

原子力委員会定例会、2026年6月3日(水)

# エネルギー需給を巡る動向と分析 : エネルギー安全保障・GXを踏まえて

小宮山 涼一

東京大学 大学院工学系研究科 教授

大学院工学系研究科 レジリエンス工学研究センター長

(兼担) 工学系研究科「エネルギーレジリエンス学の構築」社会連携講座 特任教授

(兼担) 工学系研究科 原子力国際専攻

(兼担) 工学部 システム創成学科 環境・エネルギーシステムコース

(兼担) 東京大学 エネルギー総合学連携研究機構

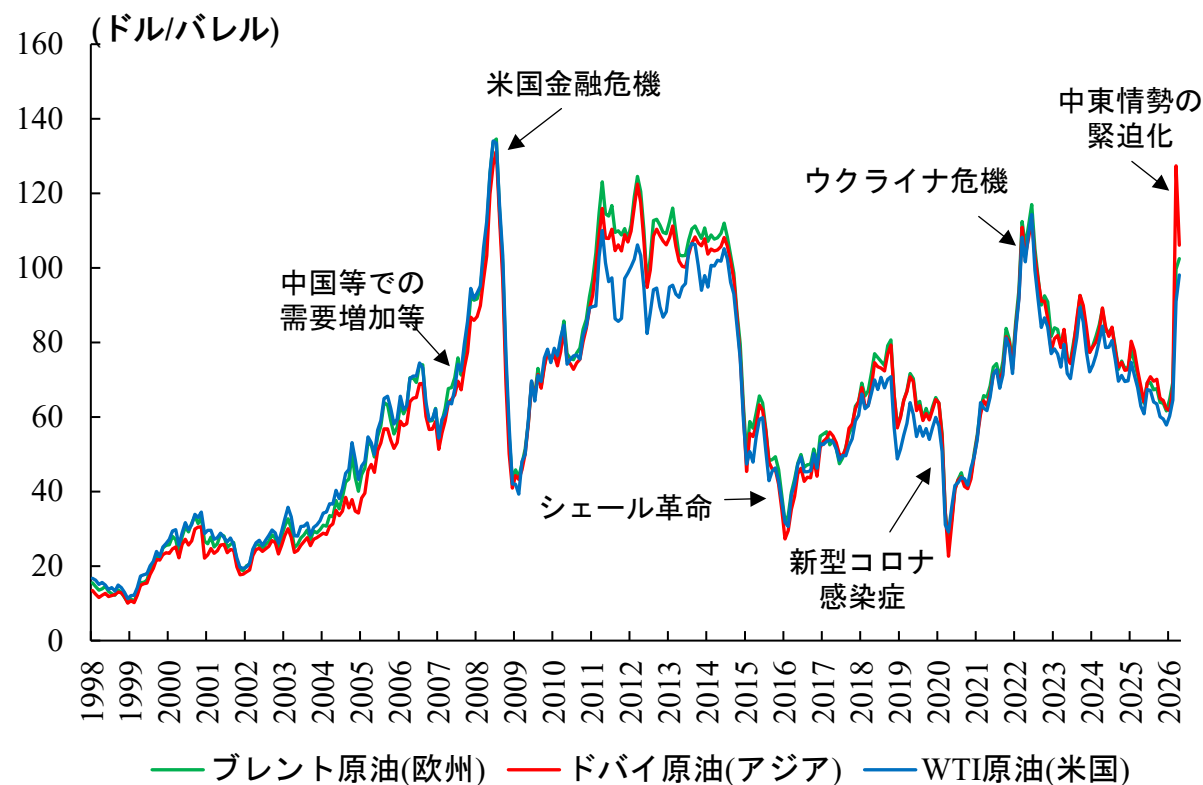
## 内容

- エネルギー・電力需給の動向
- 原子力発電の導入可能性に関する分析
  - 2050年の電力需給
  - 2050年ネットゼロシナリオ
  - エネルギー自給率100%シナリオ

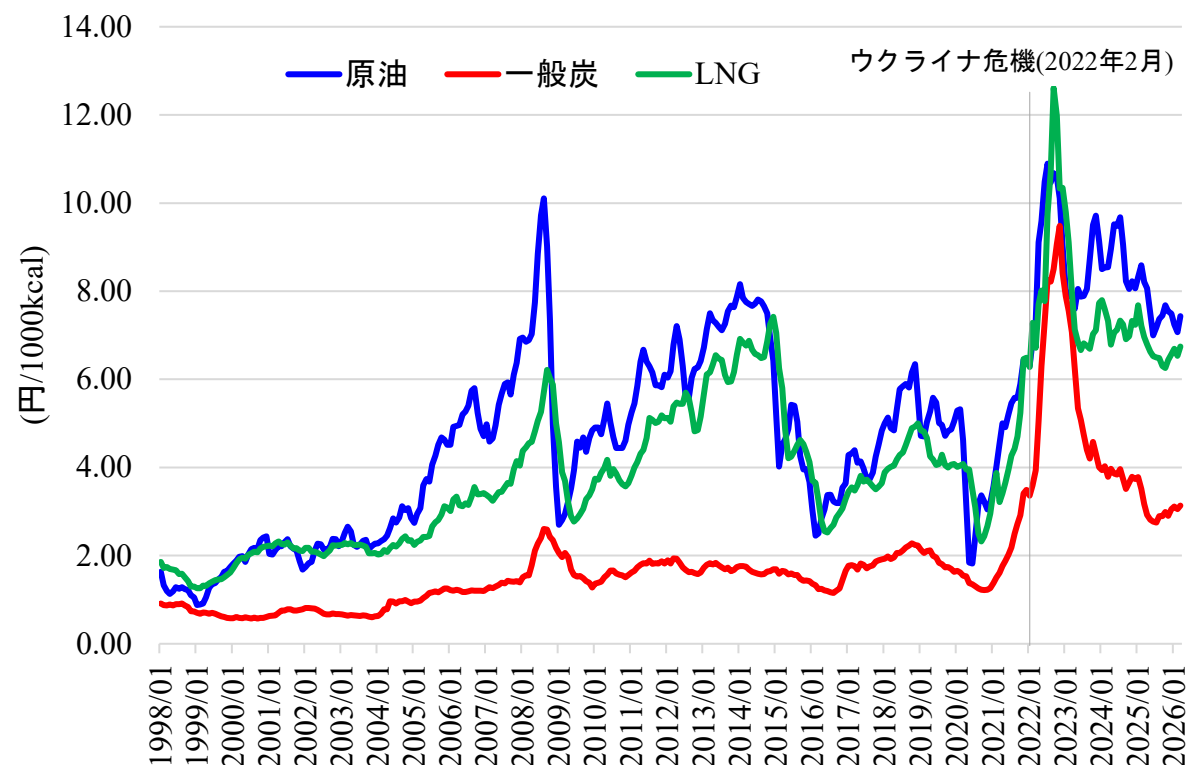
# 原油等燃料価格の動向

中東情勢の緊迫化により現在、国際的に原油価格が高騰

主要原油価格(月平均)の推移 (～2026年4月)



