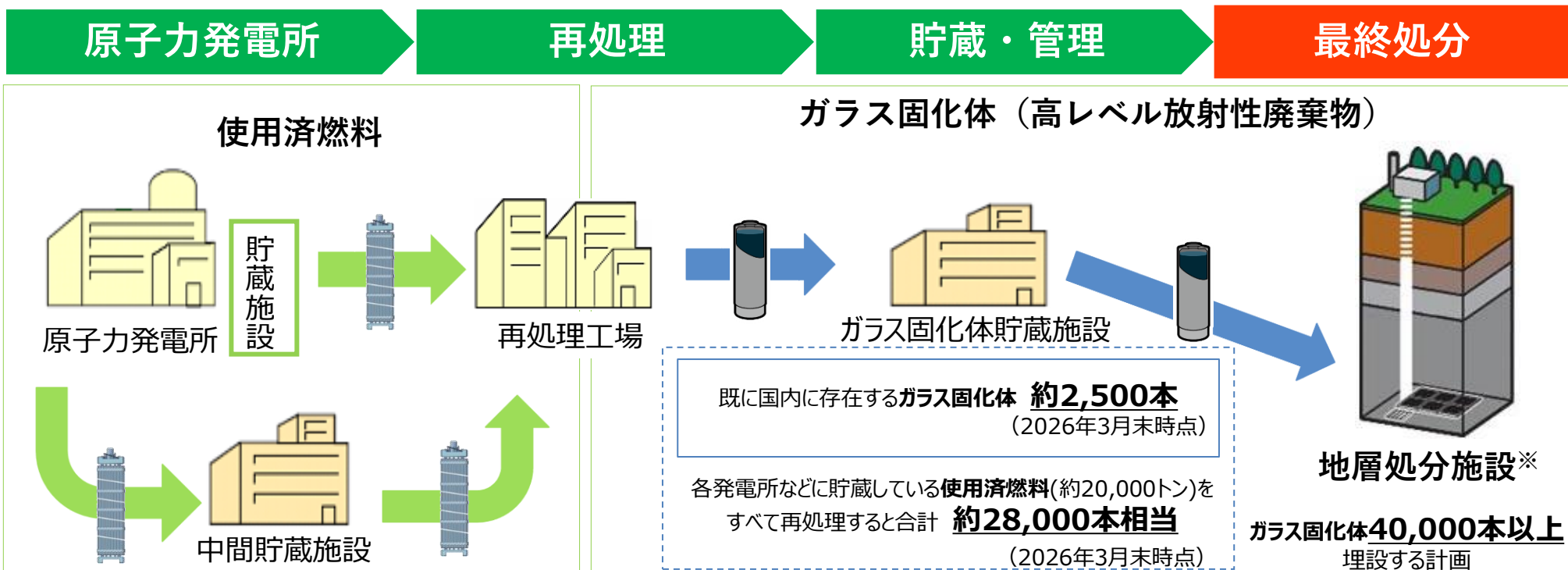
2026年6月/7月



はじめに
～地層処分事業の概要～

高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の発生

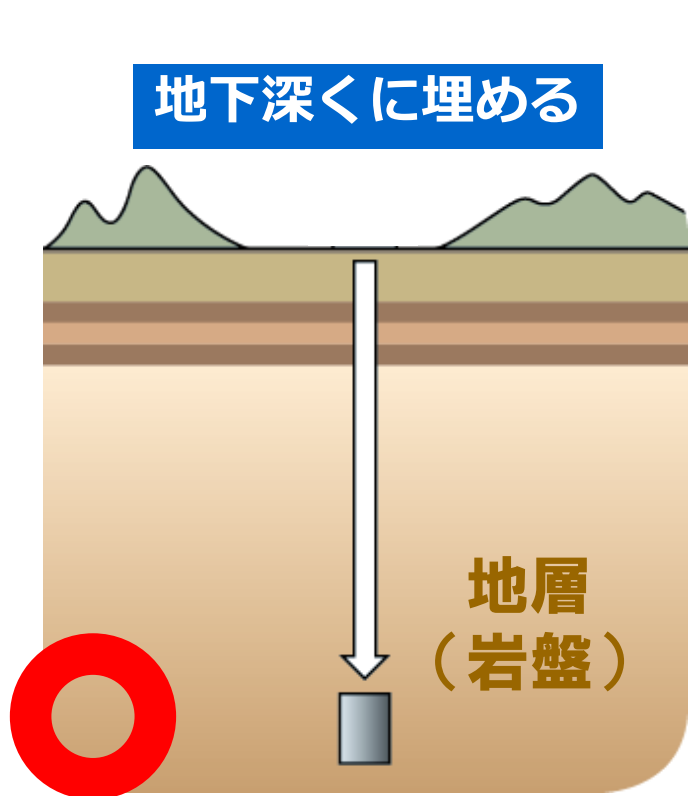
- 原子力発電により発生した使用済燃料から、廃棄物の減容化・有害度の低減・資源の有効利用のため、再処理工場で再利用できるプルトニウムなどを回収します。
- 残った約5%の廃液をガラスにとかし込んでガラス固化体にします。
- 日本では、既にガラス固化体換算で約28,000本相当存在しています。



