FoE Japan オンライントーク

「データセンター・AI普及で電力需要が急増→原発が必要」は本当か？

2024年12月21日

東北大学　東北アジア研究センター/環境科学研究科

明日香壽川

asukajusen@gmail.com

内容

1. データセンター・AI普及による電力需要増大問題
2. 政策のチェック機能問題（原発新設に関連して）
3. エネ基原案の問題点
4. まとめ

1. データセンター・AI普及による電力需要増大問題

Takeaway メッセージ

1. 「原発が必要」という結論の三段論法は間違っている
2. データセンター・AI普及問題に関しては、データセンター・AIのみの電力需要なのか、半導体も含むのか、日本全体の電力需要なのか、今なのか、今後数年なのか、それとも2050年までにかけてなのか、省エネの可能性はないのか？などをきちんと定量的に把握するのが重要

政府・日経新聞が使う三段論法

①データセンターやAI（人工知能）などの情報関連技術（ICT）部門が急激に拡大している

→②これによって、世界および日本の電力需要および二酸化炭素（CO_2）排出が激増する

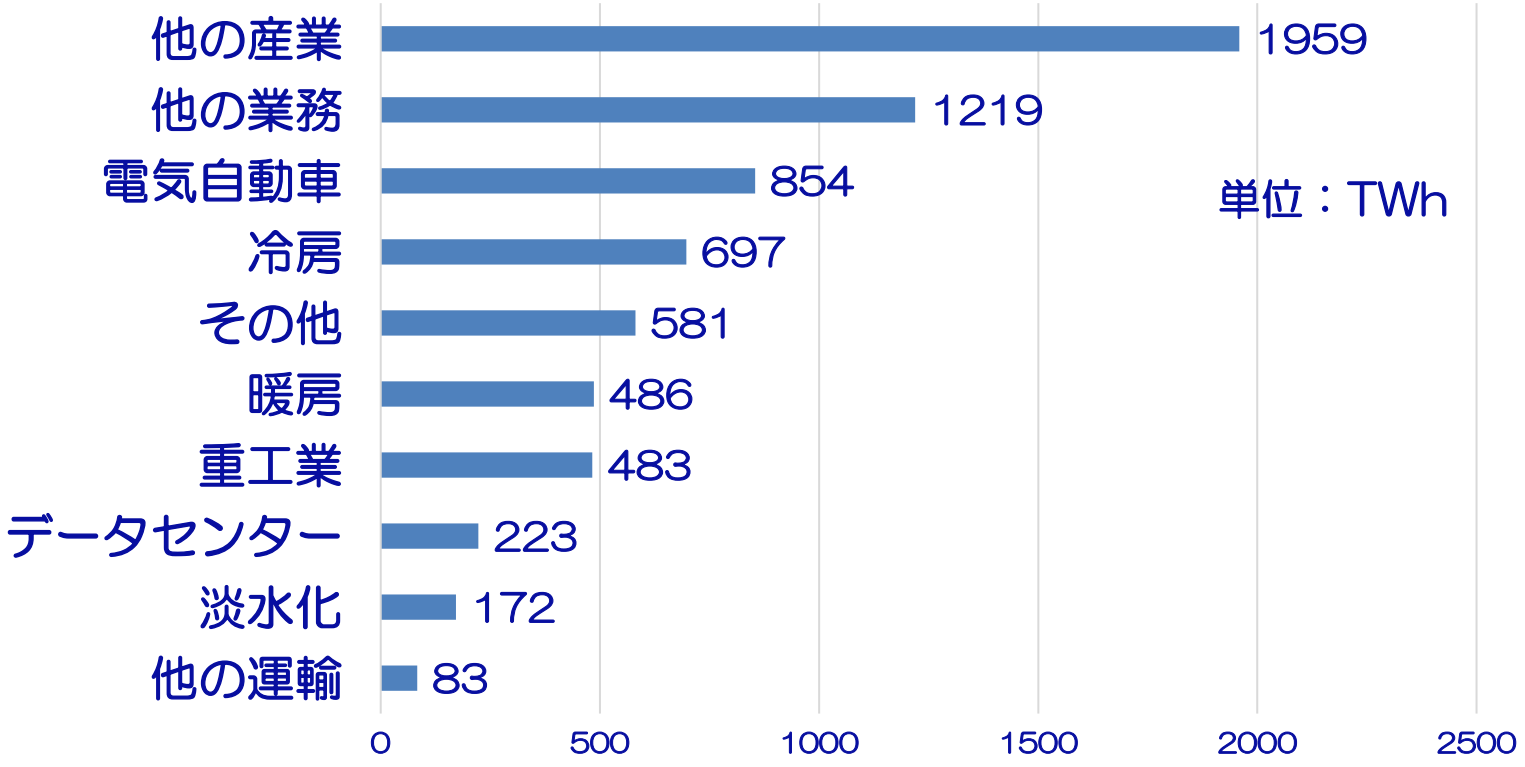
→③ゆえに、日本で原発推進が必要である

間違った三段論法の典型

- 根拠・前提が間違っている
- 論理展開が間違っている
- 論点がずれている
- 根拠が偏っている

そもそもデータセンターは増大要因としては大きくない（①の前提および①→②の論理展開が間違い）

2023-2030年の電力消費増の内訳（IEA WEO 2024）



出典： IEA WEO 2024の図（Fig.4.11）を改変