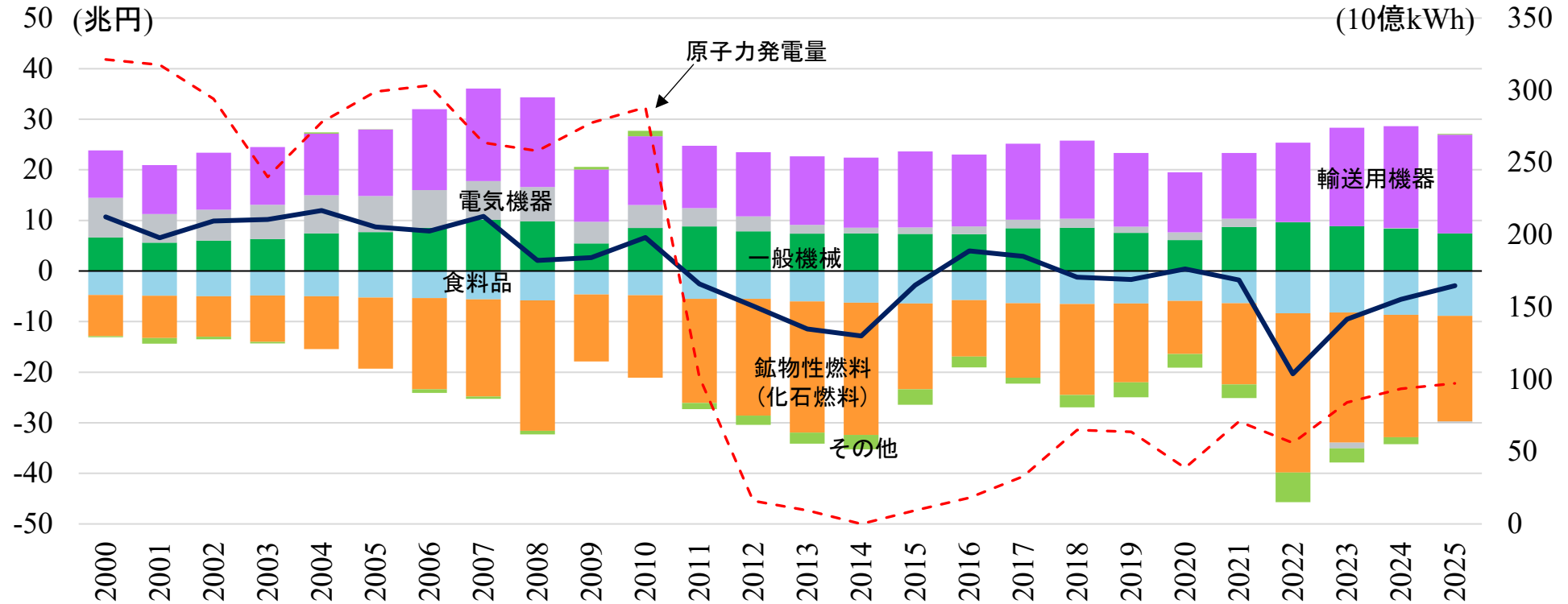
日本の燃料輸入価格(月平均)の推移 (～2026年3月)



(出典) 日本エネルギー経済研究所 EDMCエネルギートレンド、より作成

# 日本の貿易収支の推移

輸出面では自動車等の輸送用機器を中心として黒字の一方、輸入面では鉱物性燃料（化石燃料）の輸入額増加により（国富の流出）、近年の貿易収支は赤字基調で推移



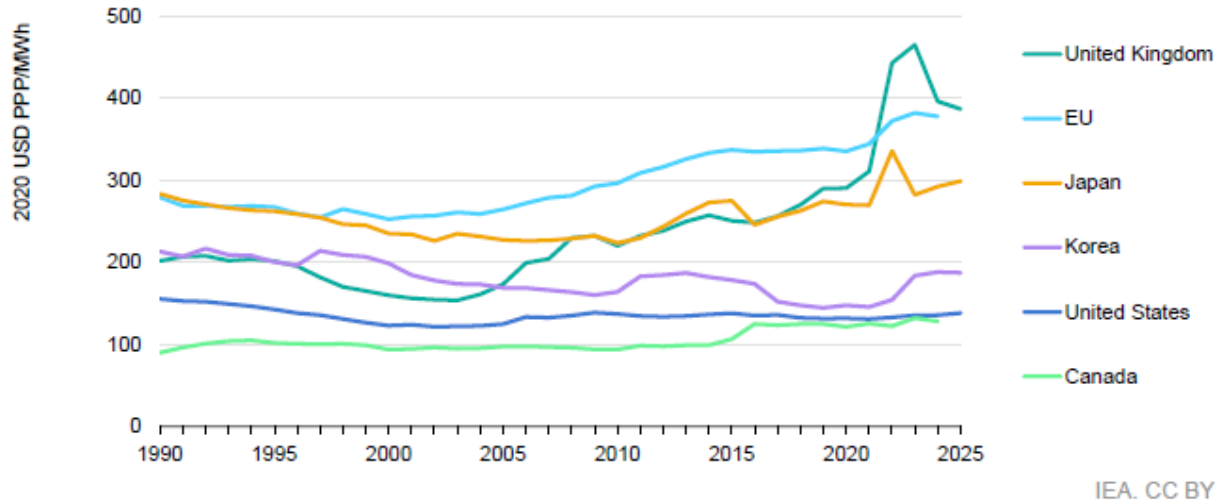
(出典)財務省 貿易統計等より作成

# 電気料金の推移

- 燃料輸入価格の変動・高騰は、電気料金を含むエネルギー価格全般の上昇要因となることが懸念される
- 日本の電力価格水準は、主要国との比較において相対的に高位で推移

## 電力価格(家庭部門)

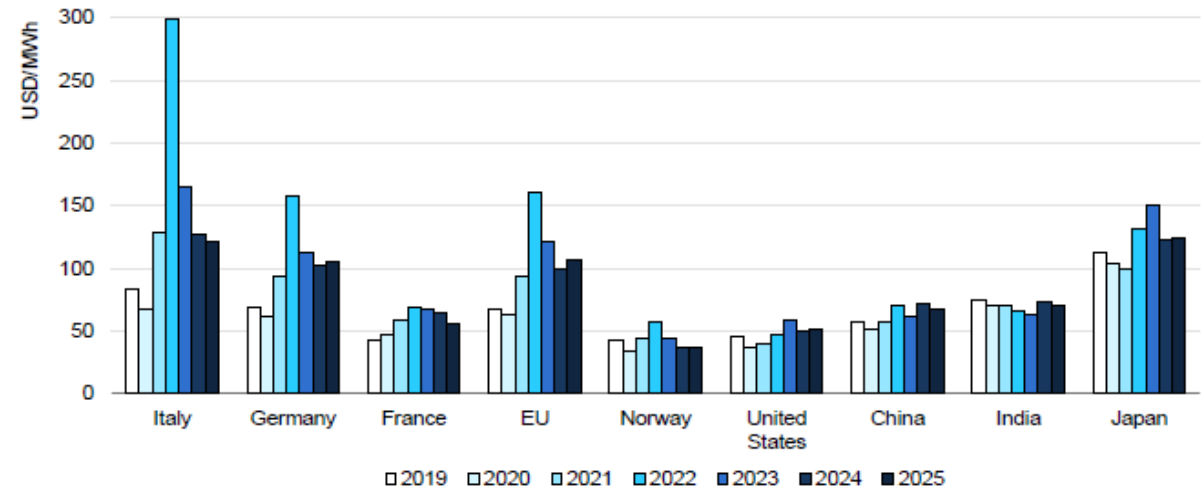
Electricity price for households in selected countries and regions, 1990-2025