※日本原子力研究開発機構（JAEA）の研究施設から発生したガラス固化体、及び上記の再処理等から発生するTRU廃棄物のうち放射能レベルが一定以上のもの（地層処分相当TRU廃棄物）も、同様に地層処分の対象となります。

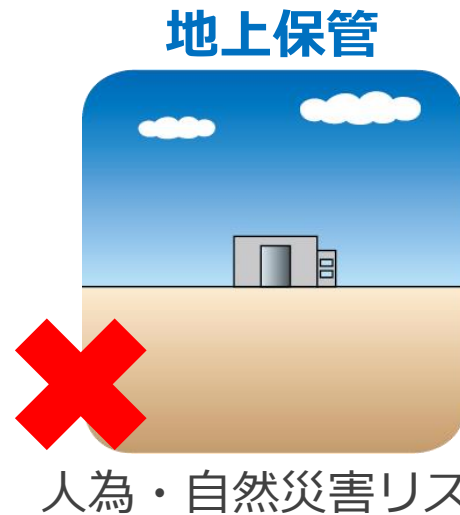
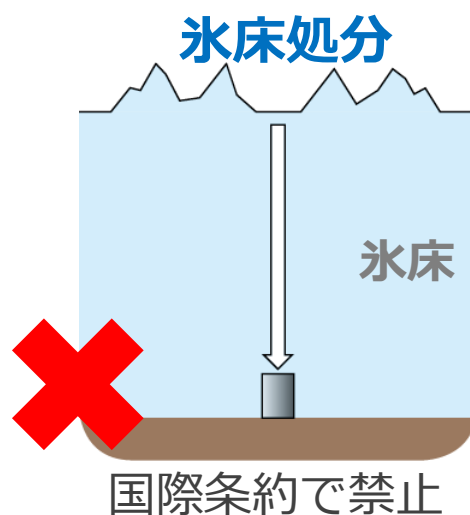
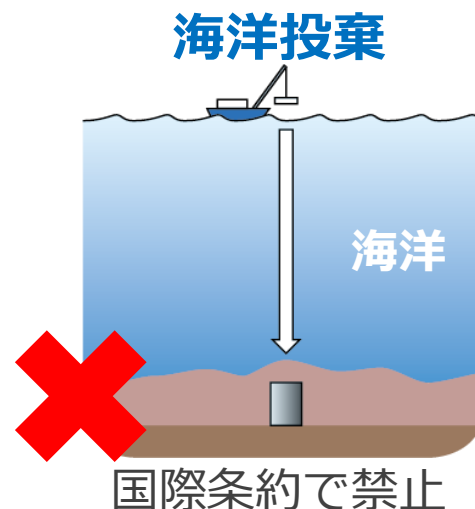
高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の処分方法

- 数万年以上という長期にわたって、人間の生活環境に放射線の影響がでないようにするために、“ものを閉じ込める性質”を利用できる地層（岩盤）に埋設します。



ものを閉じ込める性質
を利用する

「地層」とは、岩石や堆積物が層状に積み重なった状態を言います



地層処分の仕組み

- 放射性物質を「ガラス」→「金属製の容器」→「粘土」などで何重にも包み、地下300m以上深い「安定した岩盤」に埋設します。

ガラス固化体

金属製の容器

(オーバーパック)

