

ISEP主催ウェビナー
日本の再エネ電力の再構築に向けて

日本版グリーンニューディール -環境も経済も-

2025年1月9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

日本の悲しい現実

- 選挙になると、多くの政治家が、「脱原発」「原発依存度低減」「温暖化対策強化」に関して、前言を翻したり、ダンマリを決め込んだりする
- 理由は、票にならないから

票にならない理由

- ▶ 経団連
- ▶ 労働組合
- ▶ 政治家と国民の両方の原発・エネルギー・温暖化問題への無知・無理
解・誤解

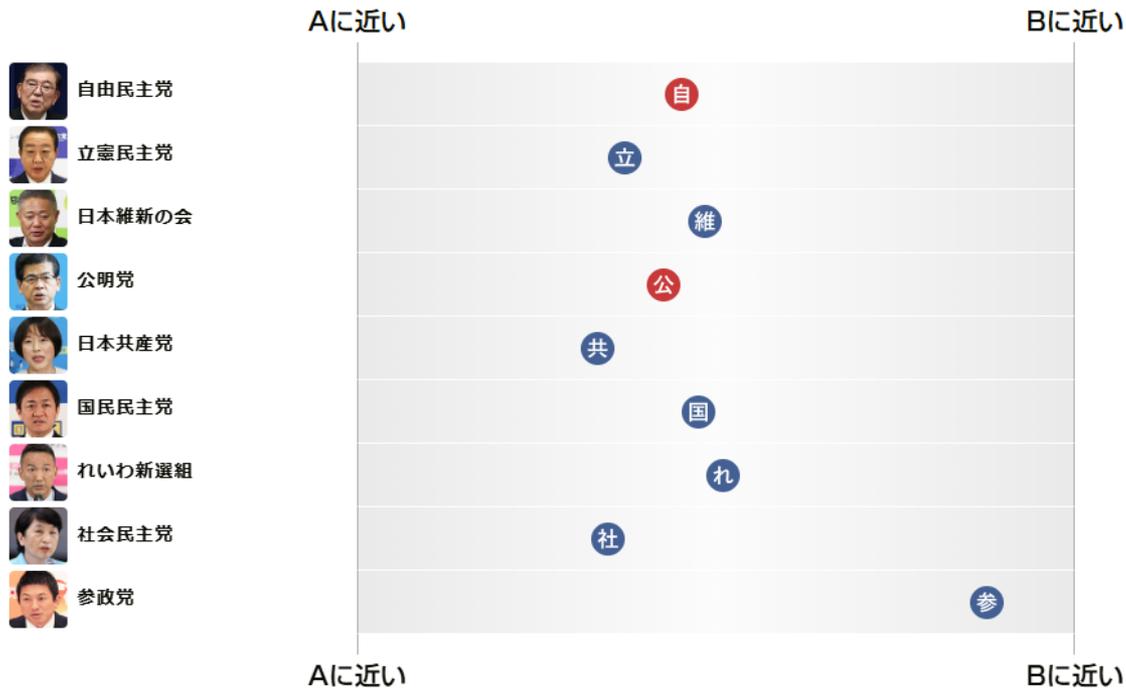
洗脳レベル

- 非常に多くの人々が、「再エネは高い」「再エネはもう入らない」「省エネも無理」「原発は安い」「原発はエネルギー安定供給に資する」「原発は温暖化対策に必要」「温暖化対策は我慢が必要」と勝手に思い込んでいる

東大や朝日新聞も.....

< 気候変動問題 >

Ⓐ 気候変動問題に対応するため、生活水準を犠牲にすることも必要だ
Ⓑ 生活水準を犠牲にするほど、気候変動問題への対応は重要問題ではない



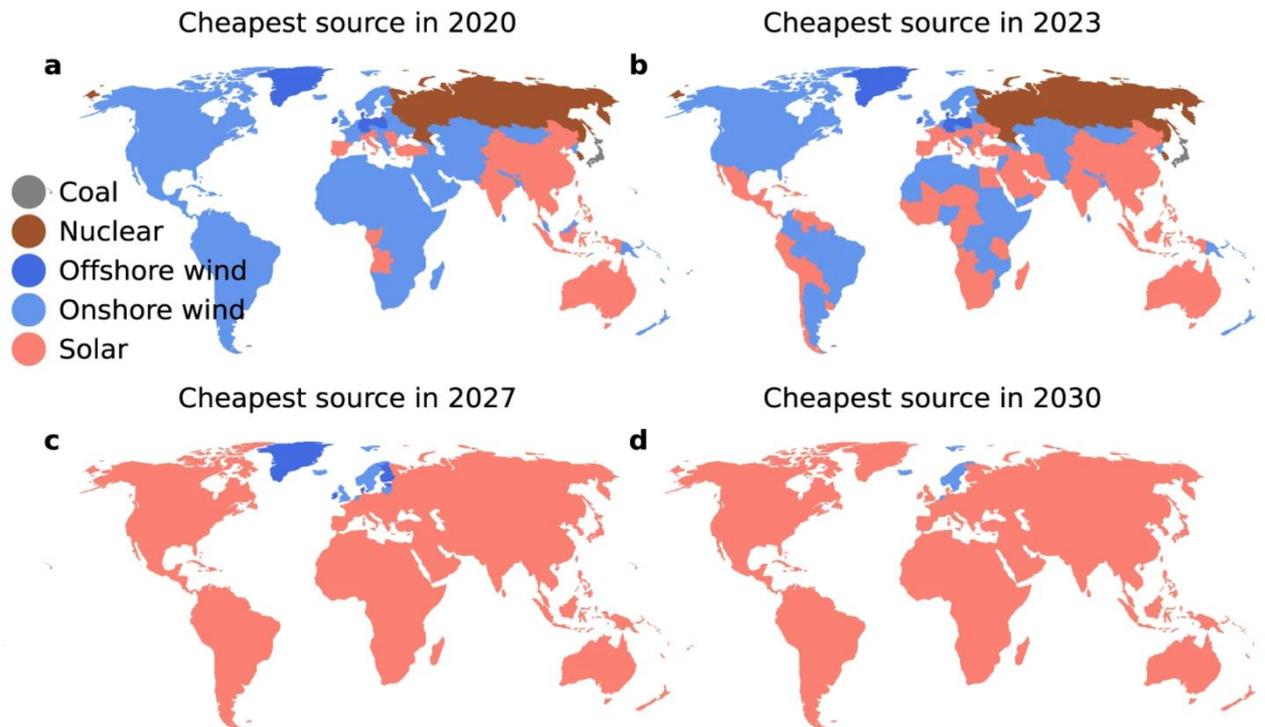
「環境も経済も」の意義

- （本当に思っているかどうかは別に
して）「環境も経済も」と言わない
と国民の支持が得られない
- 研究者が「環境も経済も」と自信を
持って言える時になった

今、世界中で太陽光が圧倒的に安くなって導入が急激に拡大中

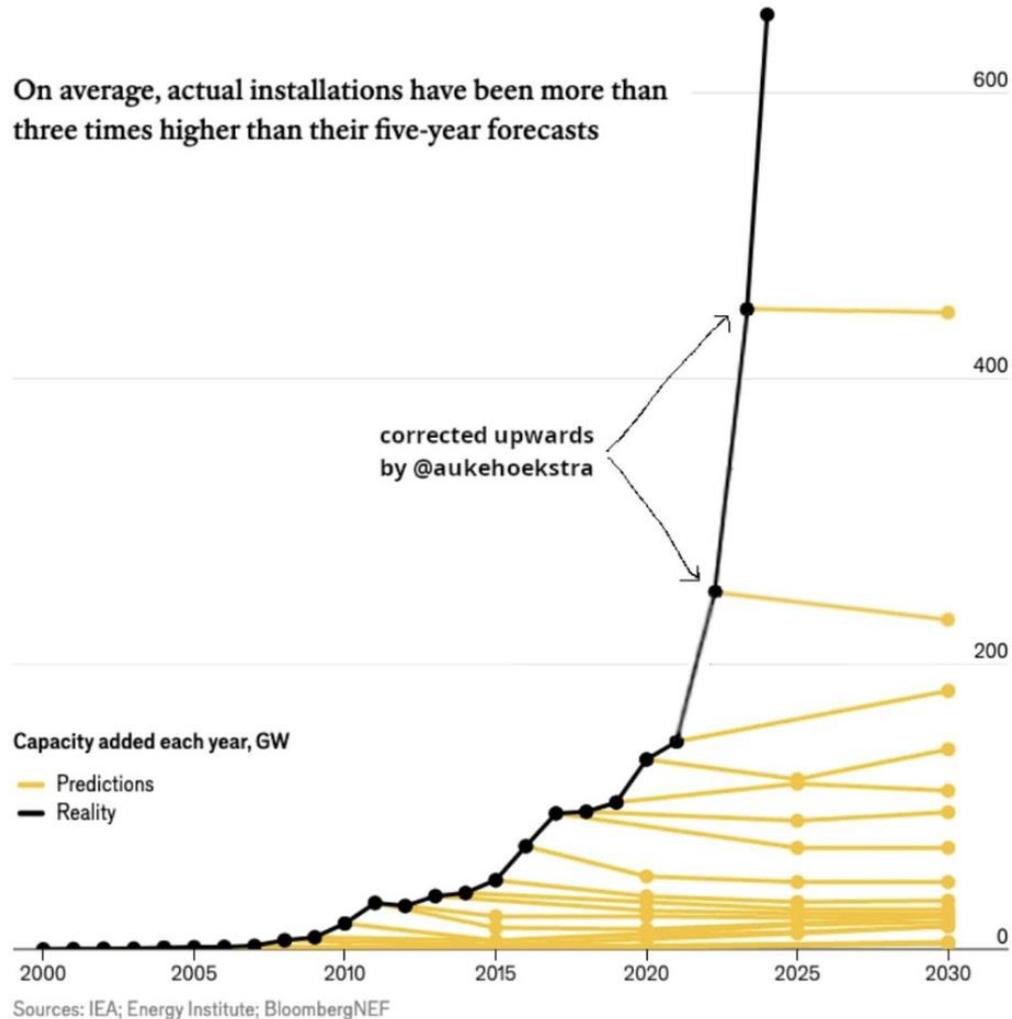
Fig. 4: Technology with the lowest LCOE_{SSC} by year and E3ME region.

From: [The momentum of the solar energy transition](#)



Each map shows the 70 E3ME regions: in 2020 (a), 2023 (b), 2027 (c) and 2030 (d). The biggest shift occurs between 2020 and 2027, which sees a range of technologies give way to solar PV as the cheapest source of electricity.