(Source) OECD/IEA, Electricity 2026(2026)

## 電力価格(大口エネルギー多消費産業向け)

Estimated final electricity prices for large industrial customers in energy-intensive industries, 2019-2025

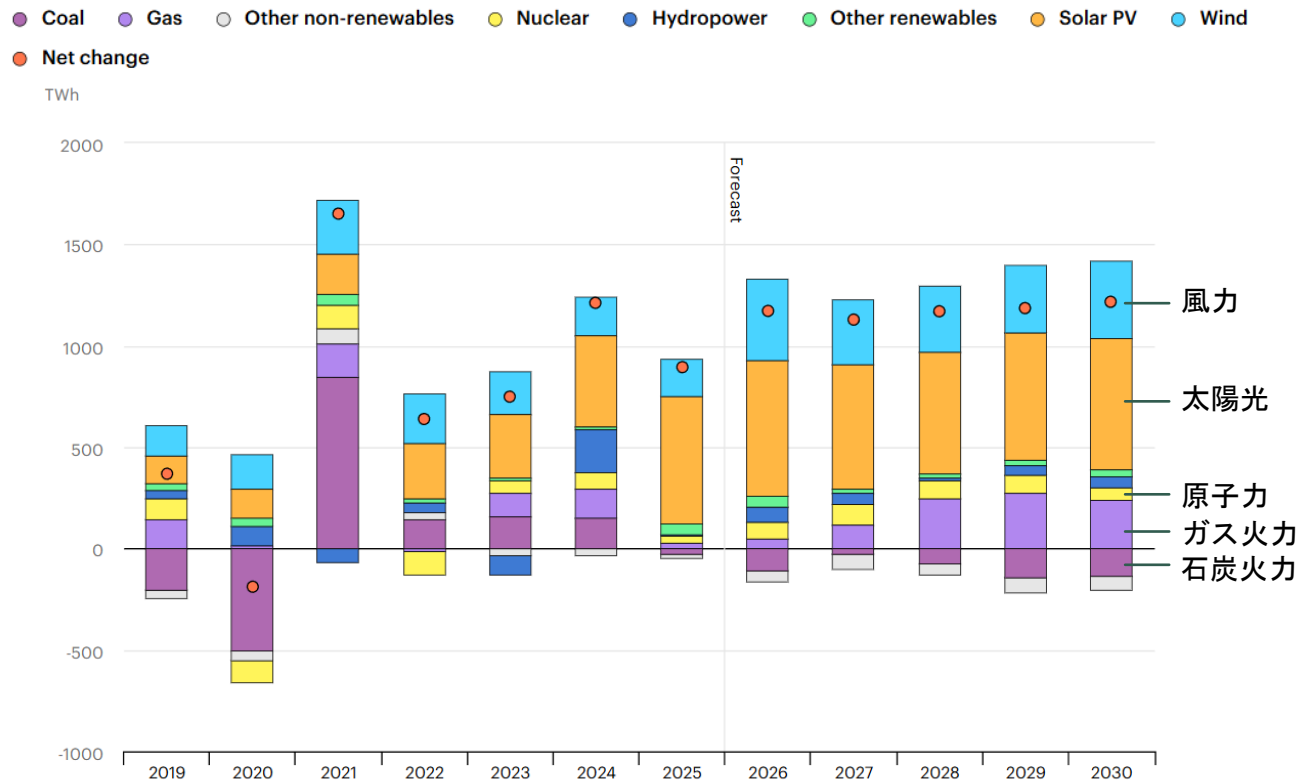


(Source) OECD/IEA, Electricity 2026(2026)

# 国内外の電力供給の見通し

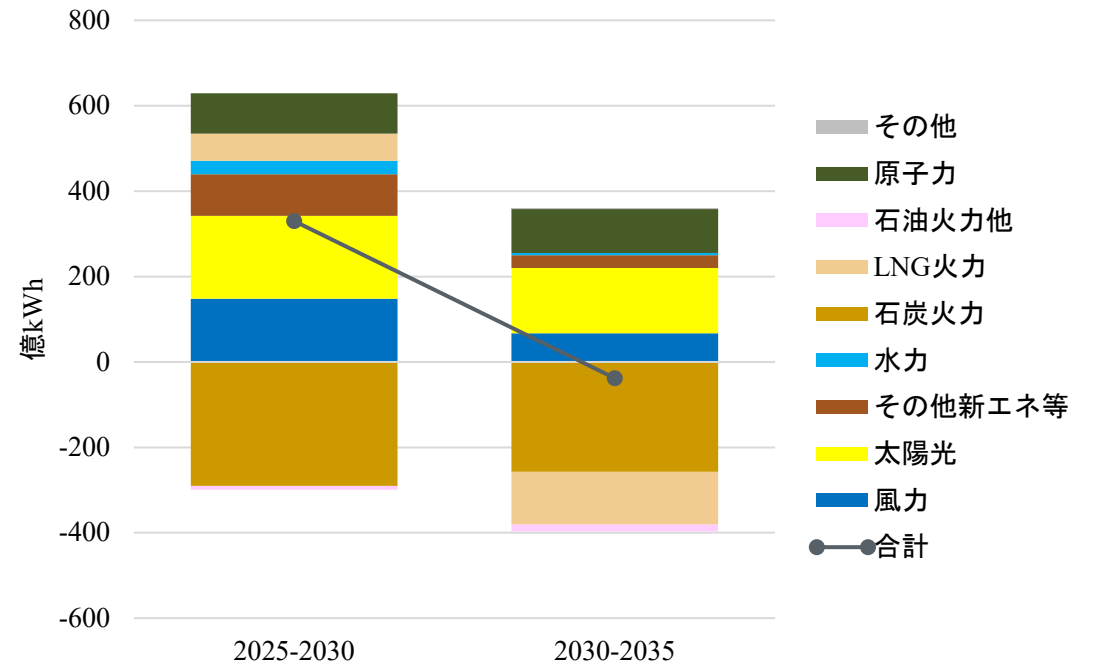
- 世界の発電量は近年、太陽光発電や風力発電を中心として増加
- 国内外においては当面、太陽光発電、風力発電を中心としつつ、原子力等を含む非化石電源の発電量の増加が見込まれている

各年次の電源別発電量の増減(世界)



(Source) OECD/IEA, Electricity 2026(2026)

電源別発電量の増減(日本、2025~2035年)