粘土(緩衝材)

厚さ：約70cm

厚さ：約20cm

直径：約40cm

高さ
約130cm

重量：約500kg

- 放射性物質をガラスと一緒に固める
- 水にとけにくい

- ガラス固化体と地下水の接触を防止

- 水を容易に通さない
- 放射性物質を吸着し、移動を遅らせる

人工バリア

地下深くの安定した岩盤

地層処分

300m
以上

- 酸素が少ないため物質が変化しにくい
- 地下水の流れが遅い
- 人間の生活環境から隔離する

天然バリア

地層処分施設の規模とイメージ

- 施設は地上と地下に分かれ、地下には、ガラス固化体を40,000本以上埋設できる施設を、全国に1か所建設する予定です
- 地層処分施設を設置する場所の地下や地上の状況等を踏まえ、施設レイアウトを検討します。

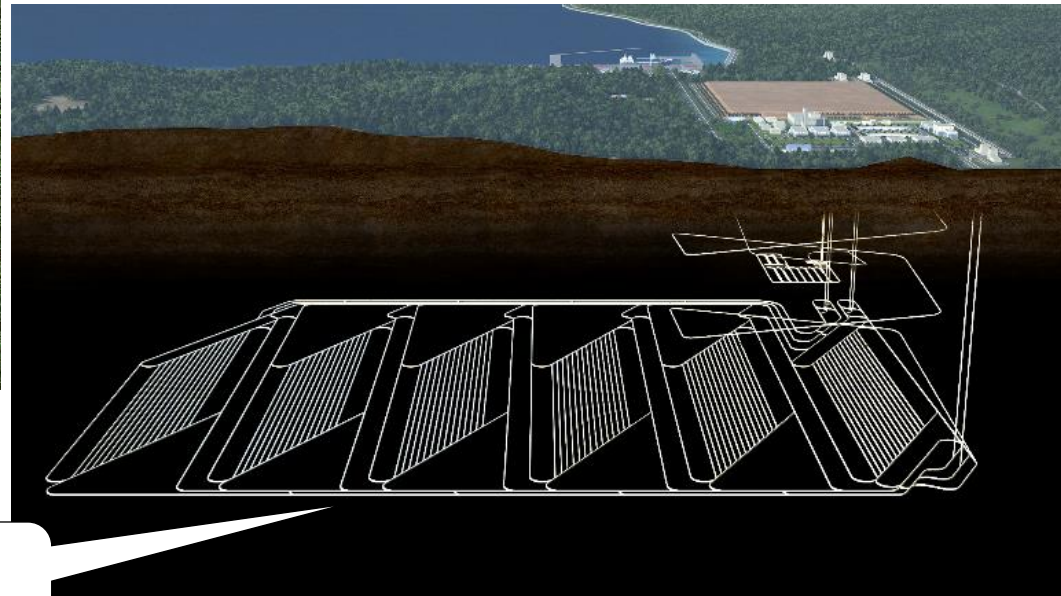
一般的な地上施設のイメージ



ガラス固化体を金属製容器に密封する施設など

※約1~2km²

一般的な地下施設のイメージ



処分パネル
(処分坑道の集合した区画)

※約6~10km²/TRU併置ケース

南鳥島における文献調査の動向

- 南鳥島での文献調査は、国主導で申入れが行われ、国の判断のもと調査地域が決定した初めての事例です。
- 南鳥島は、「科学的特性マップ」において好ましい特性が確認できる可能性が相対的に高く、地上施設を設置し得る未利用地が存在する国有地であることなどを踏まえ、国から小笠原村へ申入れが行われ、5月20日に文献調査を開始しました。

2026年2/6 : 国から渋谷村長へ、文献調査の内容等を村へ説明させていただきたい旨を依頼

2/16 : 村議勉強会

3/3 : 国から渋谷村長へ、**南鳥島における文献調査の申入れ**

3/10 : 村議会 : 村長「村民意見も聞き対応検討」

3/14 : **村民説明会を父島で2回開催** (昼の部 147名、夜の部 90名)

3/21 : **村民説明会を母島で2回開催** (昼の部 35名、夜の部 34名)