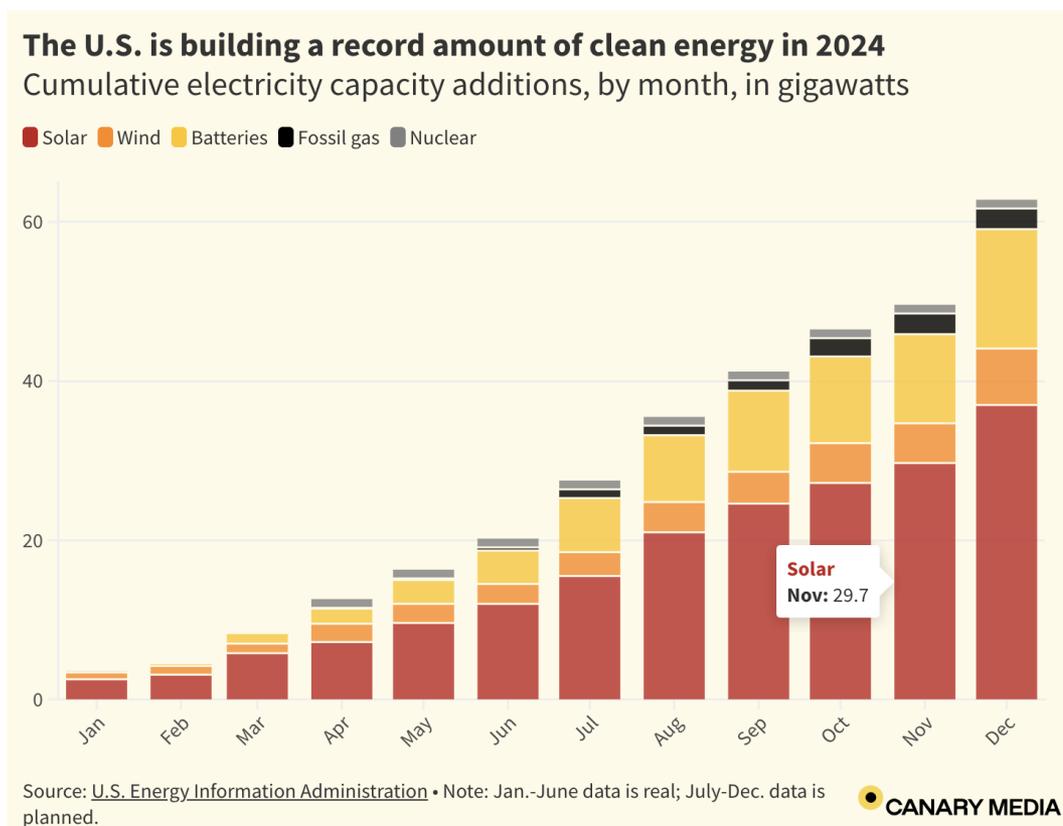
とにかく太陽光が激増



出典：<https://www.facebook.com/photo/?fbid=10229318239113649&set=a.10211997587988196>

2024年における米国の新規電源は 8割が太陽光と蓄電池（97%がゼロ エミ）

2024年新規電源設備割合



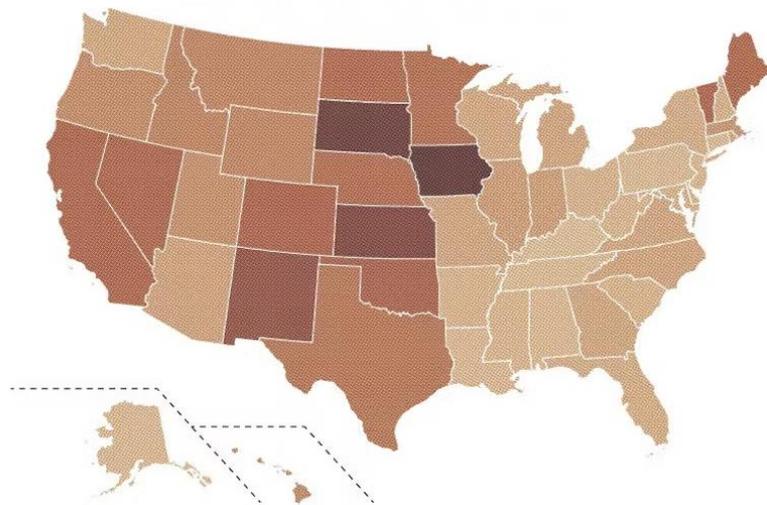
出典：<https://www.canarymedia.com/articles/clean-energy/chart-almost-all-new-us-power-plants-are-carbon-free>

党派や思想は関係ない（温暖化対策も関係ない）

「米再エネ発電、7割「赤い州」共和の地盤、民主の政策で恩恵」

発電量に占める再生エネの比率
(共和党が優勢な中西部を中心に普及が進む)

0 70%



(出所)米エネルギー情報局(EIA)、24年1~10月。
小型設備と水力を除く

日経もいろいろ

エネルギーの新秩序 国富を考える(3) 「再エネは高い」 常識、逆転 太陽光最安、コスト9割減

2024年12月13日 2:00 [会員限定記事]



米南部ジョージア州で電気代が急騰している。「自宅に断熱材を入れたばかりなのに」。州都アトランタに老夫婦2人で暮らす年金生活者のアンナ・ハマーさんは電気代の請求書に驚いた。8月は618ドル（約9万3千円）で、前年同月の2倍近い。

アトランタ郊外に住むソフトウェアエンジニアのジェームズ・ピンダーさんも、7月の電気代は同6割増の646ドル。「原発は安いと聞いていたのに」

建設費が上振れ

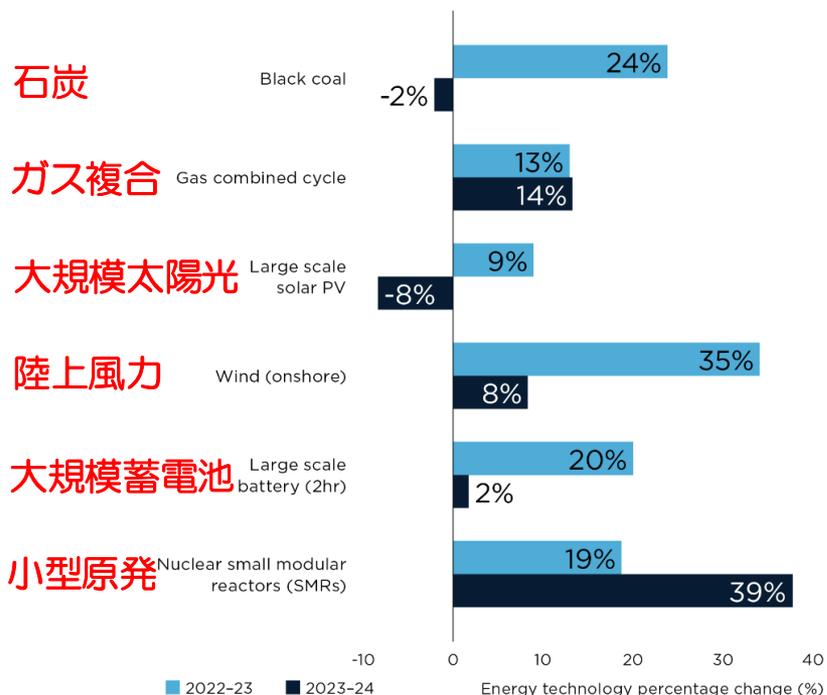
急上昇の原因は地元のボーグル原発だ。新設の3号機が2023年7月に、4号機が24年4月に稼働し、電力会社ジョージアパワーは建設費を電気代に上乘せした。同州は発電コストなどを電力価格に転嫁する「総括原価方式」を採用。

当初140億ドルとみていた建設費は2倍以上の350億ドル超。11年の東京電力福島原発事故を受けた安全対策費が膨らみ、人件費や資材の高騰も響いた。09年運転開始の日本の最新原発、北海道電力泊3号機の建設費は2900億円だったが、いまや1ケタ高い。

オーストラリアの発電コスト比較 (統合コスト含む)

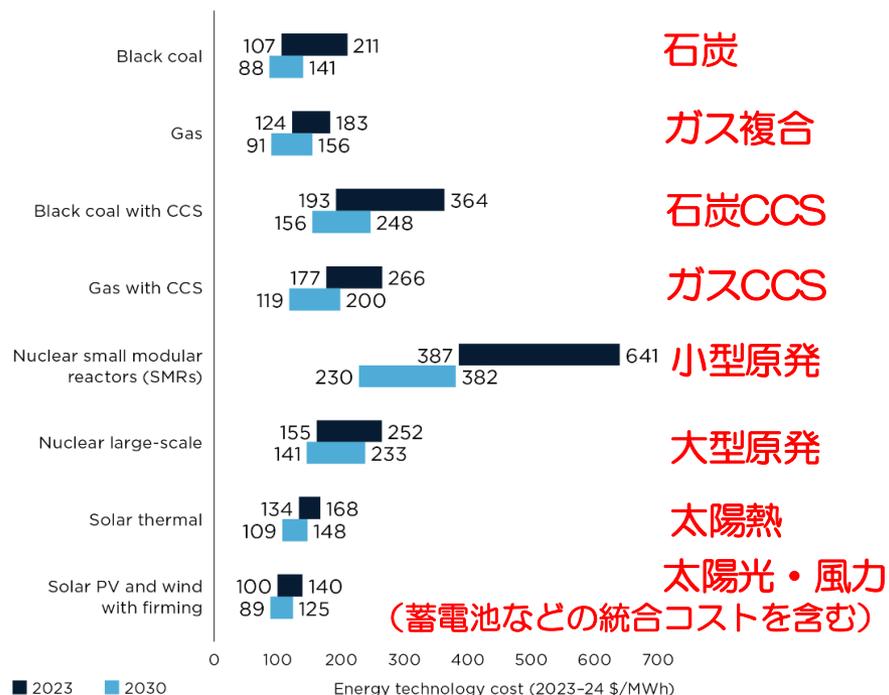
Annual change in capital costs

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.