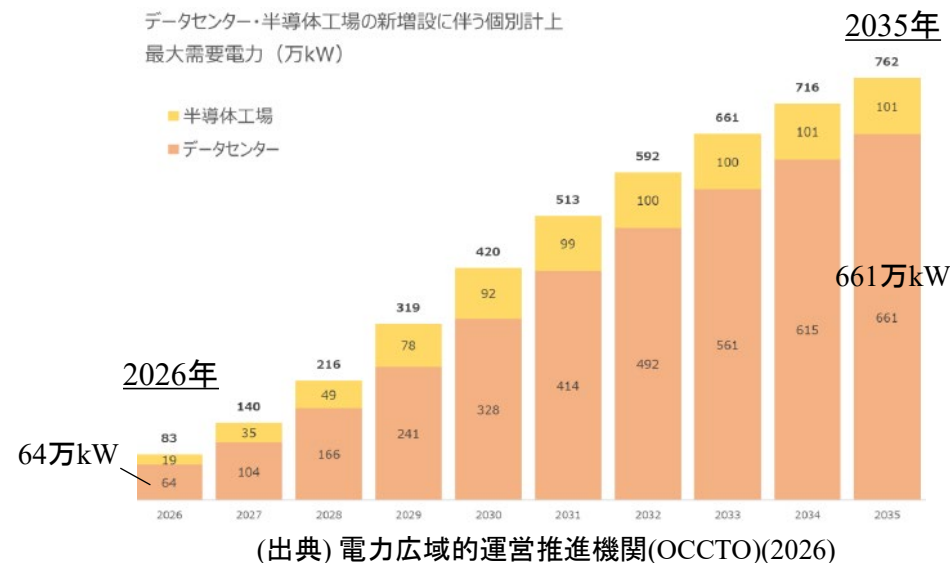


(出典) 電力広域的運営推進機関(OCCTO):2026年度供給計画の取りまとめ(2026)、より作成

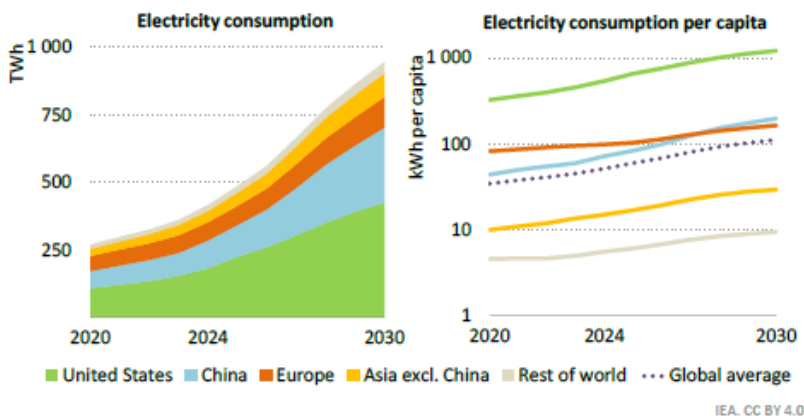
# 電力需要の増加(データセンター)

- クラウドサービスやAI活用の進展に伴い、データセンター(DC)の電力消費が国内外で拡大の見通し
- ハイパースケール型データセンター(約10万kW~100万kW)の増加により、局所的に電力需要が大きく増加する可能性
- 米国や中国において、データセンター投資に伴う電力需要が増加する見通し
  - ✓ 米国テキサス州※：系統接続審査中の大規模負荷が2億kW以上(その内70%以上はDC) ※テキサス電力信頼度協議会(ERCOT)
- 原子力はベースロード電源としての特性を有し、データセンターは高い設備利用率での継続的な電力需要を伴うため、両者の親和性は高い

## 日本のデータセンター等の電力需要の見通し(2026年~2035年)

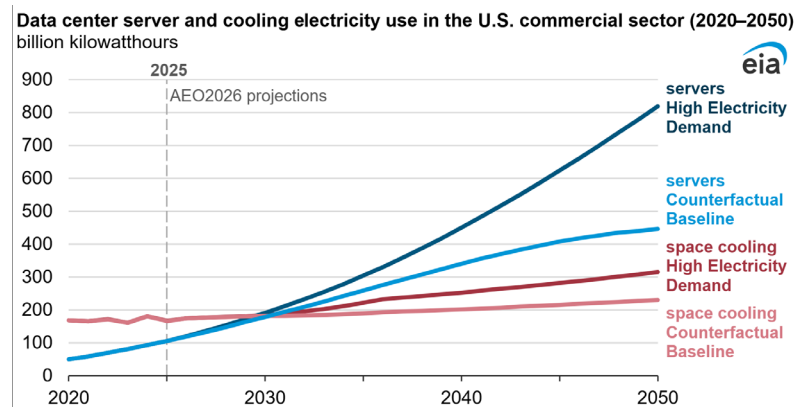


## 世界のデータセンター等の電力需要の見通し(~2030年)



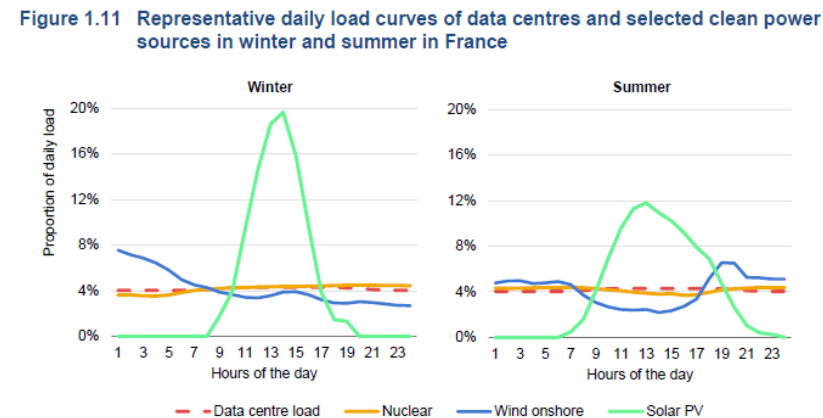
(Source) OECD/IEA: Energy and AI (2025)

## 米国のデータセンターの電力需要の見通し(~2050年)



(Source) US DOE(Department of Energy)(2026)  
<<https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=67704>>

## データセンターの電力負荷および原子力、再エネの出力

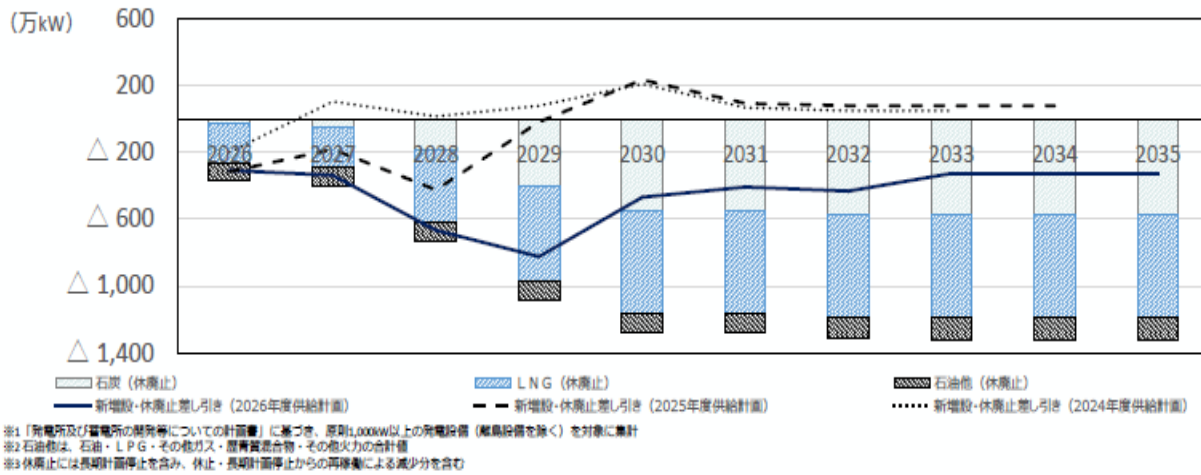


(Source) OECD/IEA: The Path to a New Era for Nuclear Energy (2025)