日本全体の電力需要は激増しない（①→②の論理展開が間違い）

電力広域的運営推進機関および日経（2024年10月29日）のミスリーティングな情報・記事

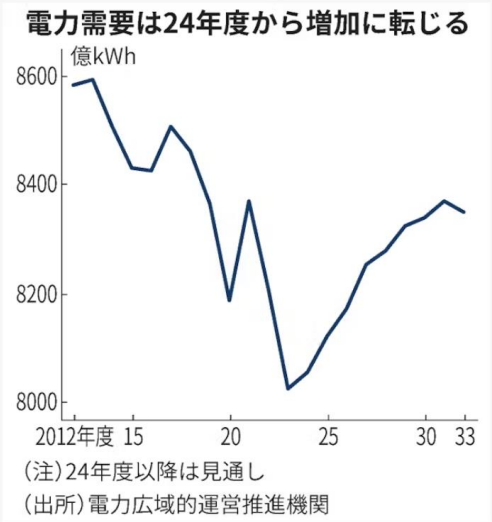


図 1　日本経済新聞が示す電力需要推移

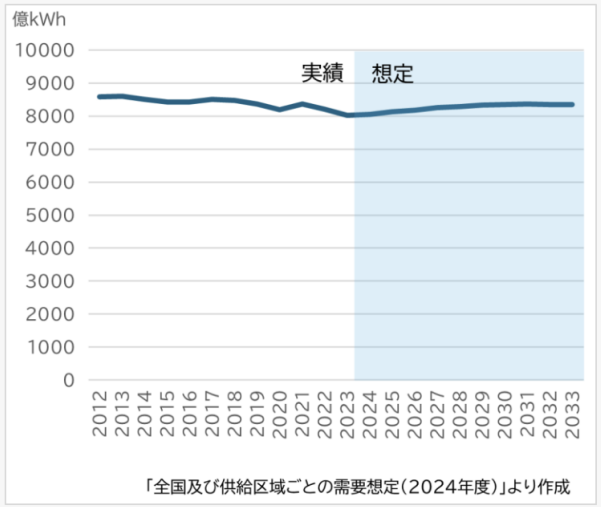


図 2　図１と同じデータを使って書き直したグラフ

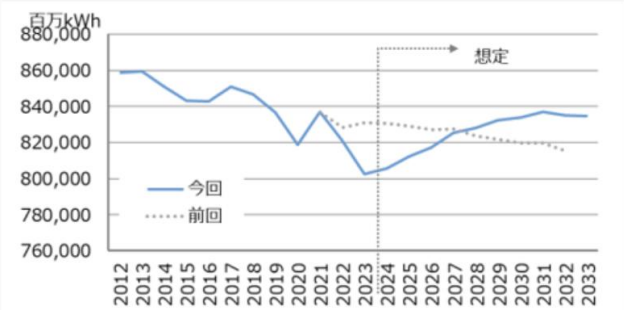


図２　需要電力量全国合計（使用端）（百万 kWh）

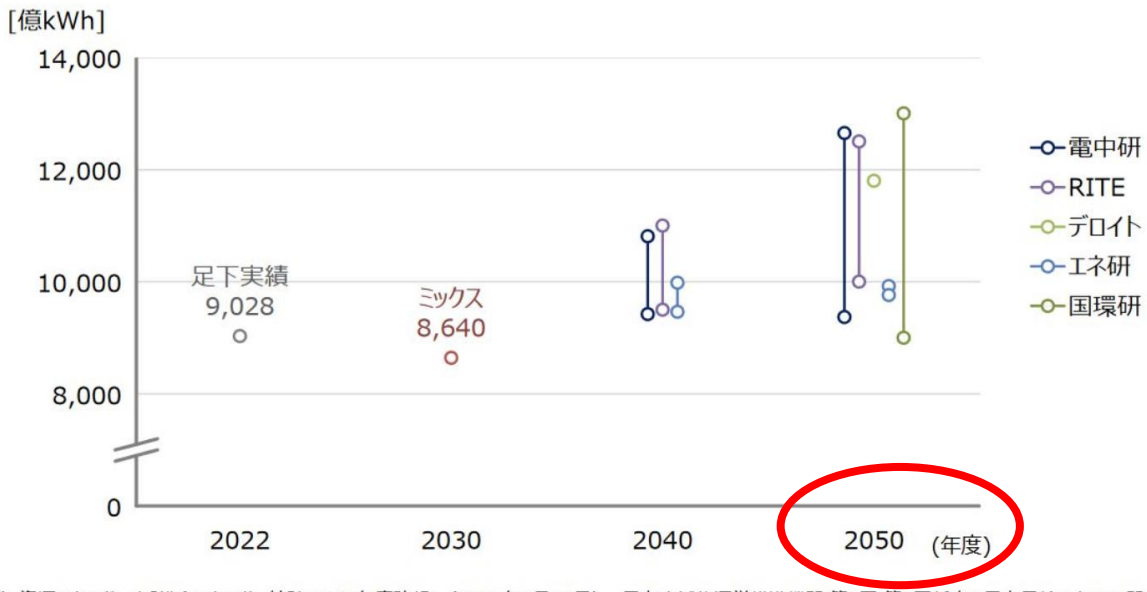
図 3　電力広域的運営推進機関が示す電力需要量推移

出典：松久保肇「東北電力女川原発2号機再稼働をめぐる報道ファクトチェック, CNIC トピックス, 2024/11/06,https://cnic.jp/52017?fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTEAAR0JqKXM42mC2PGNP_GEHnCN2EBi75DD8lKPtuEG18pgFJr9LSYy294BMj4_aem_sKoGCl_3bOJmgjCnmqdHVw

政府が引用する電力中央研究所（2024）も激増とは予測していない

研究機関等による国内電力需要見通し

- これまでの研究機関等による分析では、日本の**電力需要の見通しには大きな幅が存在**。
- 現時点では、各社の試算の前提は様々であるが、データセンター・半導体工場等による需要増の可能性が明示的に考慮されているものは、下記のうち電中研、RITE、デロイト。