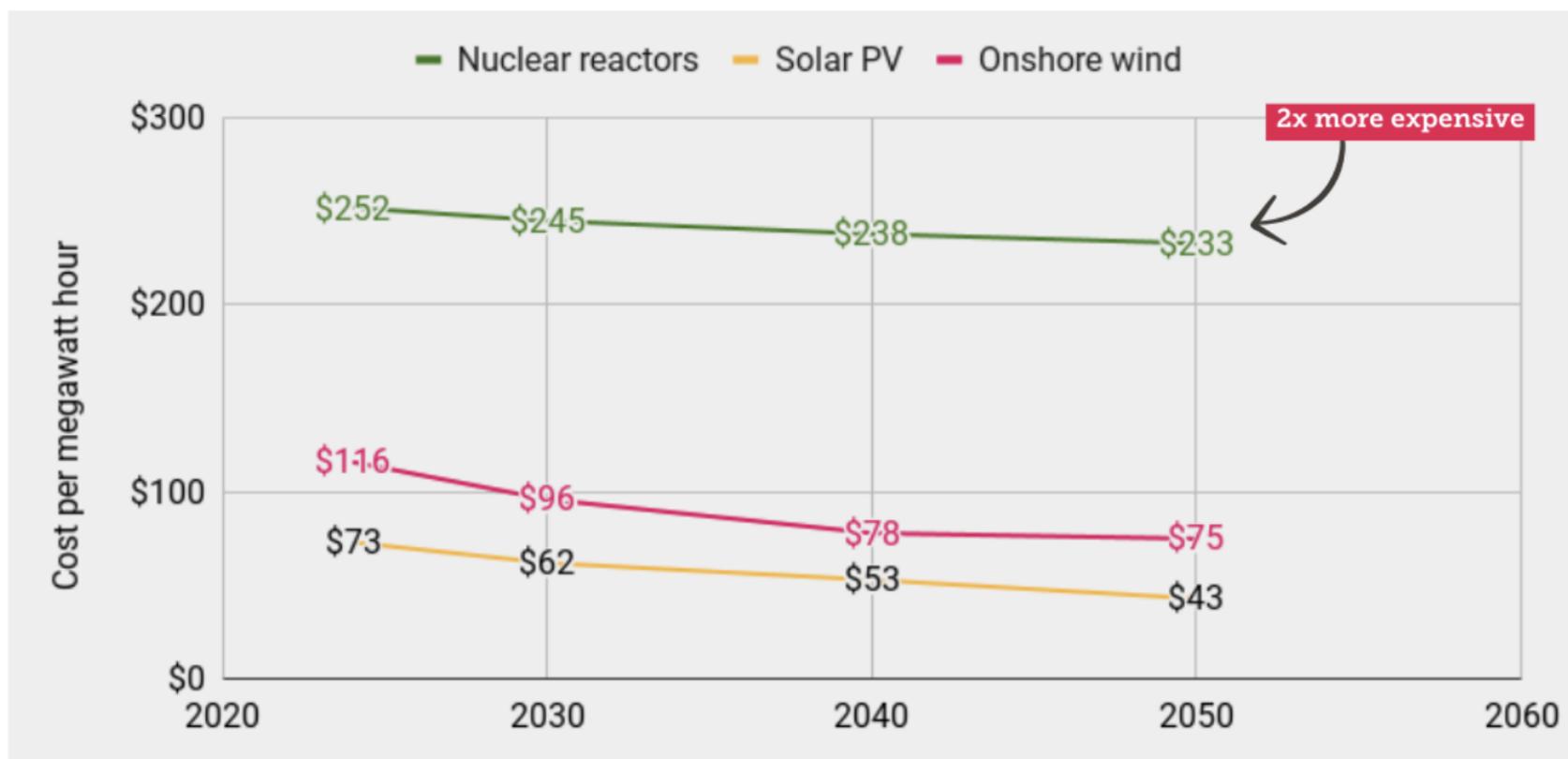
Levelised cost of electricity (LCOE)

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



オーストラリアの発電コスト比較 (統合コスト含む) (続き)

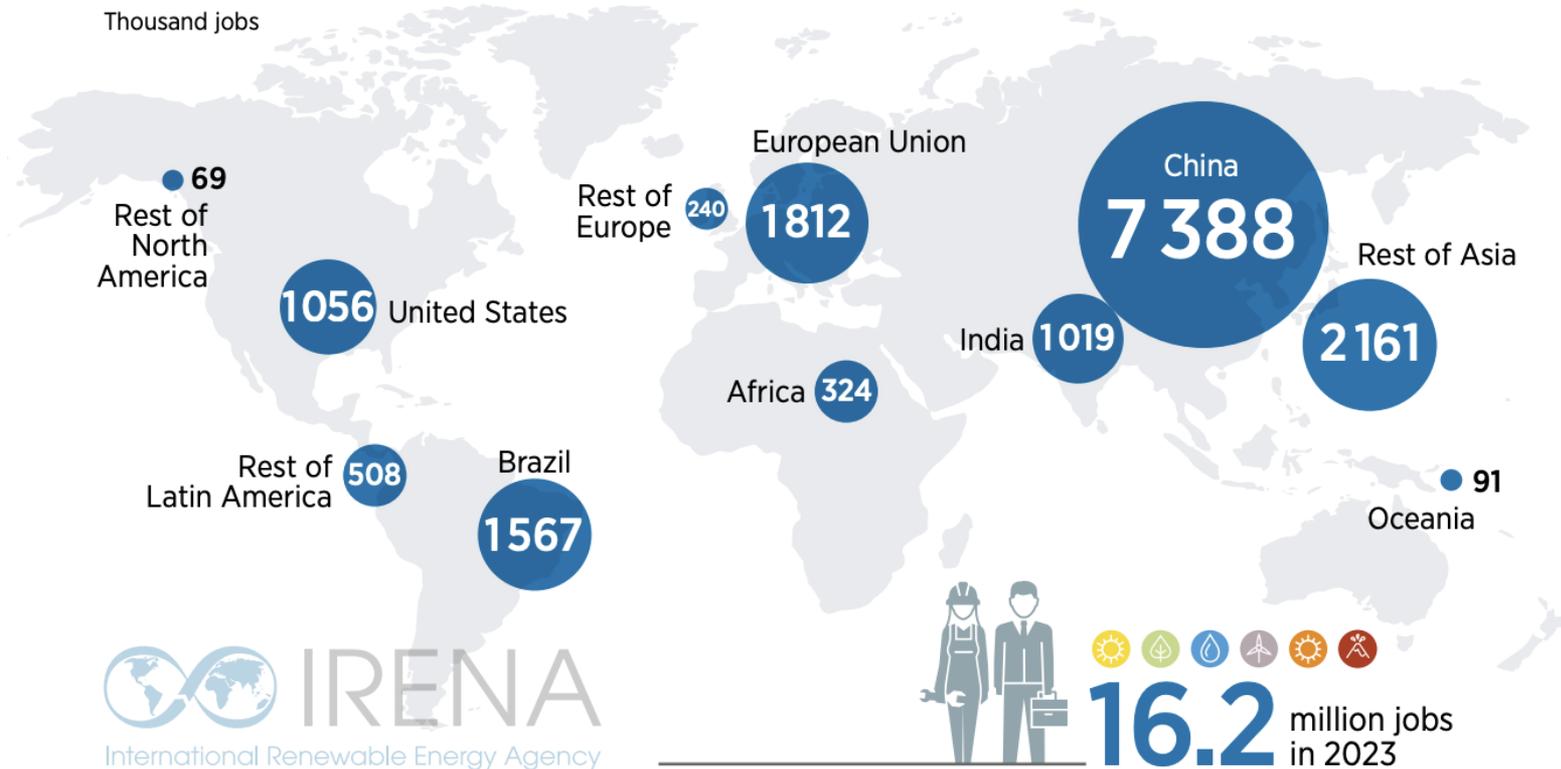
Projected price per megawatt hour for electricity generation: CSIRO Gencost 2024-2025



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>

再エネ分野の雇用も急拡大

Figure 11 Renewable energy employment in selected countries and regions



出典：IRENA, Renewable Energy and Jobs Annual Review 2024

<https://www.irena.org/>

[/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2024/Oct/IRENA_Renewable_energy_and_jobs_2024.pdf](https://www.irena.org/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2024/Oct/IRENA_Renewable_energy_and_jobs_2024.pdf)

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>



レポート 2030

グリーン・リカバリーと 2050 年カーボン・ニュートラルを
実現する 2030 年までのロードマップ



未来のためのエネルギー転換研究グループ

出典：未来のための
エネルギー転換研究
グループ（2021）

THE ROADMAP

20
30

A
GREEN RECOVERY
for
CARBON NEUTRALITY

メンバー

ダウンロード

内容

お問い合わせ

GREEN RECOVERY

2050年カーボン・ニュートラルを実現するためのロードマップ

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

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

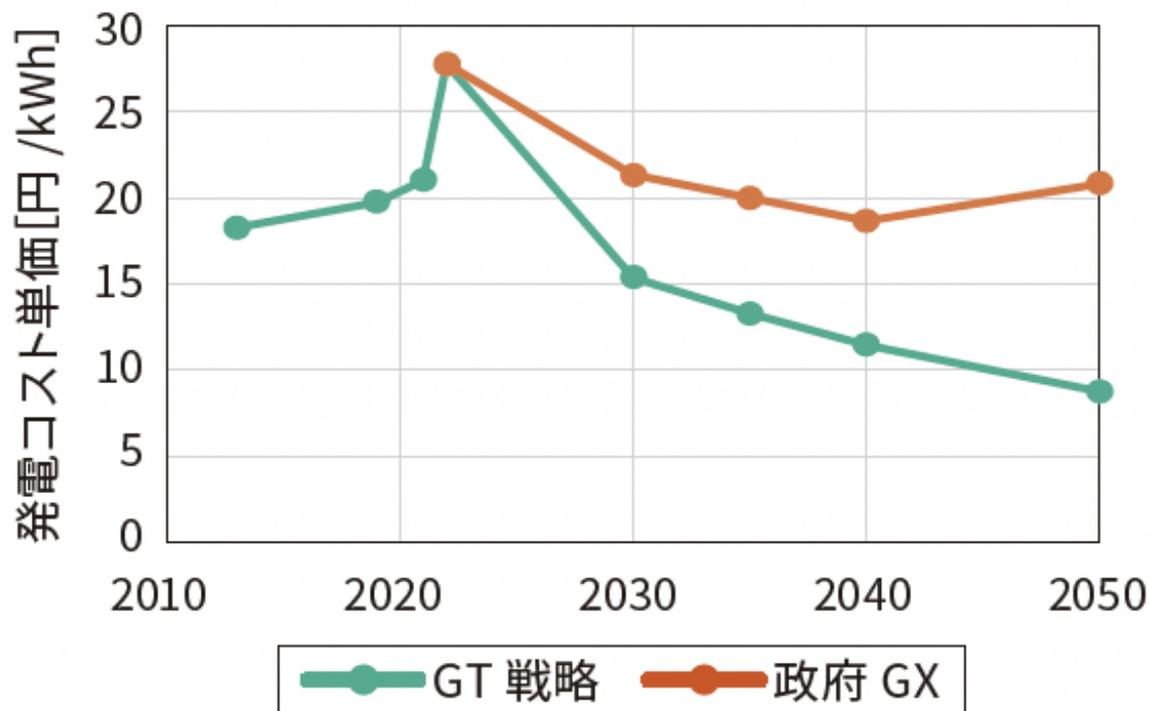
2035年に再エネ電力割合とCO₂排出削減のダブル80%を実現する経済合理的なシナリオ