# 電力需給の見通し(日本)

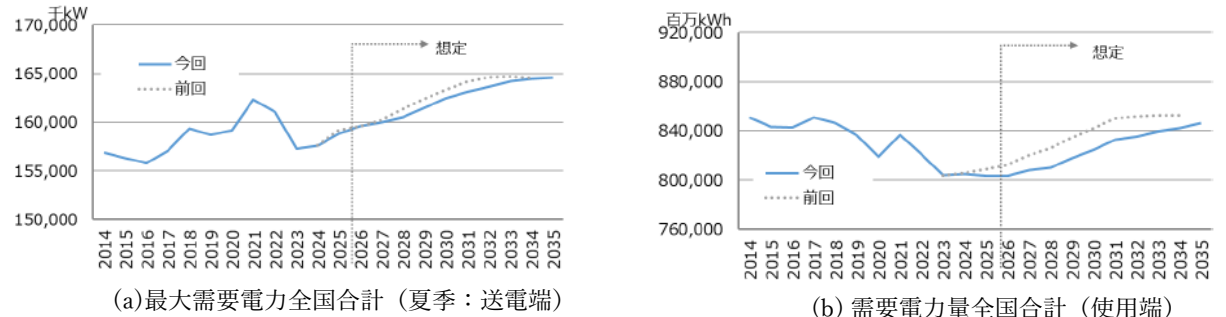
- データセンターや半導体工場、長期的には脱炭素、電力化に伴い、電力需要が増加する可能性
- 2040年の電力需要：9千億～1兆1千億kWh、2050年の電力需要：9千5百億～1億2千5百億kWh
- 火力発電所の休廃止は、新增設を上回る規模で推移。新增設・休廃止を差引いた正味の供給力増減はマイナスの見通し(2026年度供給計画)

## 火力発電所の休廃止、電力供給力増減の見通し



(出典) 経済産業省: 電力安定供給ワーキンググループ (第1回) 資料5(2026)

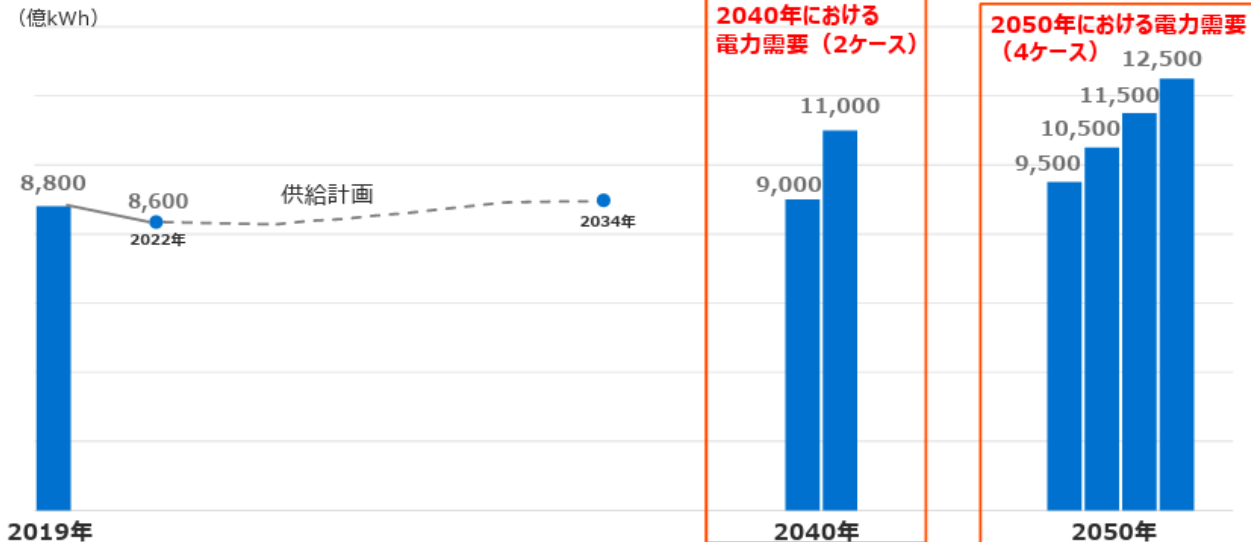
## 日本の最大需要電力、需要電力量の見込み



(出典)電力広域的運営推進機関 (OCCTO) ::全国及び供給区域ごとの需要想定 (2026)

## 電力需要の長期シナリオ(2040年、2050年)

### 将来の電力需要の想定ケース (需要地併設型太陽光による自家消費控除前:送電端)



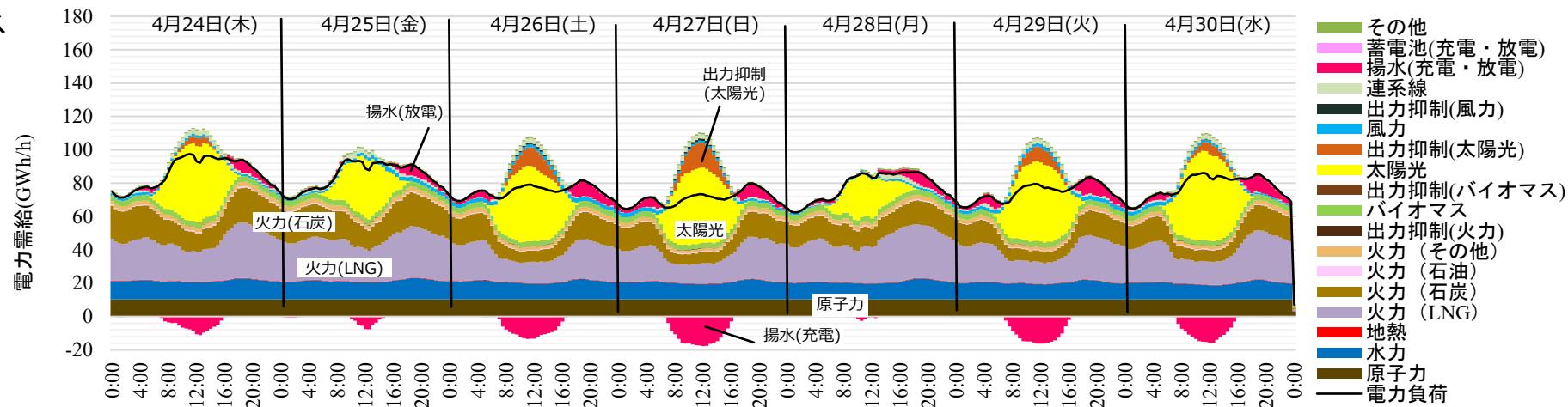
※2019、2022年度は総合エネルギー統計の事業用電力を送電端に変換。2023～2034年度は、全国及び供給区域ごとの需要想定(2025年度,OCCTO)の送電端電力量を採用。なお、いずれの数値にも事務局想定の家消費電力量を考慮

(出典) 電力広域的運営推進機関(OCCTO): 将来の電力需給シナリオに関する検討会の報告書について(2026)