（出所）資源エネルギー庁「総合エネルギー統計 2022年度確報」（2024年4月12日）、電力広域的運営推進機関 第3回 第4回将来の電力需給シナリオに関する検討会資料（2024年1月24日、3月5日）、日本エネルギー経済研究所「IEEJアウトルック2024」、国立環境研究所「2050年脱炭素社会実現に向けた排出経路 追加分析」中央環境審議会地球環境部会地球温暖化対策計画フォローアップ専門委員会 第7回 資料4をもとに作成。

11

出典：資源エネルギー庁「電力需要について」（2024 年 6 月 6 日、基本政策分科会）

政府が引用する電力中央研究所（2024）も激増とは予測していない（続き）

- 電中研（2024）では、データセンターによる2050年までの増加分は200TWh弱、2021年比では約20%増（年率0.6%）にすぎない
- 水素生産や大気中二酸化炭素固定に100TWhを使うなどを足してようやく37%増
- そもそも中位予測では2050年に全体で120%程度（年率0.6%）
- 省エネ想定も疑問

世界全体・国・地域によって大きく異なる（①→②の論理展開が間違い）

世界全体・各国・地域のデータセンター電力消費の現状

	データセンターの電力消費量割合	時期（年）	出典・備考
世界	1～1.3%	2022	IEA, Data Centres and Data Transmission Networks https://www.iea.org/energy-system/buildings/data-centres-and-data-transmission-networks
アイルランド	国全体に対して21%	2023	Central Statistics Office, https://www.cso.ie/en/releasesandpublications/ep/p-dcmec/datacentresmeteredelectricityconsumption2023/keyfindings/
米国	国全体に対して7%	2024	S&P Global, Report: 2024 US Datacenter and Energy https://pages.marketintelligence.spglobal.com/2221-AD-2410-NA-EN-CIQ-CIQPro-NA-Utility-Dive-EDM_US-Datacenter-and-Energy-Report---Download-page.html
日本	0.46%～1.5%	2022 （2018）	0.46%：政府の総合エネルギー統計（2024）（2022年の数値） https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/results.html 0.8%：富士キメラ総研（2024）（2022年の数値） 1.5%：科学技術振興機構（2021）（2018年の数値）
東京都昭島市	現在の日本全体のデータセンター総量と同規模のデータセンター導入計画あり	2024	反対運動あり（流山市では住民の反対で計画中止）

出典：筆者作成

日本全体では激増しない

- 2022年電力需要に占める割合は半導体製造業で2.2%（半導体大手は0.9%）、データセンターは0.5%
- 両業界の電力需要が急増（半導体製造が年率5%増加、情報サービス業が年率15%増加）すると仮定しても、2035年は2022年需要の7%相当、2040年は2022年需要の11%相当
- 電力全体は、省エネして2022年比で15%減少できる（グリトラ2035）

Green
グリーン
Transition
トランジション
2035

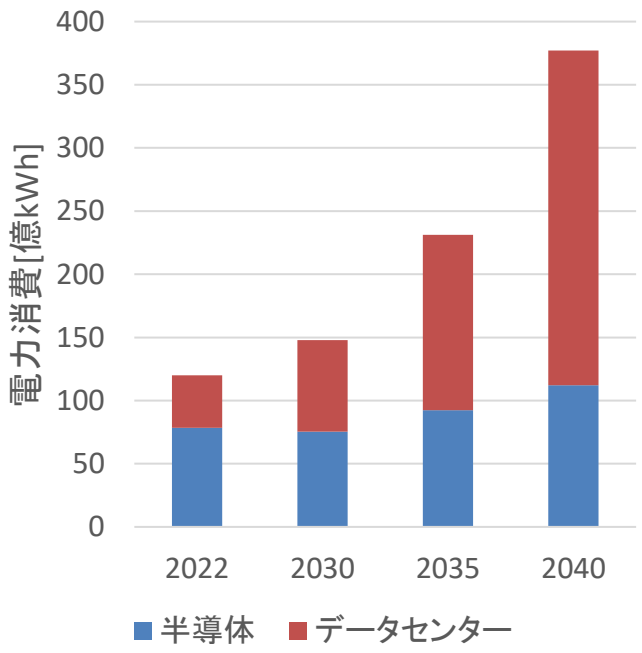
未来のための
エネルギー転換
研究グループ

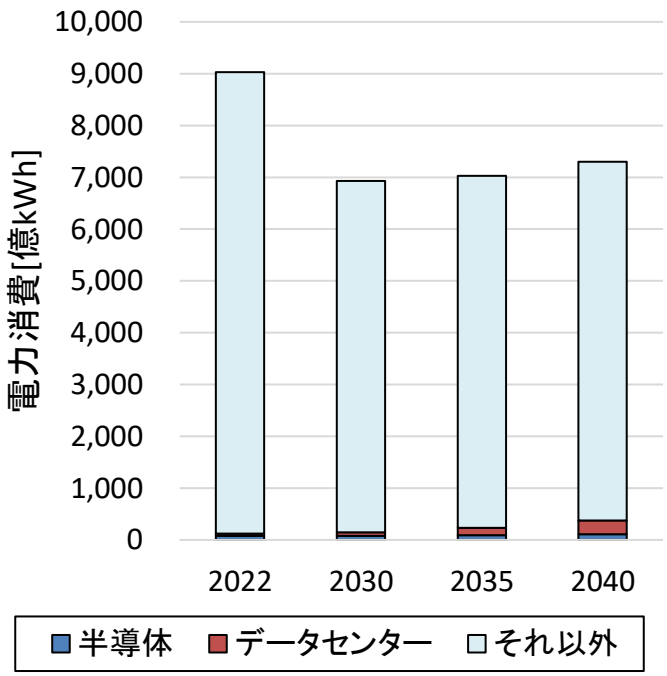
2035年に再エネ電力割合とCO_2排出削減のダブル80%を実現する経済合理的なシナリオ