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

省エネ・再エネ投資の方が電気代は安くなる

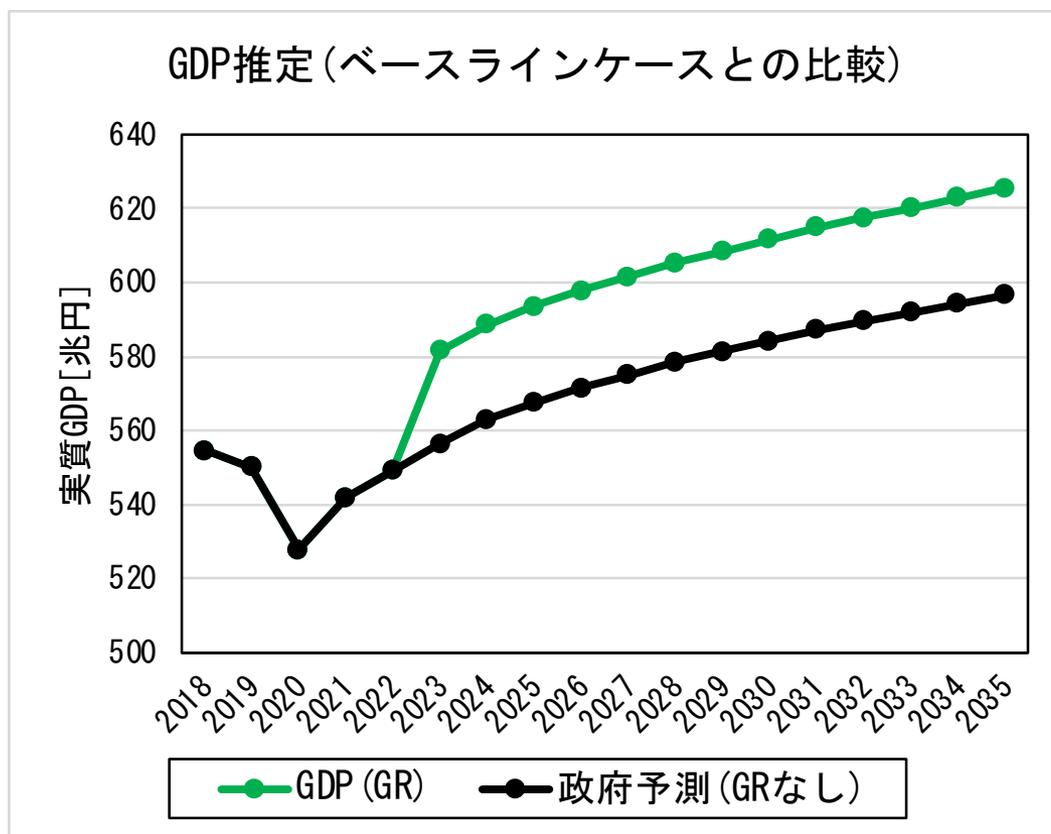
政府GXとGT戦略の発電コスト単価推移



出典：グリーントランジション2035 <https://green-recovery-japan.org/>

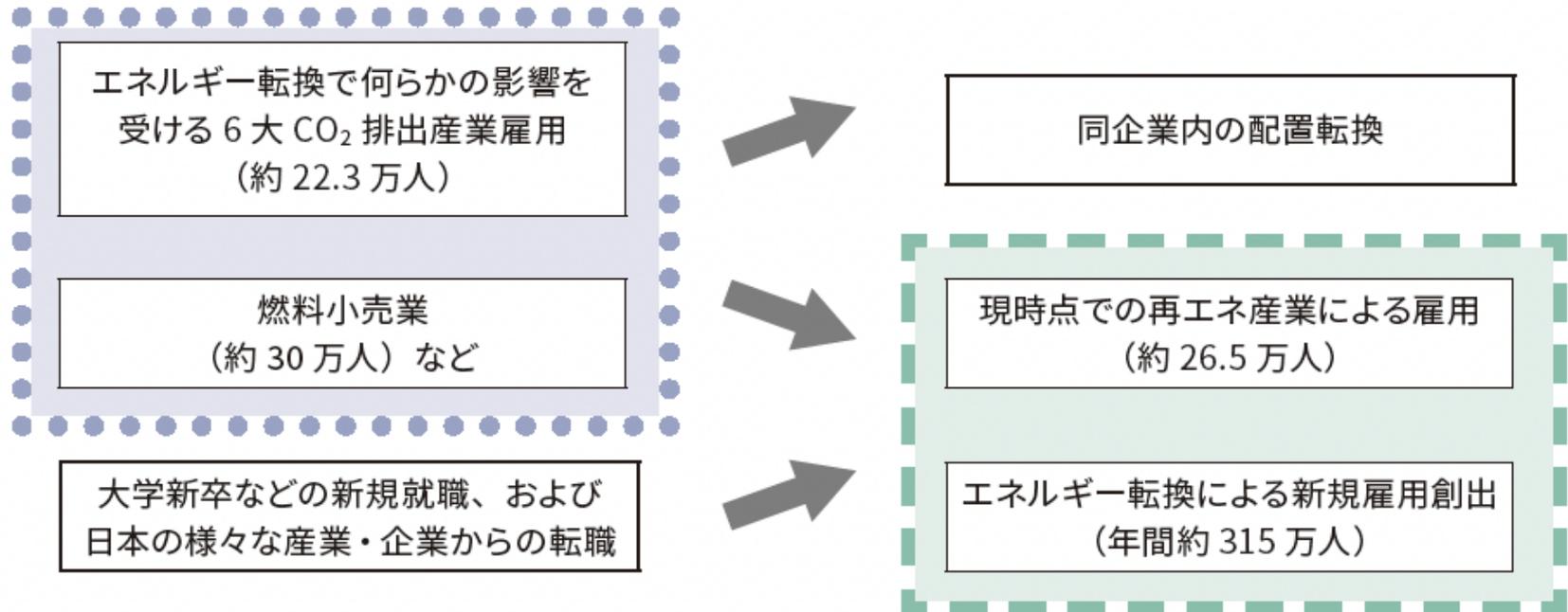
省エネ・再エネ投資でGDPは増える

GT戦略によるGDP増加の推移



出典：グリーントランジション2035 <https://green-recovery-japan.org/>

GT戦略の雇用への影響



政府目標未達ケースとの比較

	GT 戦略		政府 GX	政府 GX (目標未達の場合)
	2030	2035	2030	2030
CO ₂ 削減率 (2013 年比)	-71%	-81%	-45%	-34%
電力 CO ₂ 排出係数 [kg-CO ₂ /kWh]	0.18	0.08	0.25	0.41
再エネ電力比率	58%	80%	36 ~ 38%	30%
原発比率	0%	0%	20 ~ 22%	5%
化石燃料輸入額	10.4 兆円	7 兆円	14.5 兆円	16.5 兆円
年間エネルギー支出額	30 兆円	26 兆円	45 兆円	45 兆円
エネルギー支出累積削減額 (2024 ~ 2030 年度)	105 兆円	234 兆円	40 兆円	32 兆円
累積民間設備投資額 (2024 ~ 2030 年度)	113 兆円	190 兆円	31 兆円	28 兆円

注：政府GXおよび政府・目標未達ケースの化石燃料輸入額、エネルギー支出額、エネルギー支払い削減額などは推定

日本のエネルギー・温暖化政策は完全にガラバゴス

- 「逆張り」が成功する可能性は小さく、数兆～数十兆円レベルで、国民負担は増えて国富は海外に流出する。そして脱炭素は遅れる
- 「ゼロエミッションだから、あるいは将来ゼロエミッションになるから」という単純な評価基準ではなく、コストとスピードを考えることが脱炭素、エネルギー支出削減、国富流出回避、雇用増加、エネルギー安全保障強化のすべてに大事

国民がツケを払う高価なグリーンウォッシュが政府と特定企業によって、彼らのために行われている

- データセンター・AIで日本の電力消費激増はない（本プレゼン資料の付録を参照のこと）
- 政府予算以外にも、容量市場、長期脱炭素電源オークション、RABモデルなど原発や化石燃料発電への補助金はてんこ盛り。儲かるのは大手エネルギー会社、化石燃料会社、一部のメーカー、投資家のみ

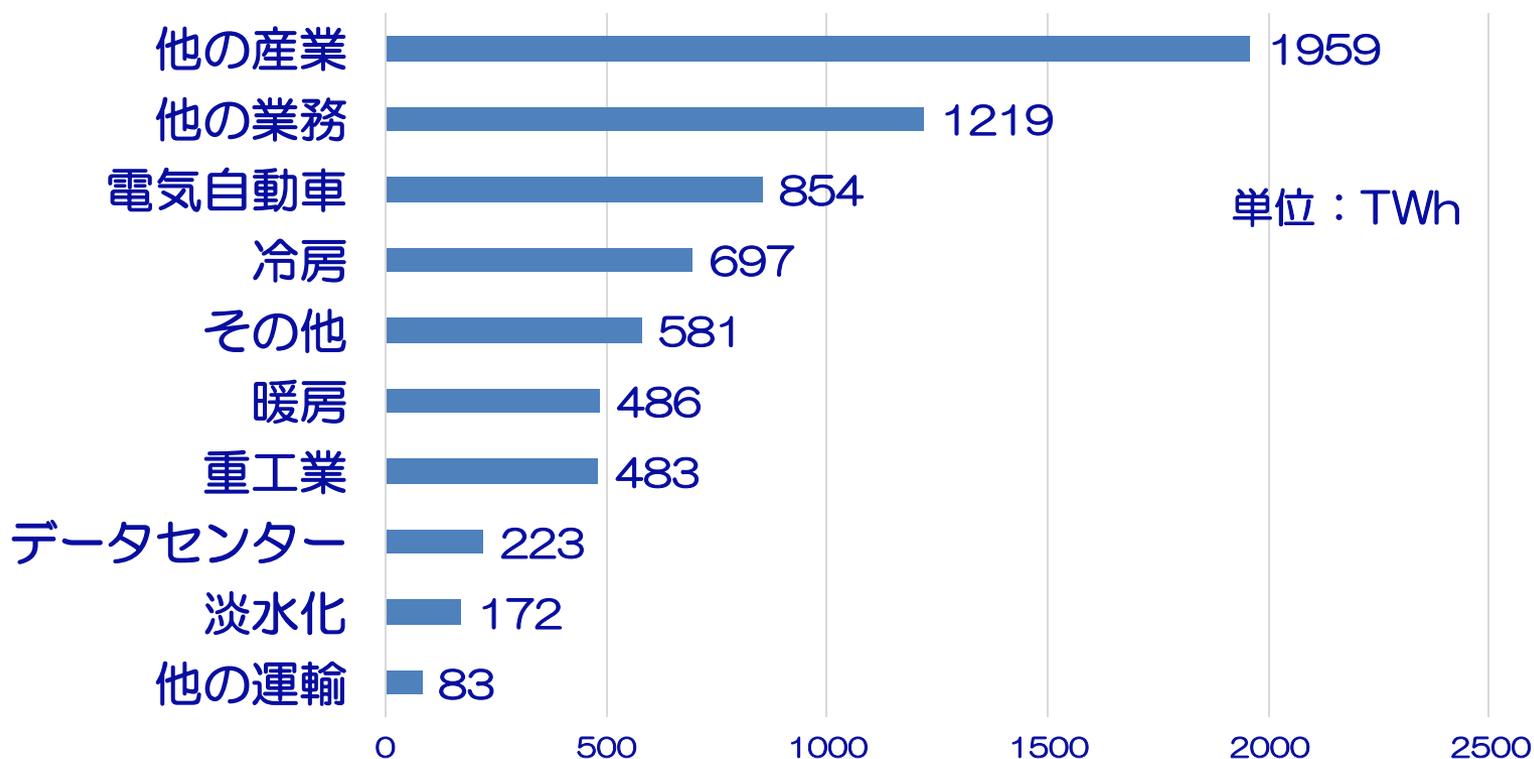
めげずに言い続けるしかない

- 結局は、現時点での権益や雇用が絡むエネルギーシステム改革次第であり、それは政策決定システム改革次第
- 洗脳（原発は温暖化対策に必要、原発はエネルギー安定供給に必要、原発は安い、再エネは高い、省エネは無理、温暖化対策は我慢が必要、などの俗説の盲信）から抜け出すことが必要
- そのためにも、最新で正確な情報の発信や理解が大事