4/13 : **村長から村民へ説明**

4/20 : **村長から経済産業省へ、文献調査の申入れに対する回答文書を提出**

「これまで出た意見を尊重した上で国が文献調査を実施するか判断すべき」

4/21 : **大臣から村長へ、国の判断として、文献調査を実施させていただく旨を伝達**

また、回答文書に示された**5つの要請事項は、しっかり取り組むことを約束**

5/20 : 経済産業省がNUMOの事業計画変更を認可 **文献調査開始**

文献調査計画書の概要

文献調査の位置づけ

- 最終処分法では、段階的な調査を経て、最終的に全国に1か所、処分地を選定することを想定しています。
- **文献調査**は、調査を受け入れていただいた市町村に対して、**地域の地質に関する文献・データを調査分析して情報提供することにより、事業について理解を深めていただくための、いわば対話活動の一環**です。
- 次の概要調査に進む際には、**都道府県知事と市町村長のご意見を聴き、そのご意見に反して先へ進みません。**

← 調査期間（約20年程度）中は放射性廃棄物は一切持ち込みません →

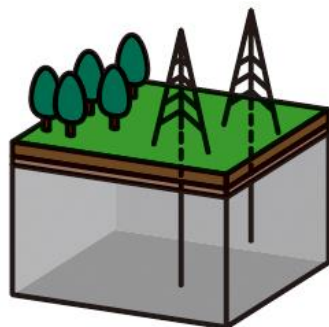
文献調査



2年程度



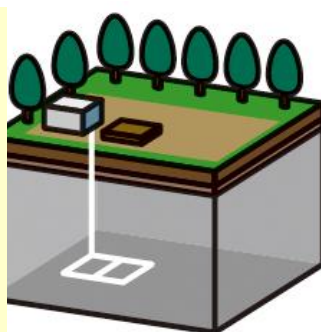
概要調査



4年程度



精密調査



14年程度



全国に1か所
地層処分に適した
場所を選ぶ

(意見に反して先へ進まない)
地域の意見を聴く

(意見に反して先へ進まない)
地域の意見を聴く

(意見に反して先へ進まない)
地域の意見を聴く

文献調査の項目

- 最終処分法では、「活断層」など文献調査で調査する事項と、それらが満たすべき要件（地層の著しい変動の記録がないことなど）を定めています。
- 2022年に原子力規制委員会も、文献調査及びその後の調査において、「断層等」や「火山現象」などに関して考慮すべき事項を定めています。
- これらを踏まえて、2023年11月に資源エネルギー庁により、「文献調査段階の評価の考え方」が取りまとめられました。
- NUMOは、「文献調査段階の評価の考え方」に従って、文献・データを収集し、評価・検討を実施します。



文献調査の対象地区

- NUMOは、文献調査の開始に当たり、科学的特性マップに照らして調査の実施見込みを確認し、**南鳥島全域**および**その沿岸海底下**を文献調査対象地区としました。