https://green-recovery-japan.org/

日本全体では激増しない（続き）

2040年までの電力需要推定（グリトラ2035シナリオで、省エネ、熱と運輸燃料の電化いずれも含む）

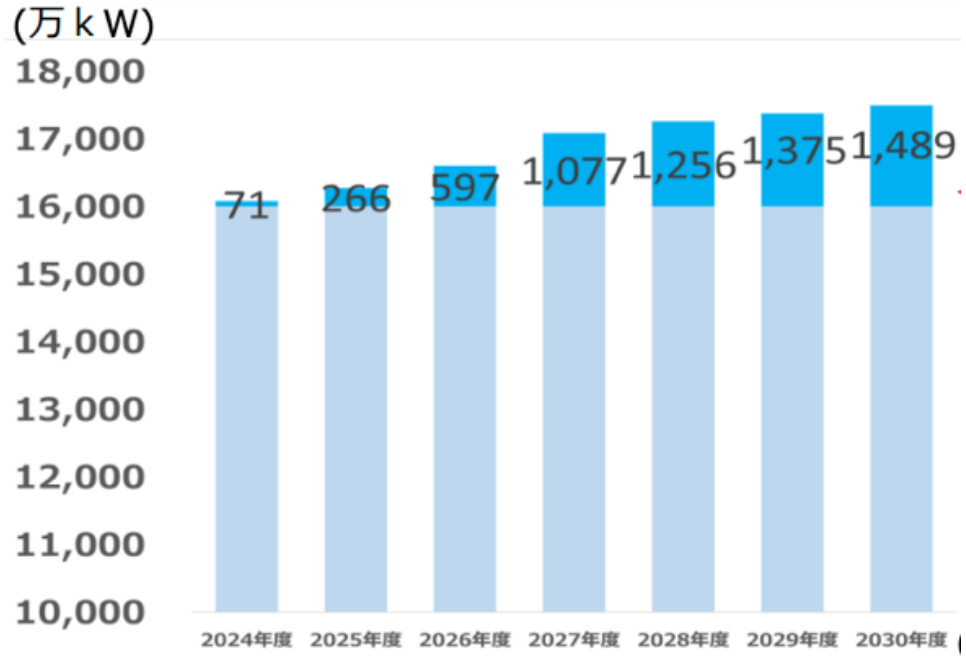




出典：著者作成

懲りない経産省

経済産業省による(ミスリーディングな）電力需要見通し



注：濃い色の部分が特別高圧増加見通しでこの部分がデータセンター等

出典：経済産業省・資源エネルギー庁（2024）今夏の電力需給及び 今冬以降の需給見通し・運用について，総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会電力・ガス基本政策小委員会, 2024年10月29日.

懲りない経産省（続き）

- データセンターなどを除いた電力需要量として2024年8月の最大需要（約1億6千万kW）と同量が2030年まで続くという想定はかなり乱暴
- 注には書いてあるものの，あくまでも一般送配電事業者がまとめた申し込み量であり、 実際の需要量とは大きく異なる可能性は高い
- いずれにしろ、「急増」「激増」と同様に、重要な付帯情報が欠けたまま「2030年までに10%増加」という言葉だけを1人歩きさせている

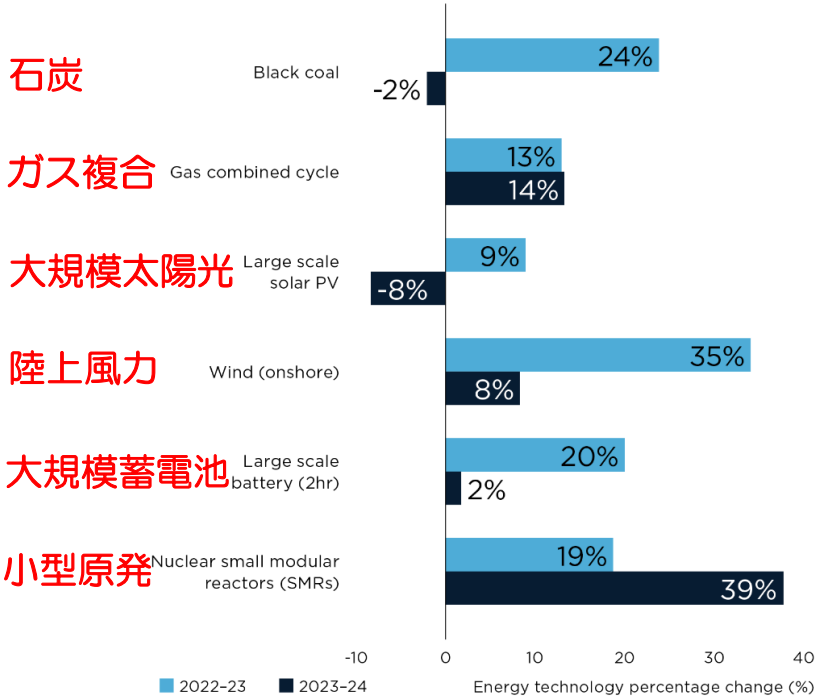
原発である必要性も合理性もない（②→③の論理展開が間違い）

- 再エネ・省エネのポテンシャルは日本全体の電力需要に比較して十分に大きい
- 発電コストという意味でも温室効果削減コストという意味でも、原発新設は言うまでもなく、原発再稼働・運転延長は、再エネ・省エネよりも劣る