付録

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）

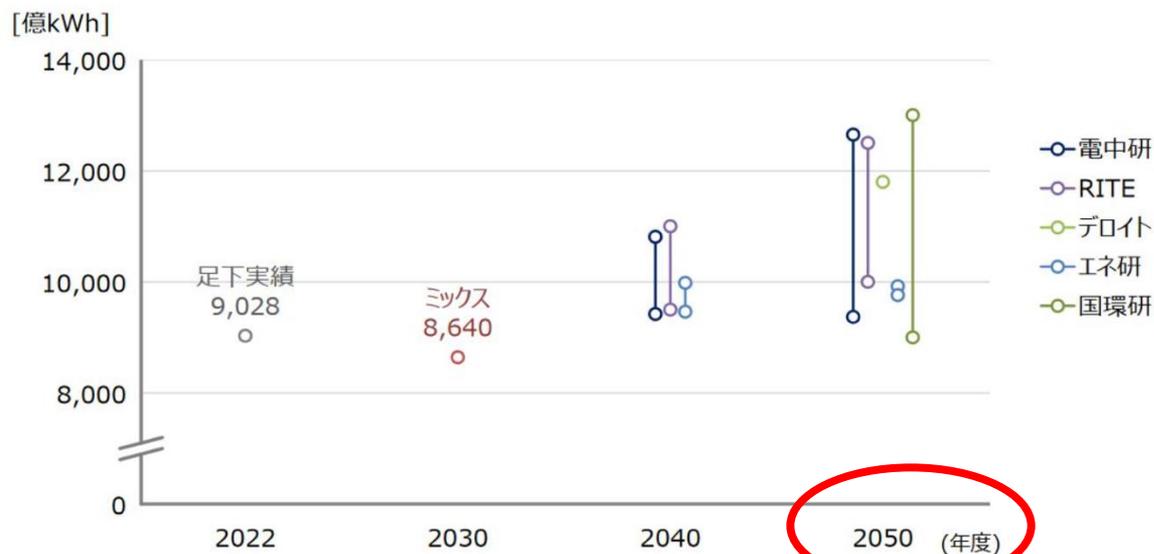
2023-2030年の電力消費増の内訳（IEA WEO 2024）



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「IEE」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

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

世界全体・各国・地域のデータセンター電力消費の現状

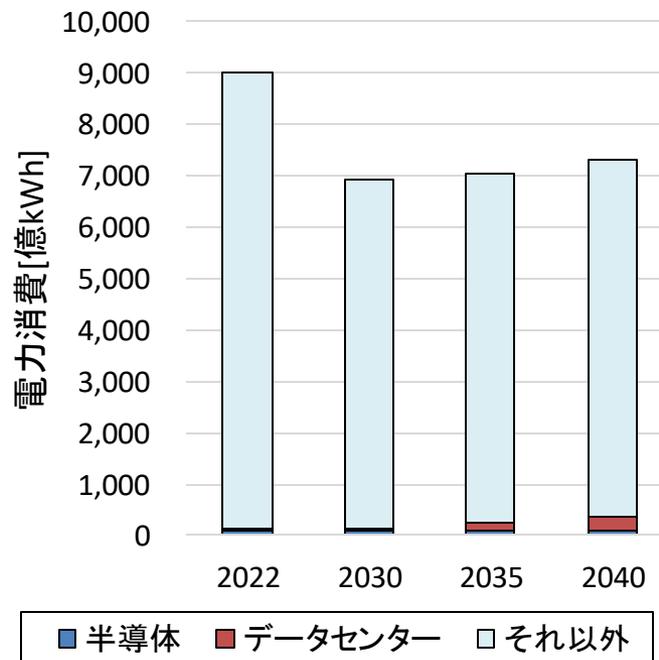
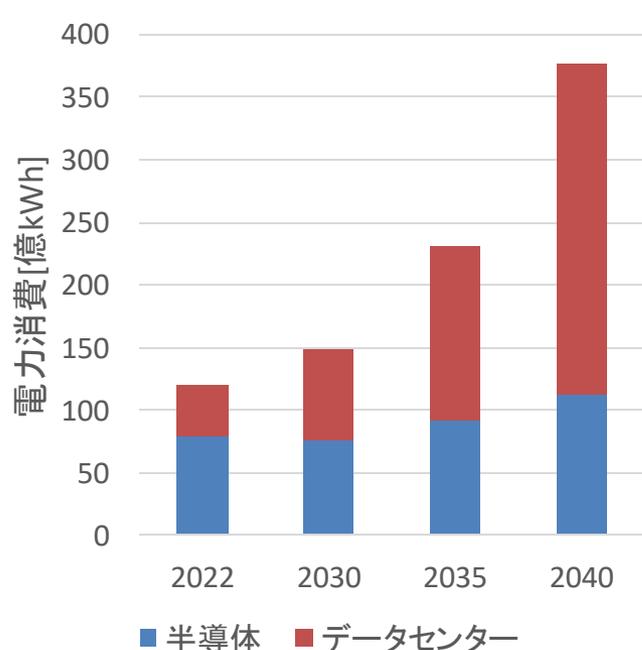
	データセンターの電力消費量割合	時期(年)	出典・備考
世界	1~1.3%	2022	IEA, Data Centres and Data Transmission Networks https://www.iea.org/energy-system/buildings/data-centres-and-data-transmission-networks
アイルランド	国全体に対して21%	2023	Central Statistics Office, https://www.cso.ie/en/releasesandpublications/ep/p-domec/datacentresmeteredelectricityconsumption2023/keyfindings/
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-CIG-CIGPro-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）

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）

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）



経産省補助金の失敗例

<半導体・電機産業での事例>

- ・エルピーダメモリー、ルネサス、ジャパンディスプレイ、シャープの液晶、パナソニックのプラズマディスプレイ、有機ELのJOLED

トップ > 新着ニュース > 社会 > 政治

経産省が手を出した業界から崩壊していく…日本企業が世界市場で勝てなかった根本原因

プレジデントオンライン / 2022年11月16日 11時15分



なぜ日本の製造業は衰退したのか。一橋大学名誉教授の野口悠紀雄さんは「政府による補助金政策に問題があった。かつては半導体産業にも力があつたが、政府が“補助金漬け”にしたことによって競争力を失ってしまった」という——。（第1回）

経産省補助金の失敗例（続き）

有機ELのJOLEDの顛末

朝日新聞デジタル > 連載 > 経済インサイド > 記事

「はじめから勝算なかった」国主導企業の破綻 有機ELに見た幻想

🔒 有料記事 ⓘ 経済インサイド

田中奏子 2024年1月21日 9時00分



list 156

🗨️ コメントプラス

🗨️ 加谷珪一さんなど2件のコメント



「正直に言えば、JOLEDは渡りに船だよ。リストラを避けられる上に、責任は機構（注：産業革新機構）が取ってくれるわけだから」

「機構はJOLEDに8年間で累計1390億円を投融資してきた。原資は税金だ。経営破綻により、全額の回収は難しいという」

「技術だけ磨いていれば何とかなるという、ある種の精神論のようなものにとりつかれていた」

経産省補助金の失敗例（続き）

- 燃料電池自動車（2019年の2025年導入目標は15万台、2030年で80万台。しかし、実際は約2023年時点で約7000台）
- かつてのグリーンエイドプラン（GAP: アジア諸国への環境保全技術援助スキーム）？
- 水素・アンモニア技術をアジア諸国に移転するという「アジアゼロエミッション共同体（AZEC）」もGAPと同じ運命？

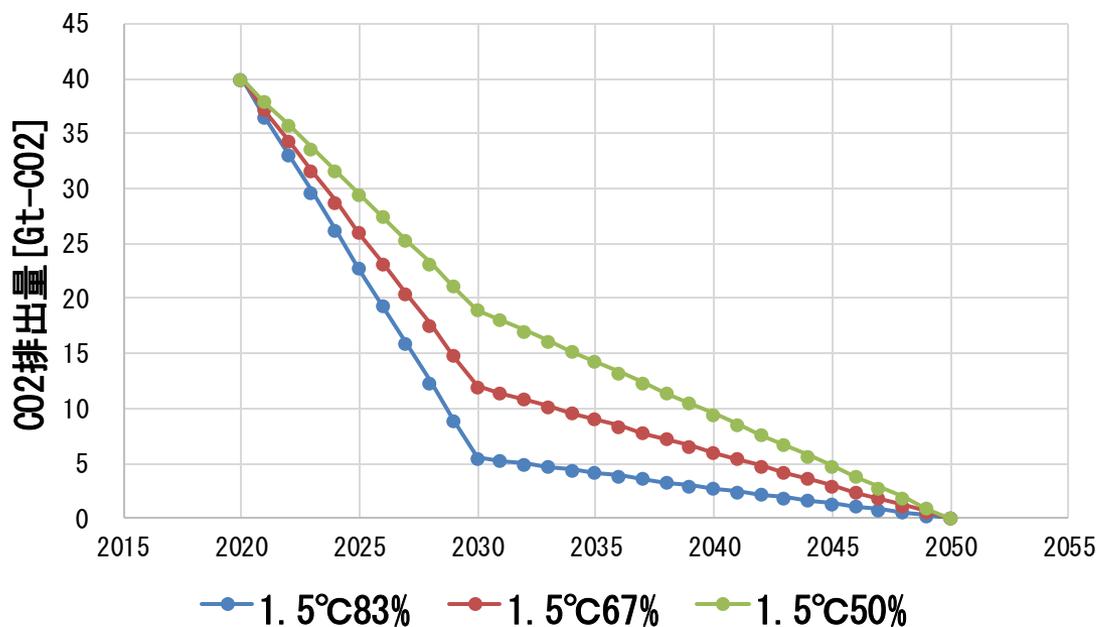
環境大臣によるグリーンウォッシュ

2022年11月15日、COP27閣僚会合において日本の西村環境大臣（当時）は、「1.5℃目標の達成が重要であり、日本は、パリ協定の1.5℃目標と整合した長期戦略及びNDCを既に策定しました。まだそうしていない国、とりわけ主要経済国に対し、更なる温室効果ガス排出削減を呼びかけます」と述べた*。しかし、その定量的な根拠は政府関係者の誰からも出されておらず、明らかに間違っている。間違ったことを根拠も示さずに国際社会と日本国民の両方に対して主張しつづけ、さらにその不十分な目標すら守ろうとしない行為は、まさにグリーンウォッシュと呼ぶにふさわしい