南鳥島における科学的特性マップの特性区分

科学的特性マップの特性区分は以下のとおり。

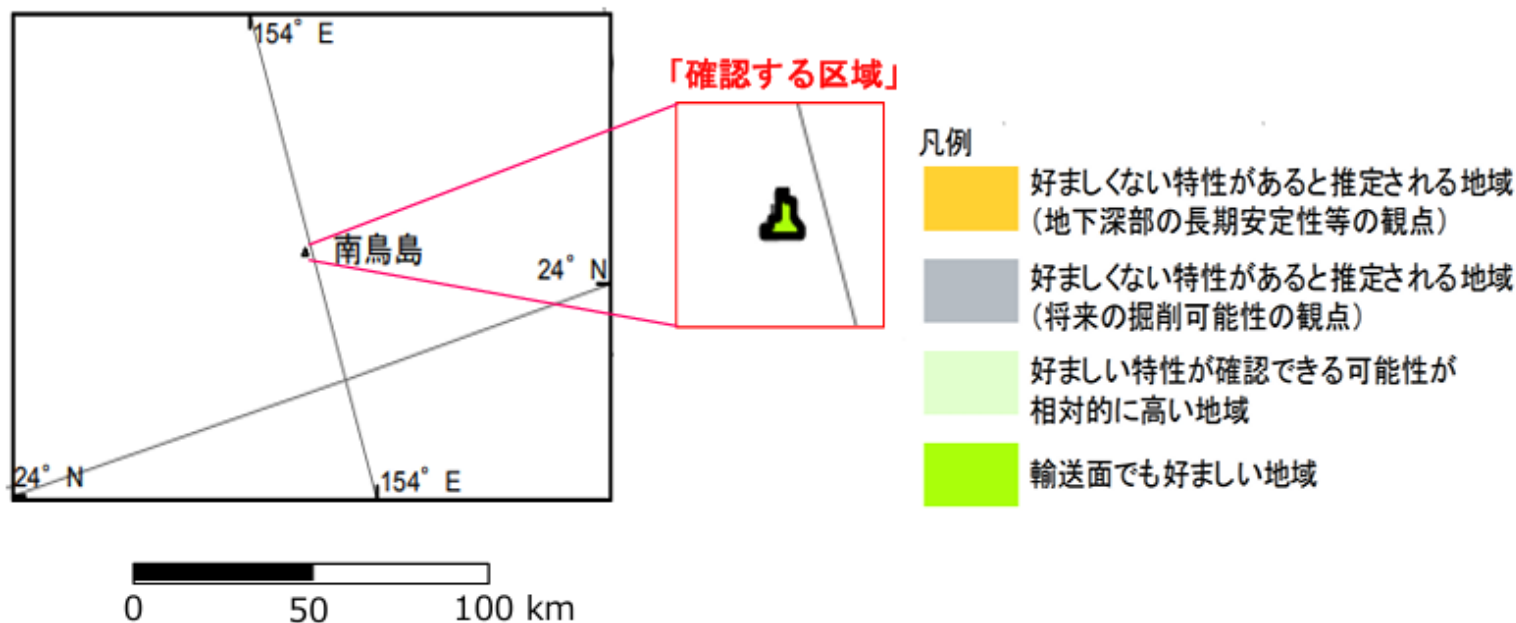


図 2 南鳥島における科学的特性マップの特性区分

※資源エネルギー庁ウェブサイト 科学的特性マップ公表用サイトより

https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/nuclear/rw/kagakutekitokuseimap/index.html