オーストラリアの発電コスト比較（統合コスト含む）

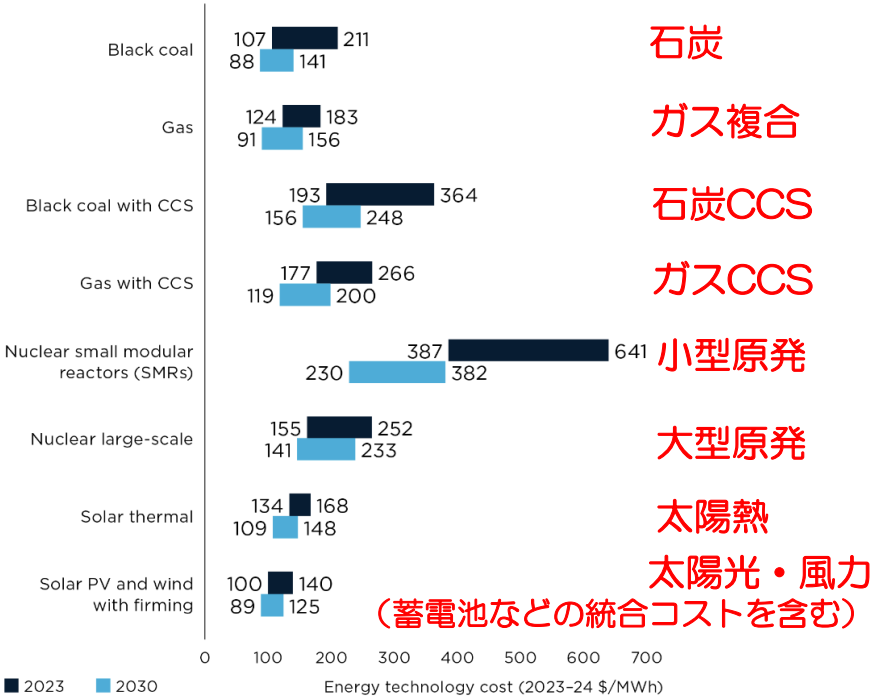
Annual change in capital costs

Across the board, new build costs have generally stabilised as the impacts of inflation ease. However, cost pressure remains on gas, onshore wind and nuclear SMR.



Levelised cost of electricity (LCOE)

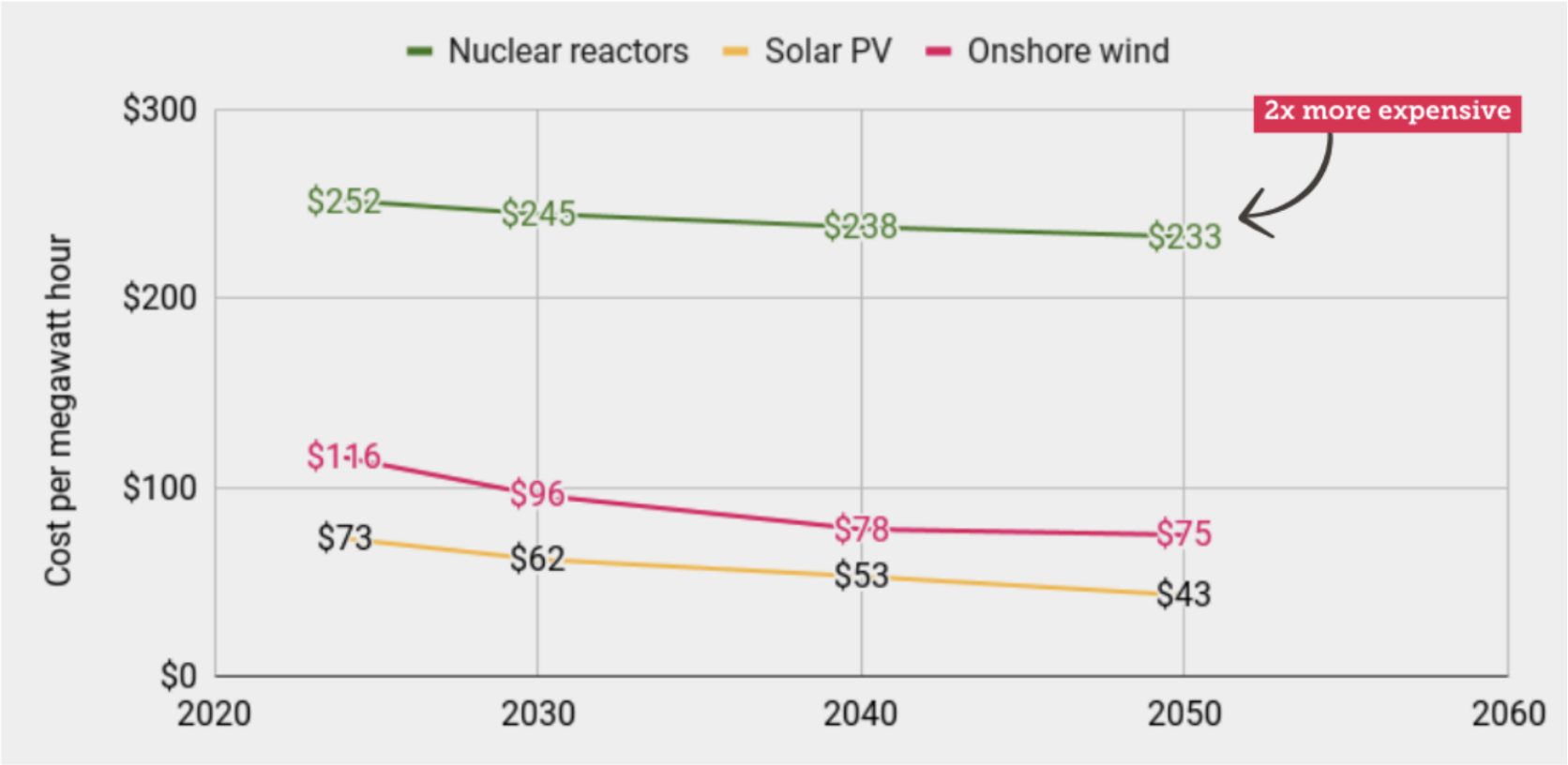
Solar PV and wind with firming have the lowest cost range of any new-build technology, both now and in 2030.