*環境省HP COP27閣僚級セッション 西村環境大臣ステートメント
https://www.env.go.jp/annai/kaiken/kaiken_00055.html

日本の今の2030年目標は1.5°C目標に整合せず、脱炭素に「複数のルート」など存在しない

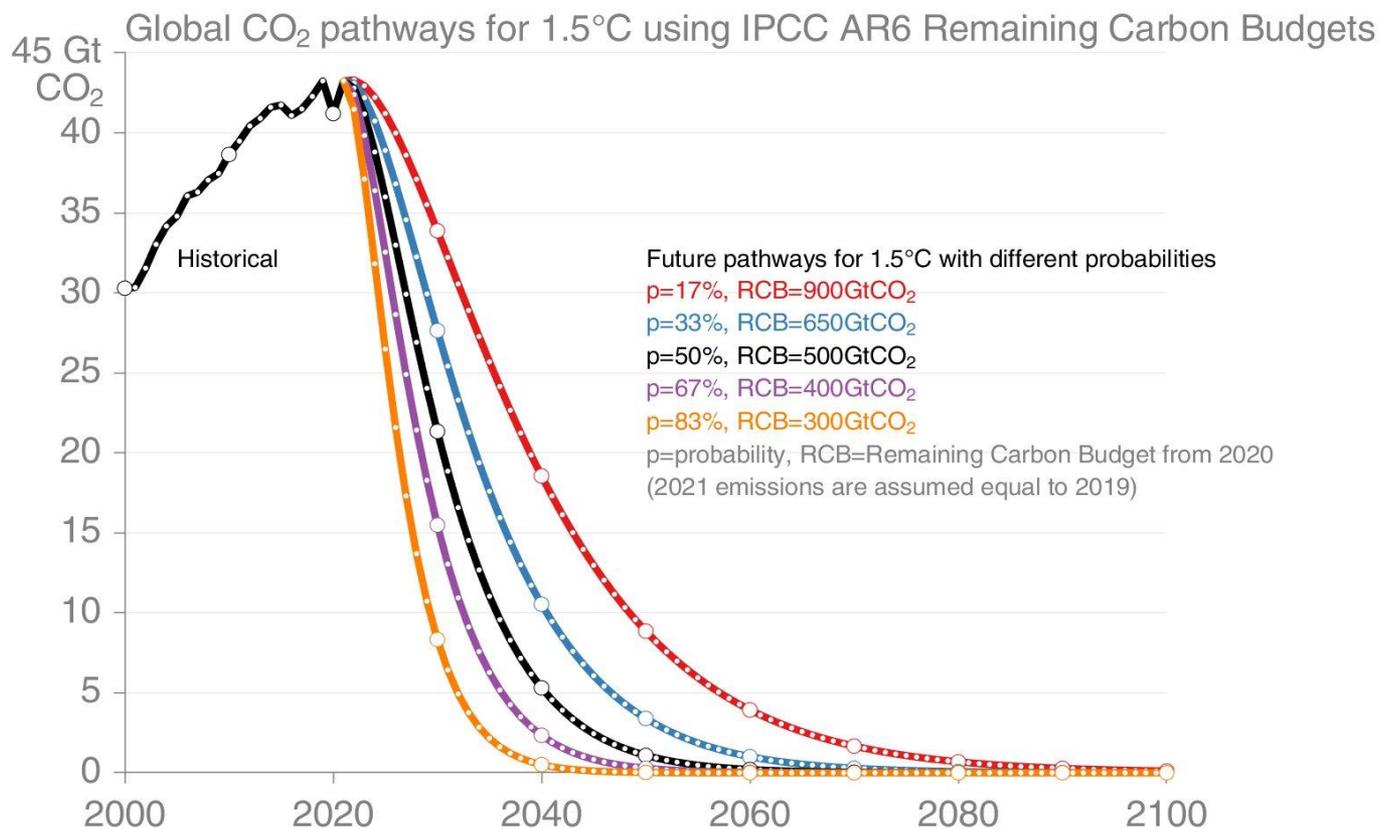
IPCC AR6 1.5°Cの排出経路
(カーボン・バジェット)



出典：明日香 壽川, 歌川 学, 甲斐沼 美紀子, 佐藤 一光, 槌屋 治紀, 西岡 秀三, 朴 勝俊, 松原 弘直 (2022) 「パリ協定およびグラスゴー気候協定の1.5°C目標の実現可能性をより高めるための日本の第6次エネルギー基本計画代替案」, 環境経済・政策研究, 2022年15巻1号 p. 29-34,

https://www.jstage.jst.go.jp/article/reeps/15/1/15_29_2/_article/-char/ja/

日本の今の2030年目標は1.5°C目標に整合せず、脱炭素に「複数のルート」など存在しない（続き）



©Peters_Glen • Data: Global Carbon Budget, IPCC AR6 WG1 Table SPM.2, own calculations

日本の今の2030年目標は1.5℃目標に整合せず、脱炭素に「複数のルート」など存在しない（続き）

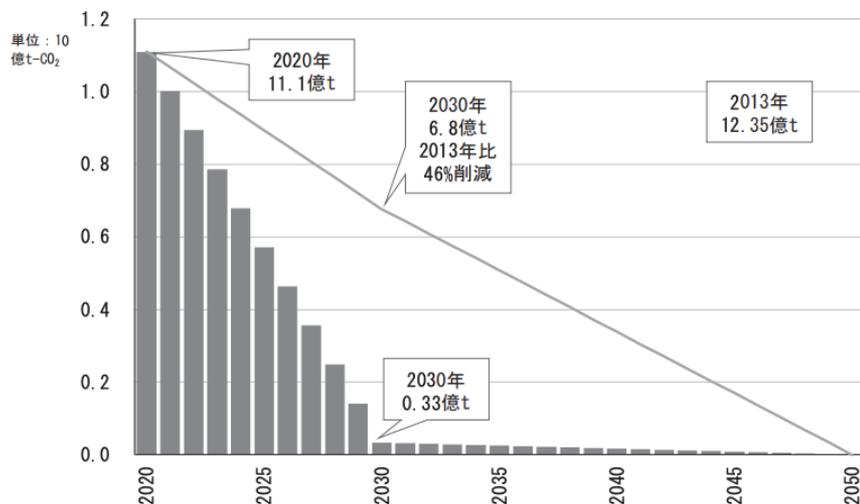


図2 1.5℃のカーボン・バジェットと日本の46%削減目標との関係

注：IPCC 第6次評価報告書のカーボン・バジェット 400Gt（1.5℃目標を67%の確率で達成）を現在の人口で日本に割り振った場合のカーボン・バジェット（6.6Gt=66億トン）と日本の2020年の年間CO₂排出量（11.1億トン）を用いて計算。2050年までにネットゼロを目指し、66億トンのカーボン・バジェットを守るためには、2020年から2030年までと2030年から2050年まで、それぞれ一定の傾きで減少させる場合、2030年には排出量を0.33億トンまで削減せねばならない。しかし2030年までに2013年比46%削減という政府目標は、2013年から2030年、2050年にかけてほぼ直線的に削減することを意味する（2030年まで毎年約4,330万トン、2050年まで毎年約3,385万トン削減）。これでは7年以内に（2026年中に）バジェットを使い果たしてしまい、2050年までに合計で163億トンを排出することになる。

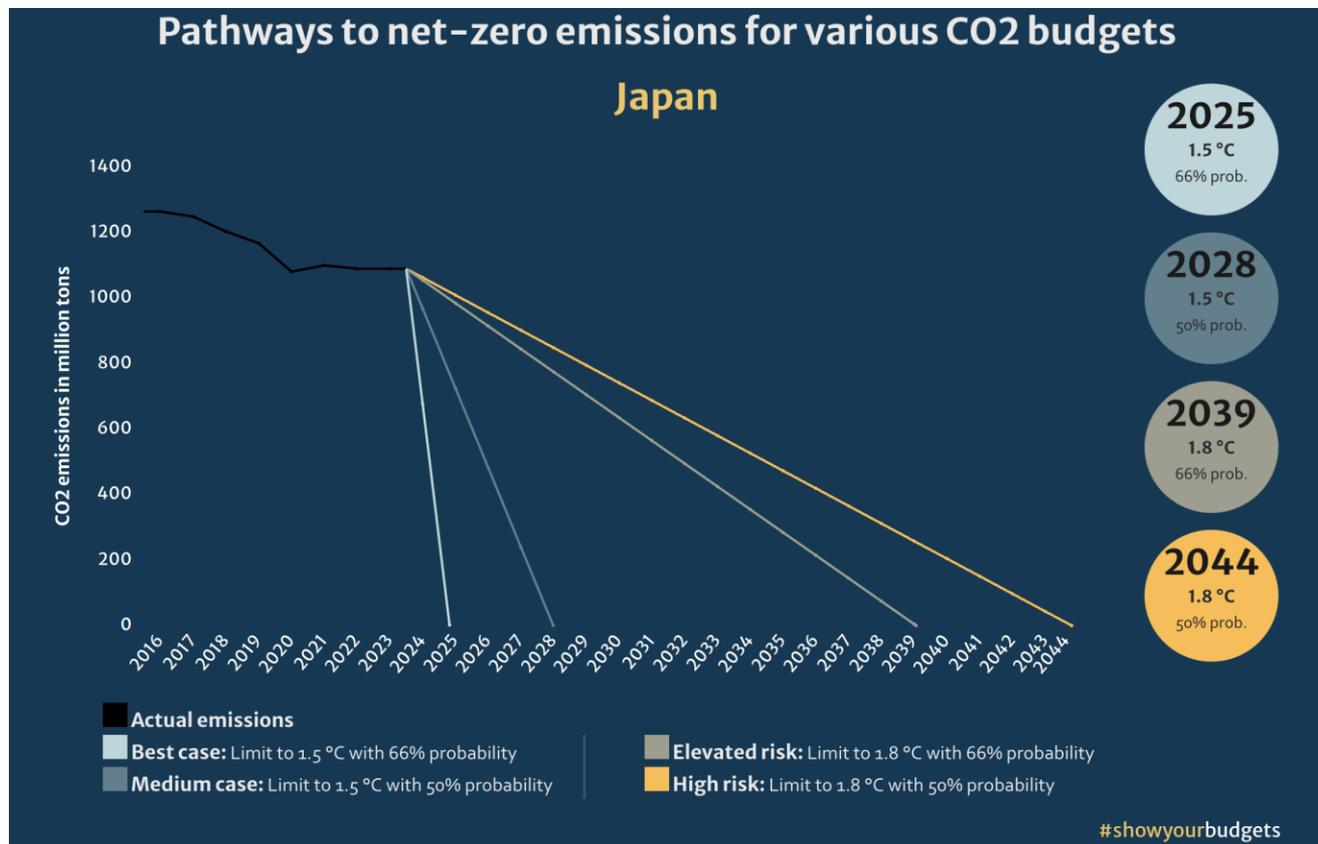
〈人口数で各国に割り当て〉

出典：明日香壽川, 歌川学, 甲斐沼美紀子, 佐藤一光, 槌屋治紀, 西岡秀三, 朴勝俊, 松原弘直（2022）パリ協定およびグラスゴー気候協定の1.5℃目標の実現可能性をより高めるための日本の第6次エネルギー基本計画代替案, 環境論壇 2050ネットゼロ達成に向けて, 環境経済・政策研究15巻(2022)1号.