文献調査の進め方

- 国がとりまとめた「文献調査段階の評価の考え方」に基づいて、集めた文献・データを読み解き、評価を行います。

① 文献・データの収集



② 読み解き



③ 評価



④ 報告書作成



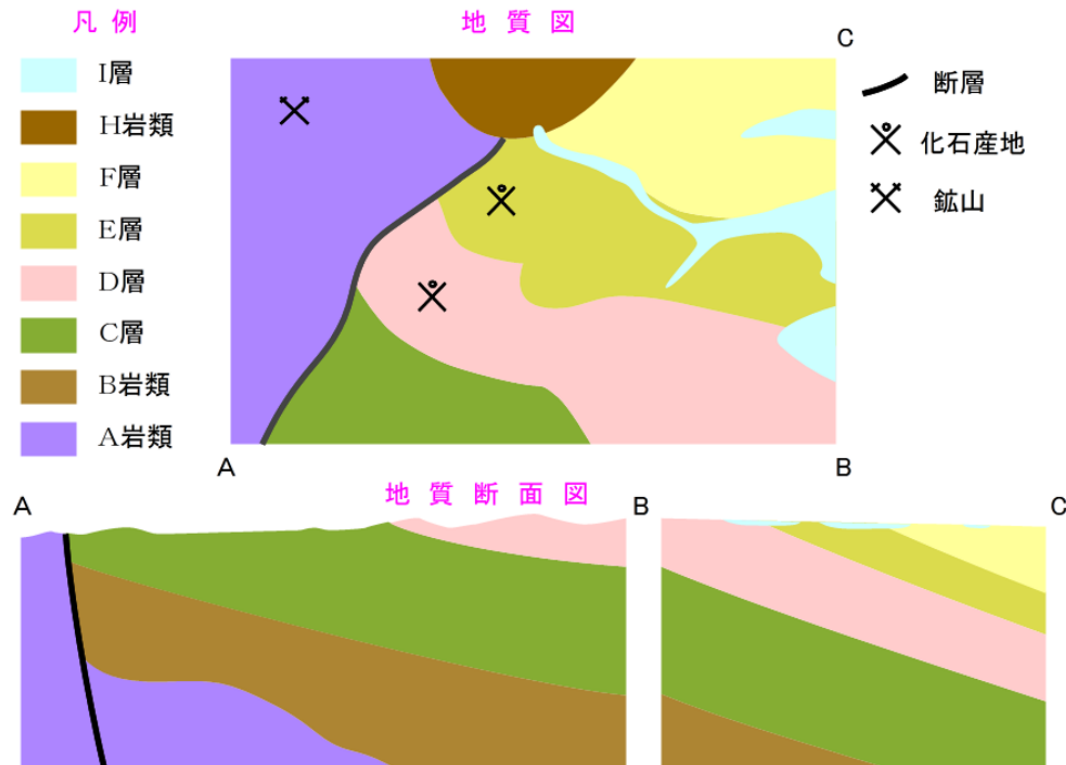
国・専門家

「文献調査段階の評価の考え方」

文献・データの収集

- 地質図や学术论文など、必要な文献・データを収集し情報を整理します。
- 全国規模で整備された文献・データに加えて、地域固有の文献・データも収集します。

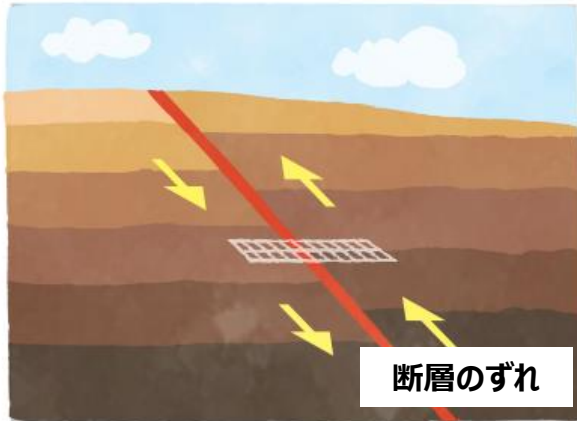
地質図と地質断面図
のイメージ



文献・データに基づく評価

- 集めた文献・データから抽出した情報を用いて、避ける場所の6つの「項目」に、それ以外の2つの「観点」からの検討を加えて評価します。

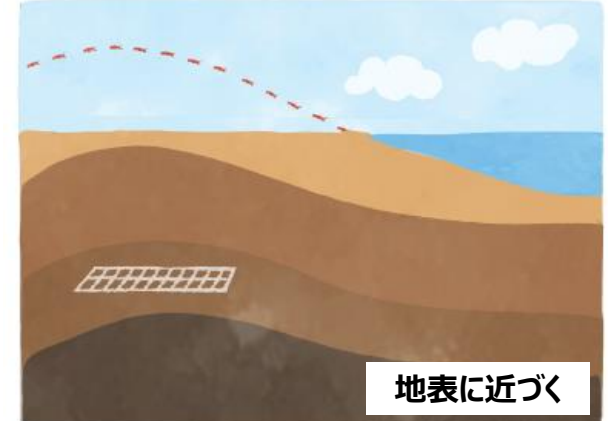