出典：オーストラリア連邦科学産業研究機構（CSIRO）のGenCost 2023-2024
https://publications.csiro.au/publications/publication/Plcsiro:EP2024-2021

オーストラリアの発電コスト比較（統合コスト含む）（続き）

Projected price per megawatt hour for electricity generation: CSIRO Gencost 2024-2025



出典：オーストラリア連邦科学産業研究機構（CSIRO）のGenCost 2023-2024
https://publications.csiro.au/publications/publication/Plcsiro:EP2024-2021

最新IEA文献では温室効果ガス排出削減コストでも原発運転延長よりも再エネ新設の方がはるかに安い

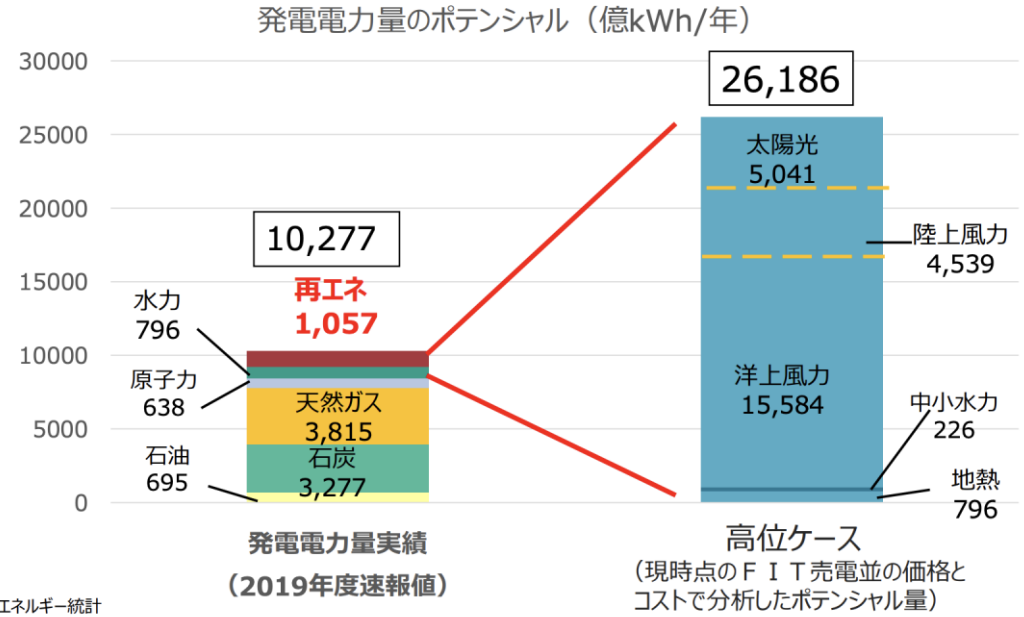
出典：IEA（2022）https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/job-creation-per-million-dollars-of-capital-investment-in-power-generation-technologies-and-average-co2-abatement-costs

日本の再エネ導入ポテンシャルはかなり大きい

再エネポテンシャルは現在の電力供給量の最大２倍

環境省

- 環境省試算では、我が国には電力供給量の**最大２倍**の再エネポテンシャルが存在
- 再エネの最大限の導入に向け、課題をクリアしながら、着実に前進していく必要



※出典：総合エネルギー統計
※ポテンシャルは、賦存量（面積等から理論的に算出できるエネルギー資源量）から、法令等による制約や事業採算性などを除き環境省算出。導入可能量ではないため、技術や採算性などの課題を克服しながら、ポテンシャルを最大限に活かしていく必要がある。
※この試算以外にも様々な試算あり。

3

出典：環境省地球温暖化対策課（2020）我が国の再生可能エネルギー導入ポテンシャル
https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/dat/report/r01/r01_end-mat03.pdf

2. 政策のチェック機能問題
（原発新設に関連して）

英国でのRABモデル導入経緯

- 英国ヒンクリーポイントC原発新設に関しては、RABモデルの前のFIT-CfDという補助制度
- このFIT-CfDでは事業者・投資家にとってリターンが不十分という理由で、英国政府が新たにRABモデル導入を検討
- 2016年のFIT-CfD導入の際には、英国政府が“Value for Money Assessment”という名前の総合的な経済評価を実施