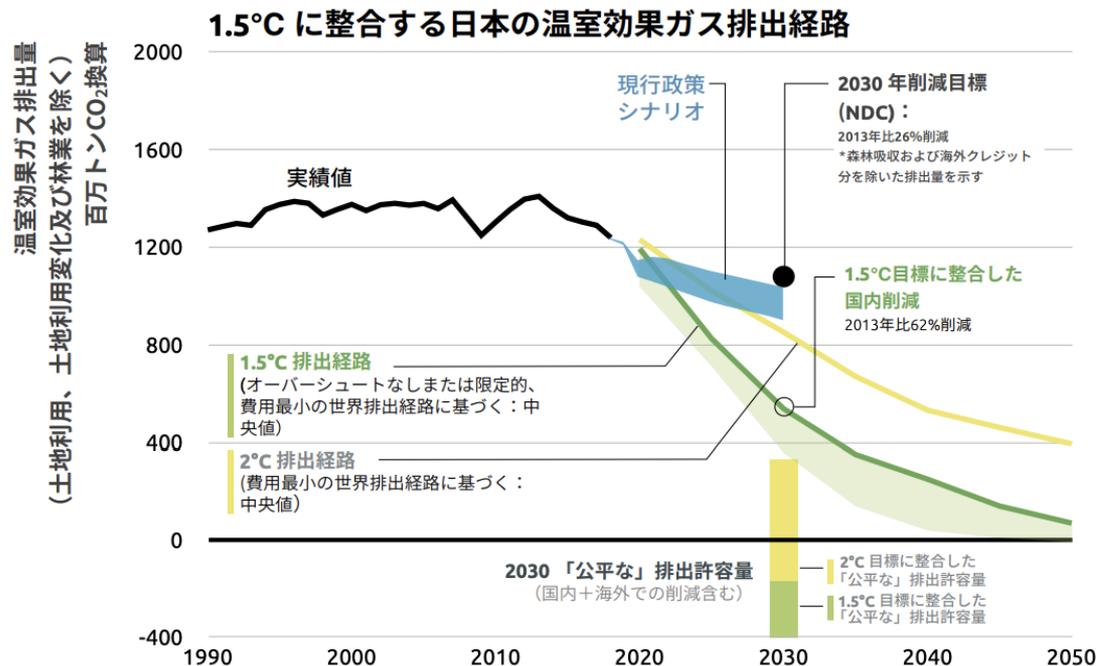
https://www.jstage.jst.go.jp/article/reeps/15/1/15_29_2/_article/-char/ja/

日本の今の2030年目標は1.5°C目標に整合せず、脱炭素に「複数のルート」など存在しない（続き）

〈人口数で各国に割り当て〉



日本の今の2030年目標は1.5°C目標に整合せず、脱炭素に「複数のルート」など存在しない（続き）



〈1〉世界全体での費用最小、2) 一人当たりなどの公平性考慮、の二つのケースで各国に割り当て〉

図1: 1.5°C目標に沿った、世界全体での最小費用シナリオと整合する日本のGHG排出経路(土地利用、土地利用変化および林業(LULUCF)を除く)。過去の排出実績値(1990-2018)、現行政策シナリオ(2013年比26%削減)、現行政策シナリオ下の排出見通し並びに2°C目標と整合した排出経路も示す。
出典: クライメート・アクション・トラッカー (近日公表; 2020c)

IPCC もいくつかのモデル研究では 化石燃料発電CCSは1.5度目標と整 合しないと判断していると評価

CCS combined with fossil-fuel use remains limited in some 1.5° C pathways (Rogelj et al., 2018), as the limited 1.5° C carbon budget penalizes CCS if it is assumed to have incomplete capture rates or if fossil fuels are assumed to continue to have significant lifecycle GHG emissions (Pehl et al., 2017)

出典：IPCC SPECIAL REPORT: GLOBAL WARMING OF 1.5 °C, 2.4.2.3

Deployment of carbon capture and storage

米国インフレ抑制法（IRA）のCCCS 補助に対しても批判あり



ABOUT ↓ PEOPLE RESEARCH ↓ STUDENT OPPORTUNITIES ↓ EVENTS ↓ NEWS & INSIGHTS PODCAST



PODCAST

Why the IRA's Carbon Capture Tax Credit Could Increase Greenhouse Emissions

EMILY GRUBERT | DECEMBER 5, 2023

EMERGING TECH, MARKETS & REGULATION

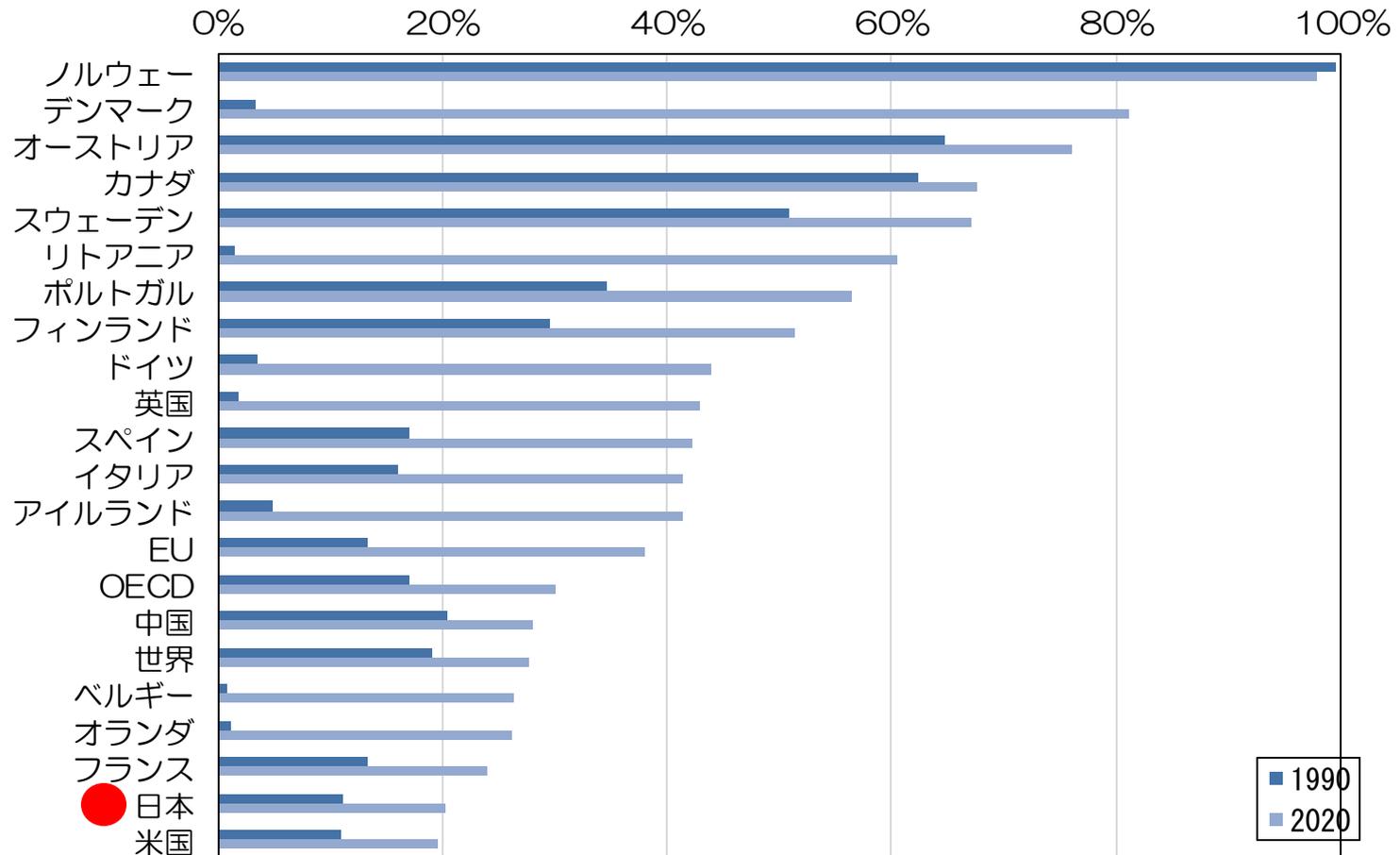
SHARE ON   

出典：<https://kleinmanenergy.upenn.edu/podcast/why-the-iras-carbon-capture-tax-credit-could-increase-greenhouse-emissions/>