1. 地震・活断層



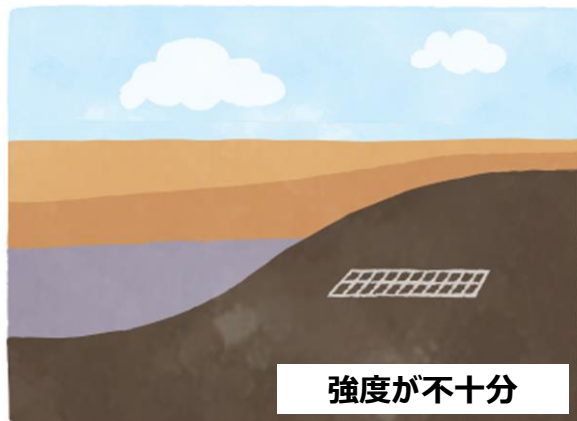
2. 噴火



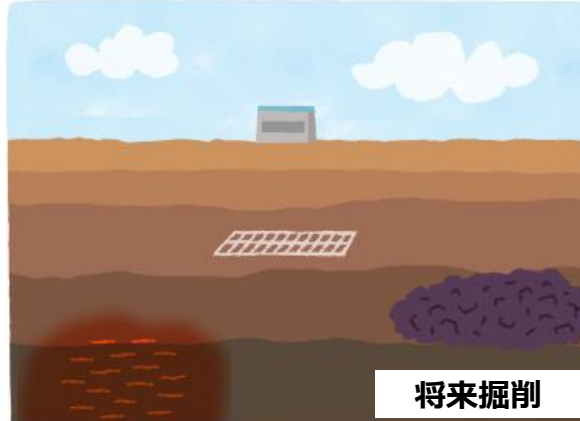
3. 隆起・侵食



4. 第四紀の未固結堆積物



5. 鉱物資源 6. 地熱資源



7. 技術的観点

閉じ込め機能
建設可能性等



8. 経済社会的観点

土地利用制限



誰が調査を行っているのか

- NUMO（東京都）の技術部・地域交流部の職員二十数名が、調査を担当しています。



資料を机上に広げて検討しているところ



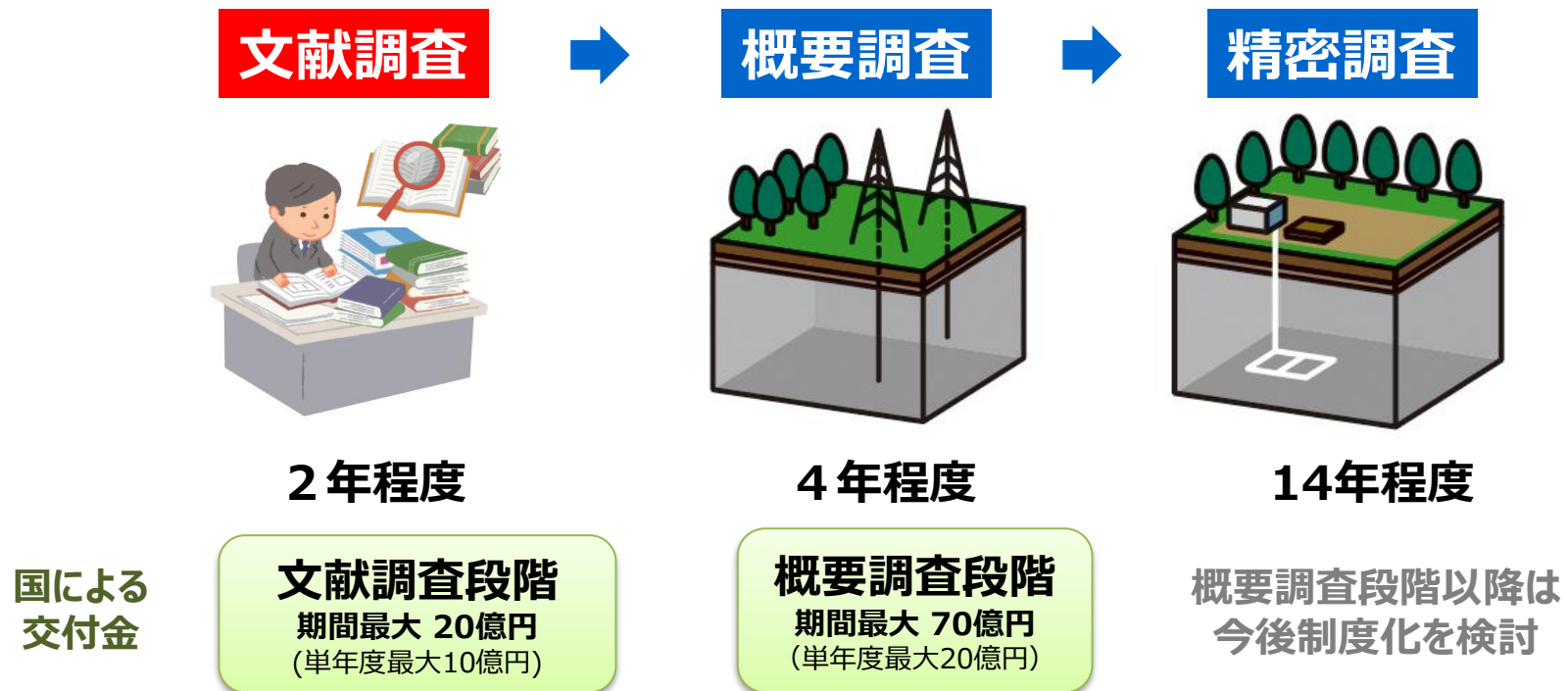
文献調査の担当者

- * 各分野に対応して、地質や土木などの専門技術者が担当しています。
- * これに加えて、品質管理、説明資料作成などの作業も含めて、二十数名が、文献調査に携わっています。