Value for Money Assessment

- 「国民のお金を使う価値はあるか？」を評価
- 4つのテスト項目

テスト１：Fair return（投資家への報酬）

テスト2： Cost-competitiveness（コスト競争性：
他の発電エネルギー技術とのコスト比較）

テスト3： Cost-benefit analysis（費用便益）

テスト4： Affordability（国民の負担可能性）

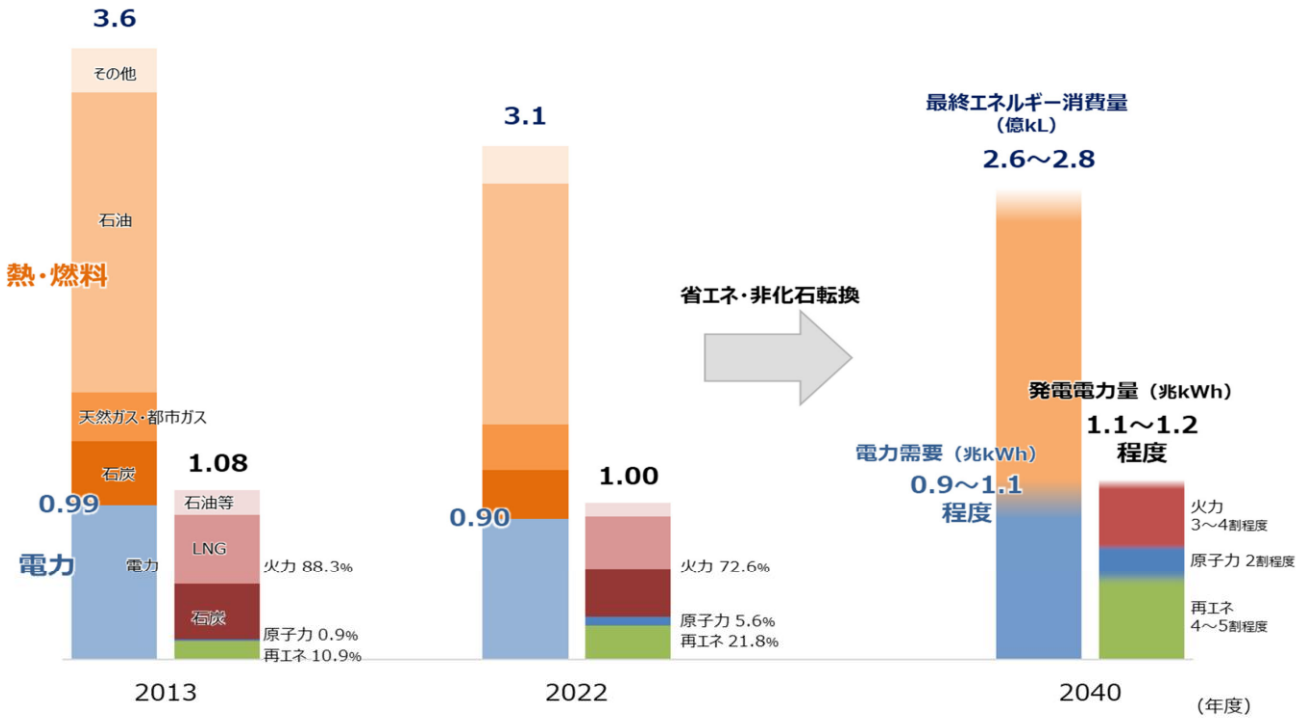
4つの政府機関がそれぞれ批判的文書を提出

1. National Audit Office（会計検査院）
   https://www.nao.org.uk/reports/hinkley-point-c/
1. HM Treasury（財務省）
2. The Major Projects Authority (大規模プロジェクト委員会：内閣府と財務省)
3. Major Projects Review Group（大規模プロジェクト評価グループ：内閣府）

3. エネ基原案の問題点

これまでのエネ基に比べてかなり雑で適当

【参考】エネルギー需給の見通し（イメージ） ※数値は暫定値であり、今後変動し得る



（注）左のグラフは最終エネルギー消費量、右のグラフは発電電力量であり、送配電損失量と所内電力量を差し引いたものが電力需要。

→省エネが圧倒的に少ない！

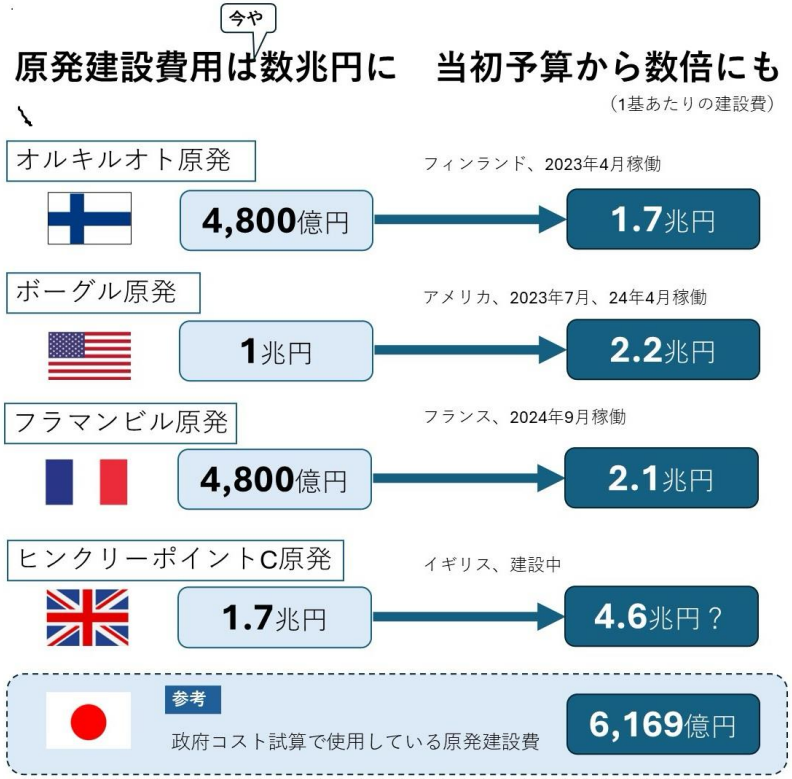
簡単に言うと……

- 2040年というかなり先の数値を、とりあえず適当に決めた感じ（本来ならば2030年の見直しや2035年の数値の議論があるべきだし、そもそも数値がほとんどない）
- 再エネは増やすと言いつつも、原発も火力も維持
- 省エネは不十分
- 1.5度目標ははなから無視（国民に対する実質的な「詐欺」）
- 発電コスト検証の「検証」は必要

発電コスト計算の論点（原発）

- 資本費（建設費など）
- 追加的安全対策費
- 設備利用率
- 稼働年数
- 燃料費
- 事故リスク対応費用
- バックエンド費用
- 割引率
- 政策経費
- 統合コスト