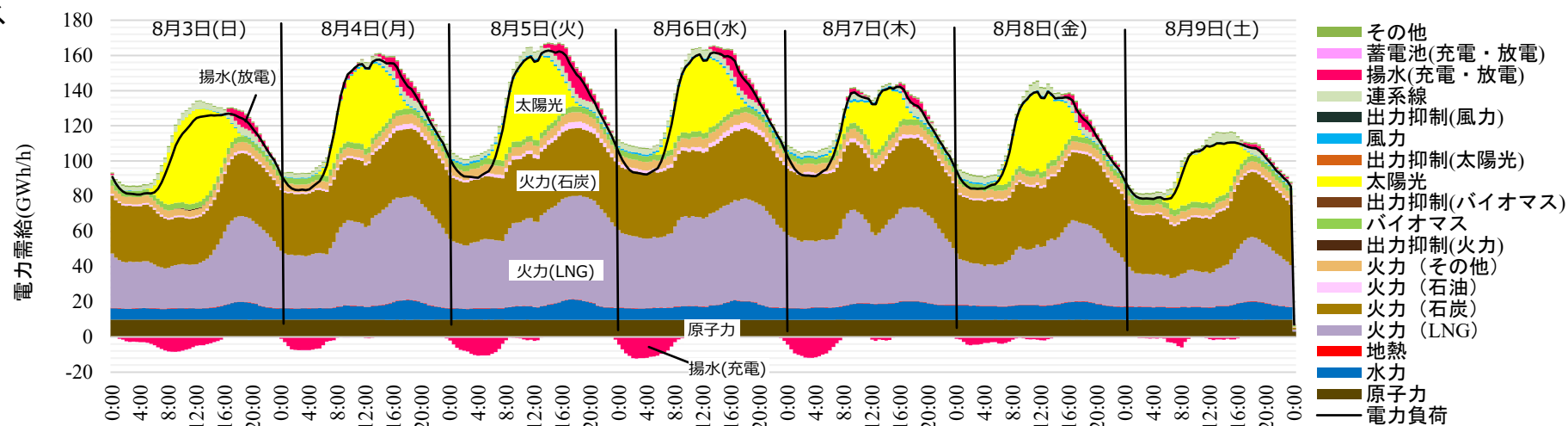
# 電力需給の動向(日本)

- 端境期(春、秋)において、太陽光発電の出力制御(出力抑制)が発生
- 火力発電の発電量や稼働率の低下による火力事業の不確実性の高まり

日本の電力需給バランス  
4/24~4/30(2025)



日本の電力需給バランス  
8/3~8/9(2025)

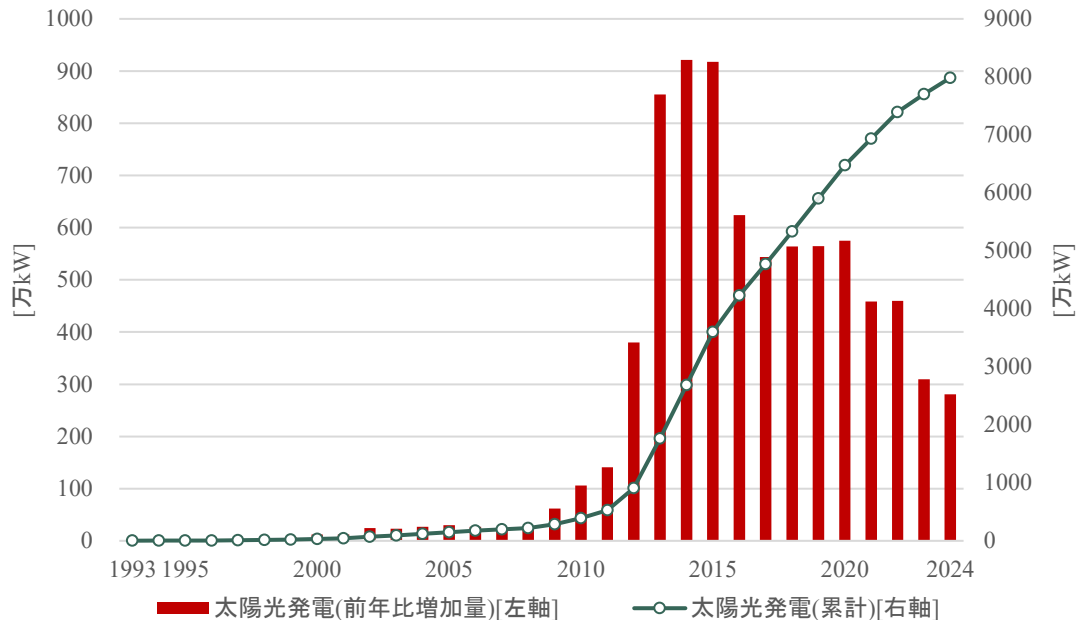


(出典) 各エリア需給実績データより作成

# 太陽光発電の導入量(日本)

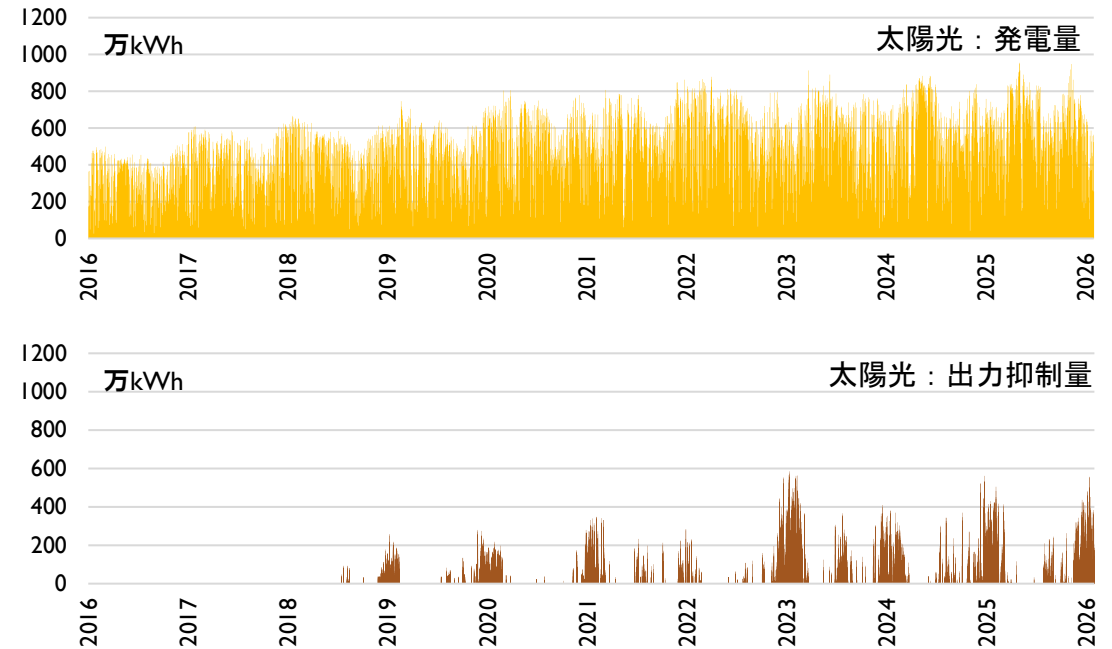
- 太陽光発電の年間導入量は過去、急速に増加後、現在、徐々に低下基調にある
- 一部地域では近年、太陽光発電量の伸びが飽和傾向にあり、出力抑制量が増加
- 自然変動電源の系統接続量の拡大には、電力系統の柔軟性の強化が重要(系統や電力貯蔵の増強等)