電源立地交付金の概要

電源立地交付金について

- 処分地選定のプロセスで調査を受け入れていただいた自治体には、制度に基づき、**国から電源立地地域対策交付金（電源立地交付金）**が交付されます。
- **文献調査**の実施に伴う交付金は、地域振興、公共施設整備、医療・福祉サービス等に活用でき、**調査期間中は最大20億円**（単年度上限10億円）交付されます。
- 調査実施町村に交付額の5割以上の配分を前提に、地域の実情に応じて周辺市町村へ配分することも可能です。



電源立地交付金の交付対象事業

- **電源立地交付金は、地域振興、公共施設整備、医療・福祉サービスなど、幅広い事業に活用**できます。

公共用施設整備事業

道路、水道、スポーツ施設、教育文化施設などの公共用施設の整備、維持補修、維持運営のための事業



理解促進事業

先進地の見学会、研修会、講演会、検討会、ポスター・チラシ・パンフレットの制作等発電用施設などの理解促進事業



地域活性化事業

地域の観光情報の発信事業、地域の人材育成事業、地場産業支援事業等の地域活性化事業



温排水関連事業

魚介類の養殖、漁業研修、試験研究、温排水有効利用事業導入基礎調査等の広域的な水産振興のための事業



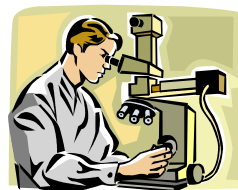
福祉対策事業

医療施設、社会福祉施設などの整備・運営、ホームヘルパー事業など地域住民の福祉の向上を図るための事業



企業導入・産業活性化事業

工業団地の造成など商工業の企業導入の促進事業、公設試など地域の産業関連技術の振興などに寄与する施設の整備・維持運営事業



給付金交付事業

一般家庭、工場などに対し、電気料金の実質的な割引措置を行うための給付金助成措置



電源立地交付金の活用事例①

- 寿都町、神恵内村は、地域の生活の質向上にむけた事業等に活用しています。

自治体交付金事業（2021年度・2022年度）

寿都町

文献調査 交付金

（1）各種行政サービス実施事業【6.7億円】

- ・消防関連事業（消防士人件費等）
- ・環境衛生関連事業（ごみ処理施設運営費、下水道管理運営費等）
- ・福祉サービス関連事業（保育所運営費等）
- ・人材育成関連事業（食育センター運営等）など

（2）基金計上【11.8億円】

- ・(1)同様の事業を実施するための基金

（3）近隣自治体（岩内町）への配分【1.5億円】

神恵内村

文献調査 交付金

（1）各種行政サービス実施事業【0.8億円】

- ・防災関連事業（消防用設備整備等）
- ・環境衛生関連事業（塵芥収集車整備、一般廃棄物収集業務委託等）
- ・医療関連事業（医師人件費、診療所機器整備等）

（2）基金計上【14.7億円】

- ・水産業関連事業（漁協設備整備等、水産基盤設備の更新に係る補助）
- ・交通インフラ関連事業（村道維持管理費等）
- ・公共事業（温浴設備整備事業費等）など

（3）近隣自治体（古平町、泊村、共和町）への配分【4.5億円】

電源立地交付金の活用事例②

- 玄海町は、2028年に新設する防災センターの整備事業に活用しています。

自治体交付金（2025年度・2026年度）

玄海町

文献調査
交付金

（1）基金計上【10億円】

・防災センター※の整備事業を実施するための基金

※施設名：防災センター

場 所：町役場敷地内

構 造：鉄筋コンクリート3階建て

目 的：災害発生時における住民の安全確保と防災機能の強化



防災センターのイメージ図 =佐賀県玄海町提供

ご清聴ありがとうございました。