建設費（5496億円）と追加的安全対策費（1707億円）で7203億円/基？



出典：FOE Japan ブログ：最近稼働した原発の建設コストは？…今や数兆円は当たり前、当初予算の数倍に膨張も 2024.10.10
https://foejapan.org/issue/staffblog/2024/10/10/staffblog-20704/

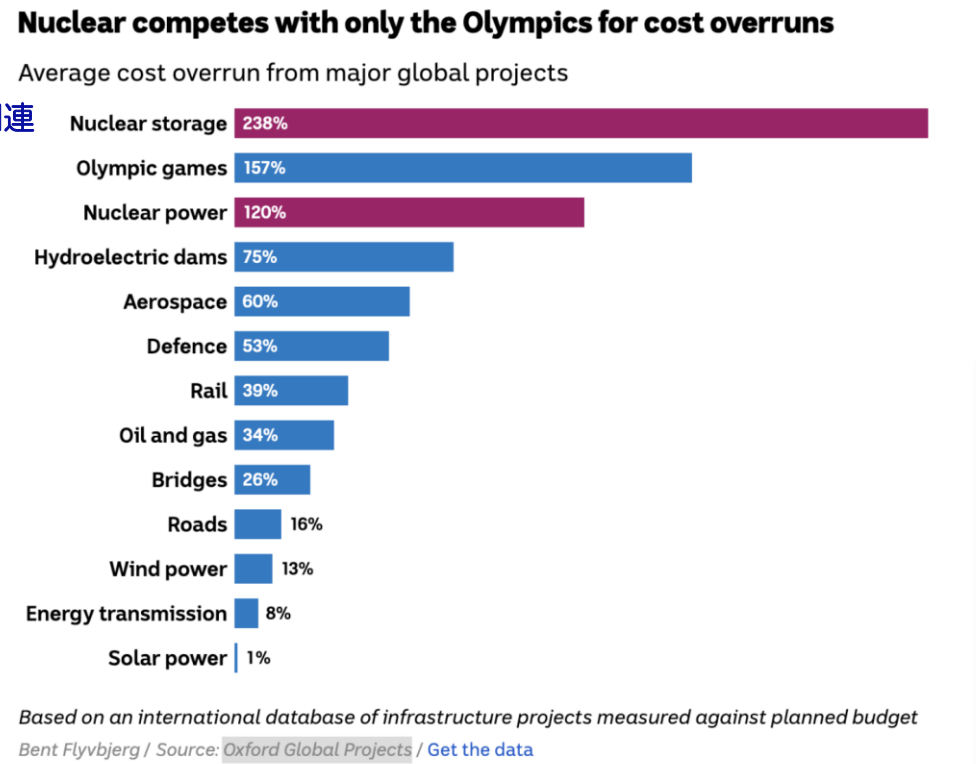
追加的安全対策費が安すぎでは？

- 政府の計算は、各発電所が設置変更申請した際の追加安全対策投資額を平均している
- しかし、その後の設置変更許可を受けた時点で追加投資額は大きく増えている
- 例えば、女川2号機（83万kW）は、申請時は140億円であったところ、許可時には7100億円への50.7倍に増加！

原発関連の工期延長やコストオーバーランは常識

各インフラプロジェクトのコストオーバーラン比較

放射性廃棄物貯蔵関連
オリンピック
原発
水力ダム
航空
防衛
鉄道
石油・ガス
橋
風力
送電
太陽光



出典：Climate Council (2024) CSIRO CONFIRMS NUCLEAR FANTASY WOULD COST TWICE AS MUCH AS RENEWABLES, DEC 10, 2024.
https://www.climatecouncil.org.au/resources/csiro-confirms-nuclear-fantasy-would-cost-twice-as-much-as-renewables/

他にも?がたくさん

- 太陽光・風力：将来の価格設定は妥当？大型化なし？高い統合コスト？
- 統合コスト：火力の効率悪化分を入れるのは必要？他の柔軟性は十分？蓄電池の将来価格は妥当？そもそも均等化コスト（LCOE）+統合コストというのは電力システム全体の判断材料として適当？
- 炭素税：価格設定は妥当？
- 便益の評価は十分？

4. まとめ

きちんと定量的に議論をすべき

- 「電力が不足する、エネルギーが不足する」というのは電力会社、エネルギー会社の脅しの常套手段
- 日本全体では電力需要は激増しない（しかし、昭島市は問題）
- 原発・化石燃料維持や省エネ無視は電力価格やエネルギーコスト上昇を招く
- 日本のNDCとパリ協定1.5℃目標との不整合性はとことんつっこむべき

参考文献

- 電力中央研究所（2024） 2050年度までの全国の長期電力需要想定 ー追加的要素（産業構造変化）の暫定試算結果ー電力広域的運営推進機関「将来の電力需給シナリオに関する検討会 第4回検討会」 2024年3月5日

https://www.occto.or.jp/iinkai/shorai_jukyu/2023/files/shoraijukyu_04_02_01.pdf

- 富士キメラ総研（2024）「国内データセンター市場におけるAI需要/地方分散/再エネ電源」, 第７回デジタルインフラ(DC等)整備に関する有識者会合, 令和6年5月30日.

https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/digital_infrastructure/0007/005_fujichimera.pdf

- 科学技術振興機構低炭素社会戦略センター（2021）「情報化社会の進展がエネルギー消費に与える 影響（Vol.2） ーデータセンター消費エネルギーの現状と将来予測および技術的課題ー」, 低炭素社会の実現に向けた技術および経済・社会の定量的シナリオに基づくイノベーション政策立案のための提案書, LCS-FY2020-PP-03, 令和 3 年 2 月.

https://www.jst.go.jp/lcs/pdf/fy2020-pp-03.pdf