## 太陽光発電の年度別導入量、累積導入量(日本)



(出典) 経済産業省: エネルギー白書2025、より作成

## 太陽光発電の発電量、出力抑制量(九州地域)

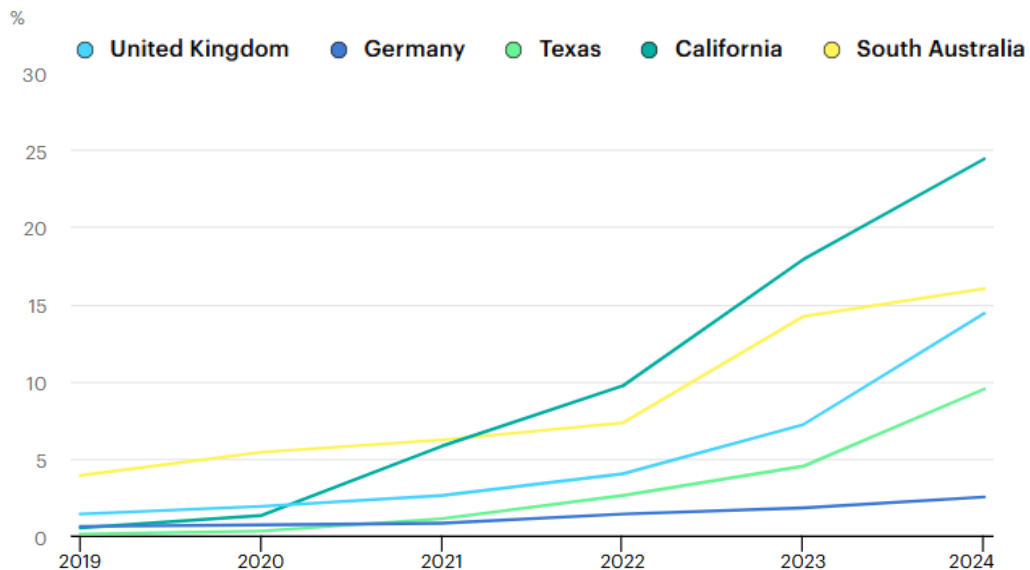


(出典) 九州エリア需給実績データより作成

# 系統用蓄電池の動向

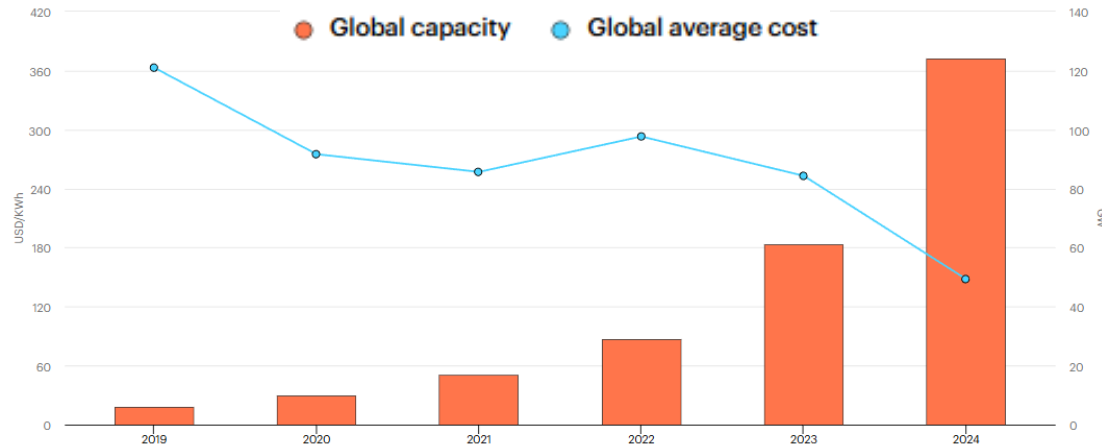
- 蓄電池のコストは近年、大幅に低下し(2024年は前年比40%低下)、2024年現在、約150USD/kWh。
  - (参考)EIA/DOE AEO 2026| Solar PV:58USD/MWh, PV-battery hybrid:94 USD/MWh, combined cycle: 77 USD/MWh
- 世界で系統用蓄電池の導入量が増加。2024年現在、世界で124GW導入(前年比2倍増)
- 米国カリフォルニア州等では、自然変動電源と蓄電池が、夕刻のピーク電力需要に対して数時間規模の調整力として機能

## 蓄電池導入量のピーク電力負荷に対する比率



(Source) OECD/IEA, Electricity 2026(2026)

## 系統用蓄電池のコスト、導入量(世界)

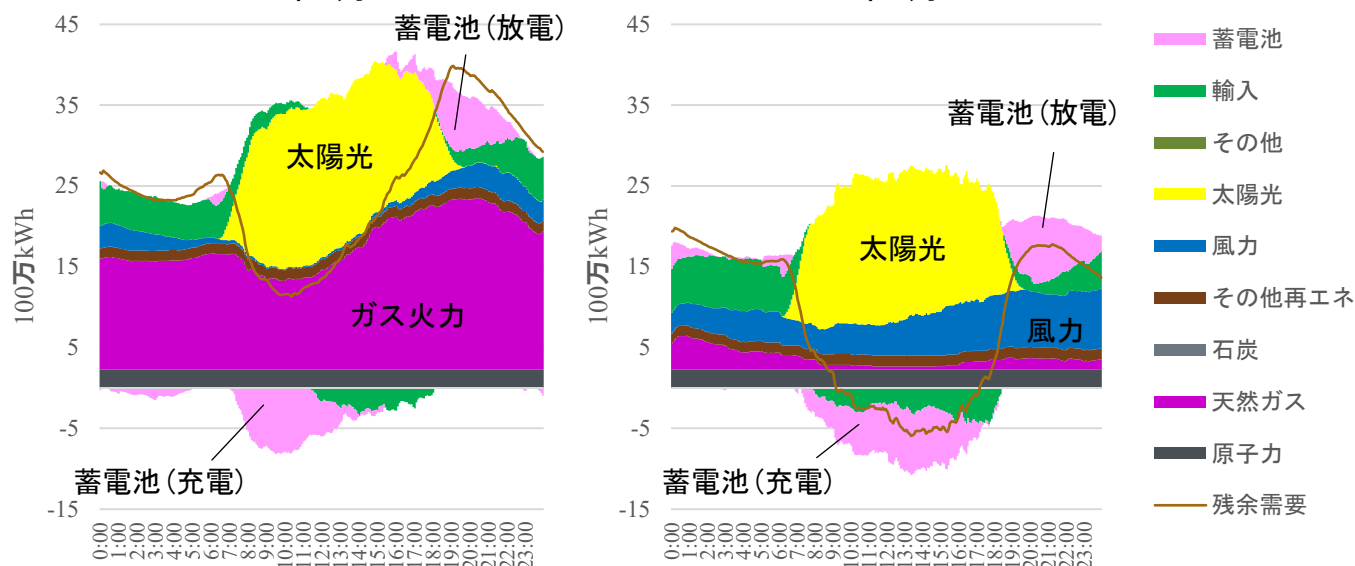


(Source) OECD/IEA, Electricity 2026(2026)