「CO₂排出回避 (abated) された石炭火力」に対する日本政府の独善的な解釈

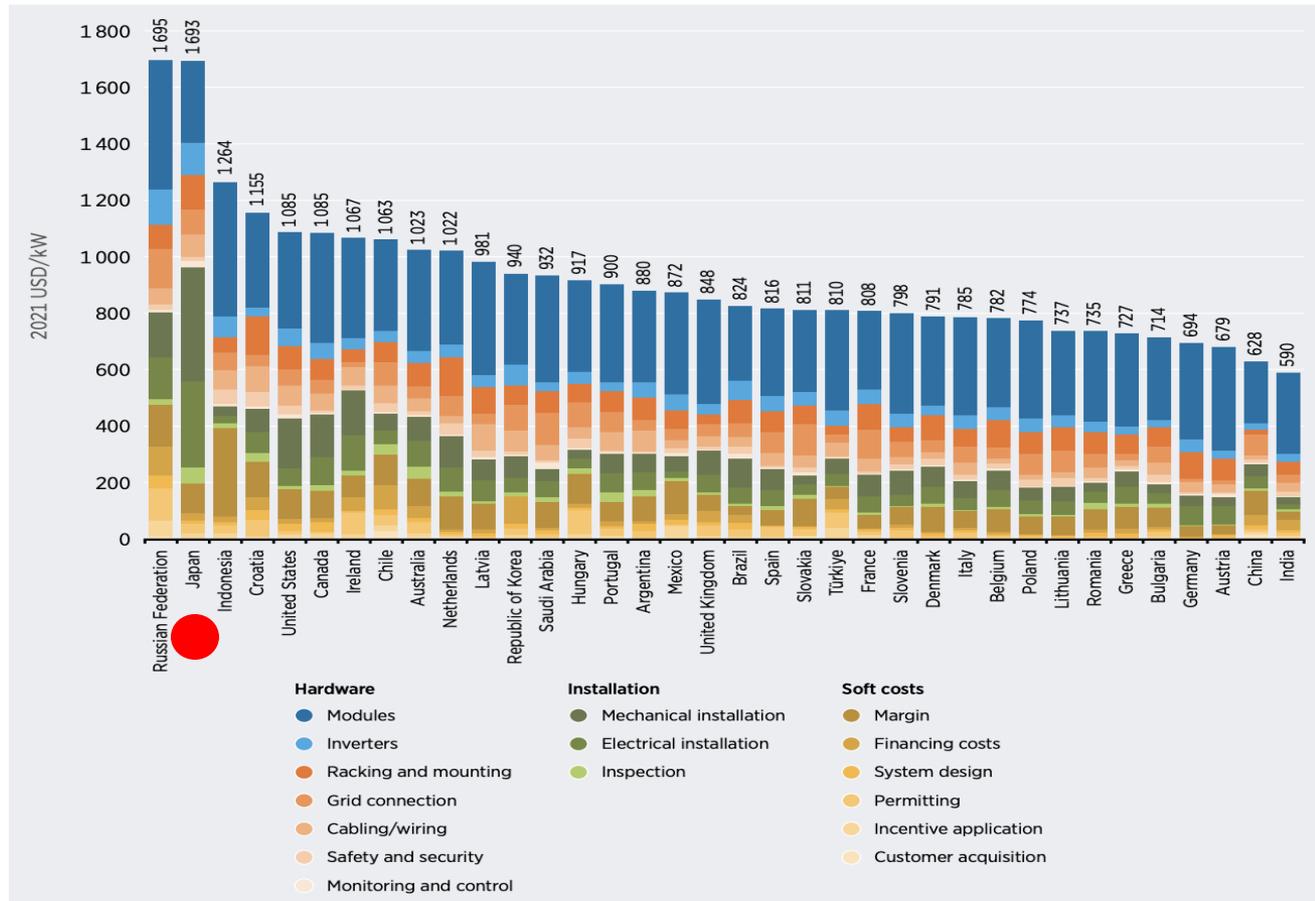
- 排出回避を、IEAはCCUS付き、IPCCは90%以上回収と定義
- G7エネルギー環境大臣会合（2024年4月）コミュニケは、「2030年代前半、または各国のネット・ゼロの道筋に沿って気温上昇を1.5°Cに抑えられるスケジュールで、エネルギー・システムにおける既存の排出削減対策がとられていない石炭火力発電を段階的に廃止する」「既存の石炭火力からの排出量だけで1.5°Cの限界を超えてしまう」

世界の再生電力割合 (1990-2020)



出典：英国石油統計（2021）から作成

太陽光発電コスト



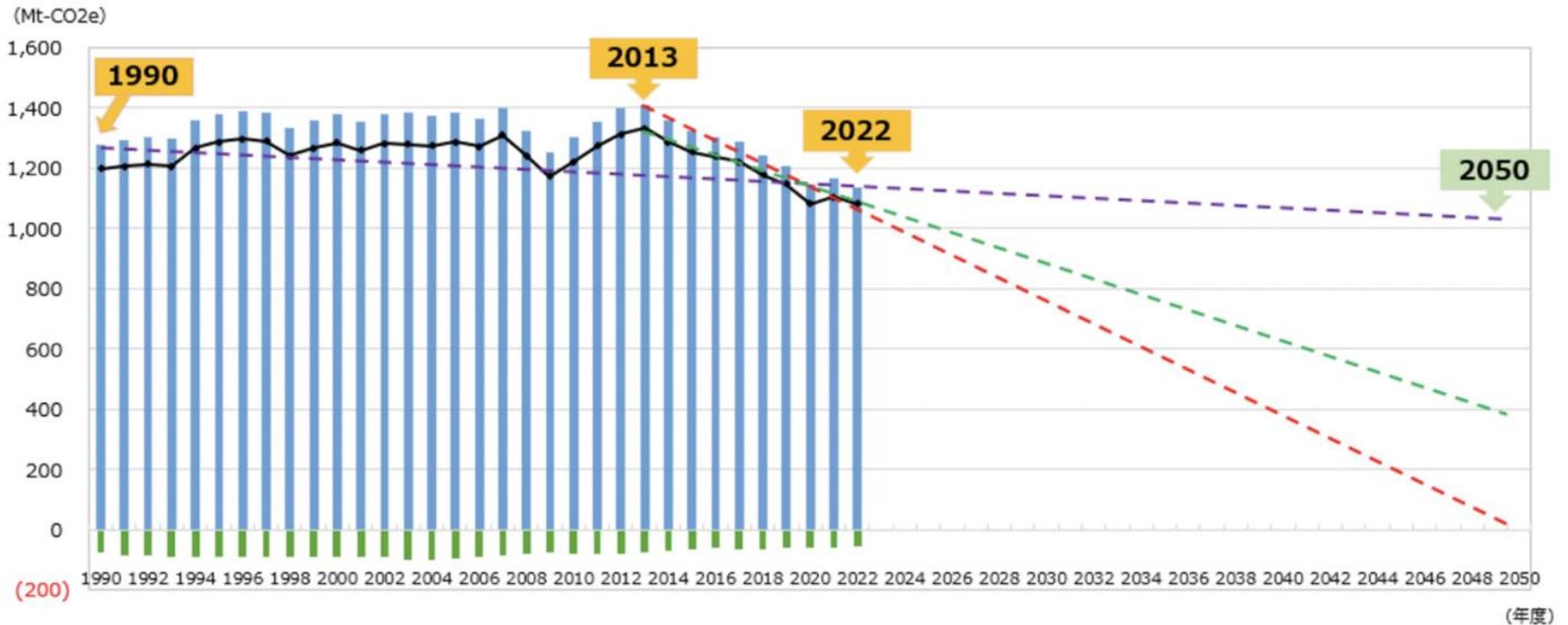
出典：IRENA (2021)

<https://www.irena.org/>

[/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Jul/IRENA Power Generation Costs 2021.pdf?rev=34c22a4b244d434da0accde7de7c73d8](https://www.irena.org/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Jul/IRENA_Power_Generation_Costs_2021.pdf?rev=34c22a4b244d434da0accde7de7c73d8)

オントラック問題

日本の1990年からのCO₂排出量の推移と目標



出典：大野輝之（2024b）連載コラム：日本の排出削減は「オントラック」なのか、自然エネルギー財団, 2024年7月19日
https://www.renewable-ei.org/activities/column/REupdate/20240719_1.php

各研究機関NDC比較

	2030 CO ₂ 削減率 (%)	2035 CO ₂ 削減率 (%) (GHGの場合もあり)	2040 CO ₂ 削減率 (%)	2030再エネ電力割合 (%)	2035再エネ電力割合 (%)	2040再エネ電力割合 (%)	備考
未来のためのエネルギー転換研究グループ	71	81	91	58	80	100	
WWF		72	83	53	77		2030年は原発2%(2035年はゼロ)
自然エネルギー財団		72			80		
IGES	52-59	73-77					2050年まで原発が政府想定 of 2/3程度入る
Climate Integrate	46-50	66(70?)	75				CO ₂ ではなくてGHG
UC Berkley		70			70(原発を入れると90)		原発が入っている(2035年で20%)
JCLP		75以上			60以上		IGESのシナリオに基づいていて、原発が2050年まで原発が政府想定 of 2/3程度入る
JCI		66以上			65-80		
緑の党	70以上	85以上					
FFF		80?					
Climate Analytics	66	77	88				CO ₂ ではなくてGHG。1.5°C日本シナリオで世界全体費用最小という基準で分配
政府アドバイザー記事(日経)		66					

注：現時点（2024.8.22）で筆者がとりあえず把握している数値であり、今度修正などがあるかと思われます

参考文献

- 明日香壽川（2023）エネルギー・温暖化政策Q&A（2023年版）——政府GXによる原発回帰は、国民負担が増すだけで、脱炭素にもエネルギー安定供給にもつながらない』原子力市民委員会。
<http://www.ccnejapan.com/?p=13651>
- 明日香壽川, 歌川学, 佐藤一光, 朴勝俊, 前真之, 吉田明子（2022）「グリーン投資政策の比較分析および貧困対策も考慮した具体的提案」2022年度環境経済・政策学会、2021年10月1日.
- IEA（2023）Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5 ° C Goal in Reach, 2023 Update
<https://www.iea.org/reports/net-zero-roadmap-a-global-pathway-to-keep-the-15-0c-goal-in-reach#overview>
- IGES（2023）滝沢元「日本の石炭アンモニア混焼政策」、IGESセミナー：失敗しない水素ビジネス～世界的エネルギーアナリストと考える、水素社会の可能性とリスク～発表資料、2023年1月25日。
<https://www.iges.or.jp/sites/default/files/2024-01/20230125%2BJapan%26amp%3B%23039%3Bs%2BCoal-Ammonia%2BCo-firing%2BPolicy.pdf>
- IEEFA（2023）Carbon Capture and Storage : An unproven technology that cannot meet planetary CO2 mitigation needs.
<https://ieefa.org/ccs>
- IPCC（2018）IPCC SPECIAL REPORT: GLOBAL WARMING OF 1.5 °C.
<https://www.ipcc.ch/sr15/download/#chapter>
- 経産省・資源エネルギー庁エネルギー白書第8章：強靱なエネルギーシステムの構築と水素などの新たな二次エネルギー構造への変革。
<https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2017html/3-8-0.html>
- 気候ネットワーク（2023）燃料アンモニアに関するポジションペーパー：「ゼロエミッション火力への挑戦」が石炭火力を延命し気候変動を加速する。
<https://kikonet.org/content/23699>

参考文献（続き）

- 気候ネットワーク（2021）水素・アンモニア発電の課題：化石燃料採掘を拡大させ、石炭・LNG火力を温存させる選択肢。

<https://kiconet.org/content/21406>

- Peters, Glen (2021)

https://twitter.com/Peters_Glen/status/1426072276861169666

- Schlissel D. and Kalegha M. (2024) Carbon Capture at Boundary Dam 3 still an underperforming failure, April 30, 2024.

<https://ieefa.org/resources/carbon-capture-boundary-dam-3-still-underperforming-failure>

- Stewart, Nyah (2024) Funding for the Future: the case for federal R&D spending, Special Competitive Studies Project, Jan. 2024.

<https://www.scsp.ai/wp-content/uploads/2024/01/RD-White-Paper-2.pdf>

- 自然エネルギー財団（2023）脱炭素への道が見えない「改定水素基本戦略」ポジションペーパー。

<https://www.renewable-ei.org/activities/reports/20230629.php>

- 自然エネルギー財団（2022a）CCS火力発電政策の隘路とリスク、2022年4月。

https://www.renewable-ei.org/pdfdownload/activities/REI_CCS_BottlenecksRisks.pdf

- 自然エネルギー財団（2022b）日本の水素戦略の再検討：「水素社会」の幻想を超えて。

<https://www.renewable-ei.org/activities/reports/20220909.php>

- Transition Zero（2022）石炭新技術と日本：日本の電力部門における石炭新発電技術の役割

<https://www.transitionzero.org/insights/advanced-coal-in-japan-japanese>