## 米国カリフォルニア州の電力需給運用

2025年8月21日

2026年5月3日



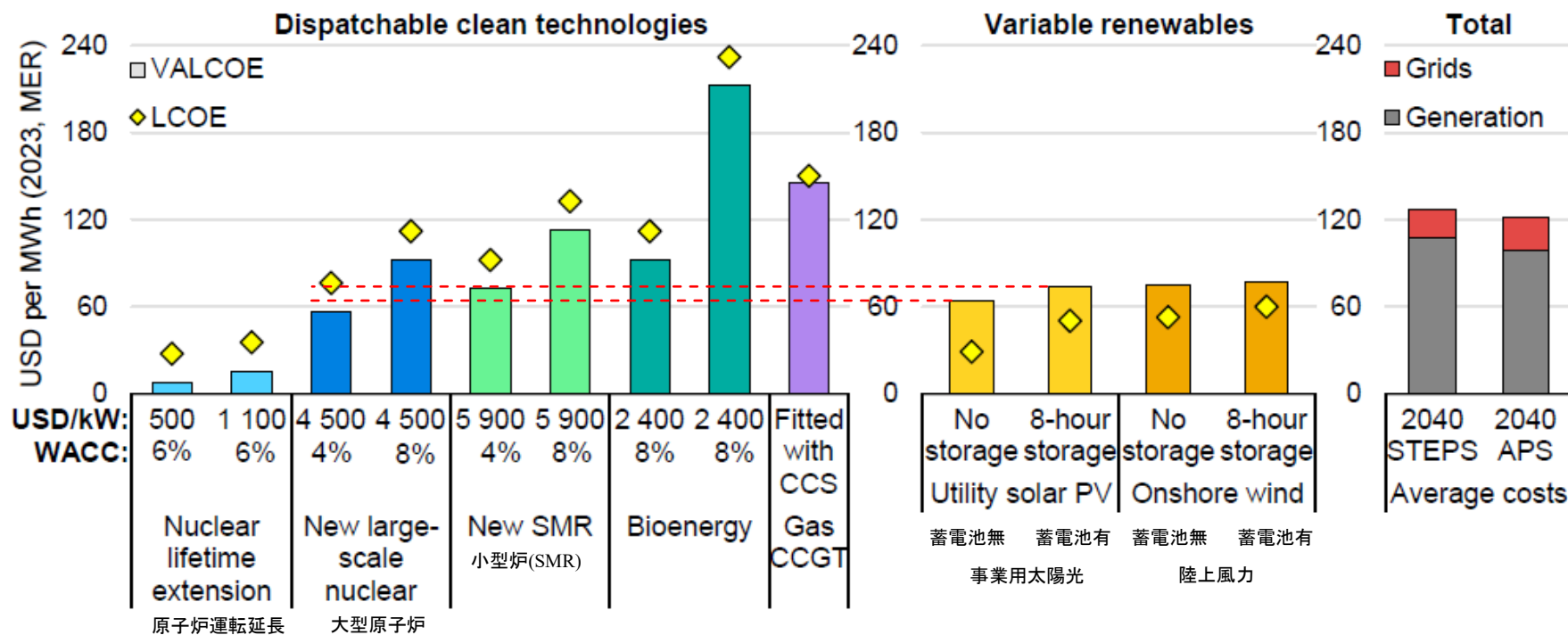
(出典) CAISO Websiteより作成

# 再生可能エネルギー、原子力等の発電コスト評価

- 統合コストや電力システム全体のコストを考慮して、電源の経済性を評価するアプローチが主流となりつつある。
  - IEAは電力システムにおける供給力、電力量、調整力の価値を反映した発電コスト(VALCOE\*)を評価
- 資金調達コストが相対的に低い場合、EUでは2040年において、大型原子炉およびSMRの双方が事業用太陽光発電に対して経済的競争力を有すると評価(中国を対象にした評価でも同様の傾向)
- 大型原子炉と蓄電池併設型太陽光を比較しても、資金調達コストが相対的に低い場合、さらに高い競争力を有する
- 既設原子炉の競争力は、他の電源に比べて高い競争力を有する

\*LCOE: 均等化発電コスト(LCOE)、VALCOE: 価値調整済みLCOE

## 発電コスト評価(2040年, IEA APS) European Union

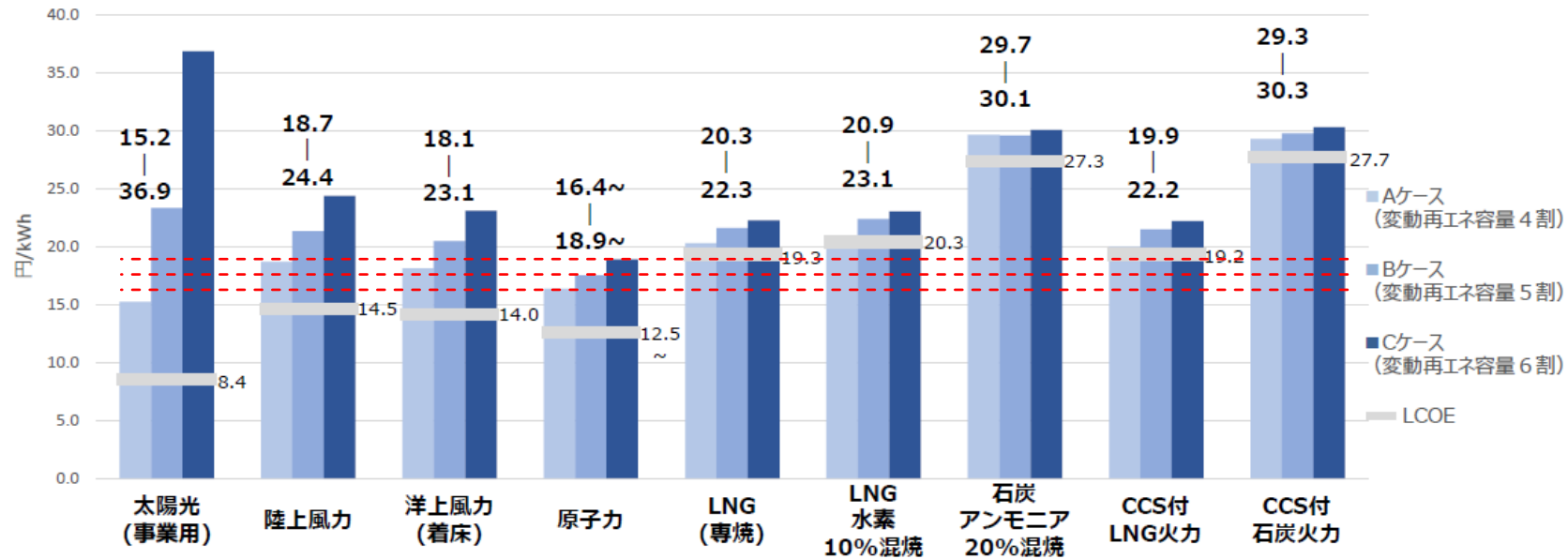


(Source) OECD/IEA: The Path to a New Era for Nuclear Energy (2025)

## 再生可能エネルギー、原子力等の発電コスト評価

電力系統の統合コスト（調整力確保や系統増強など電力系統に追加で発生するコスト）を考慮した場合、再生可能エネルギー導入比率の上昇に伴い、事業用太陽光発電、陸上風力発電および洋上風力発電の発電コストは、原子力発電を上回る傾向が示されている

統合コストの一部を考慮した発電コスト(2040年)

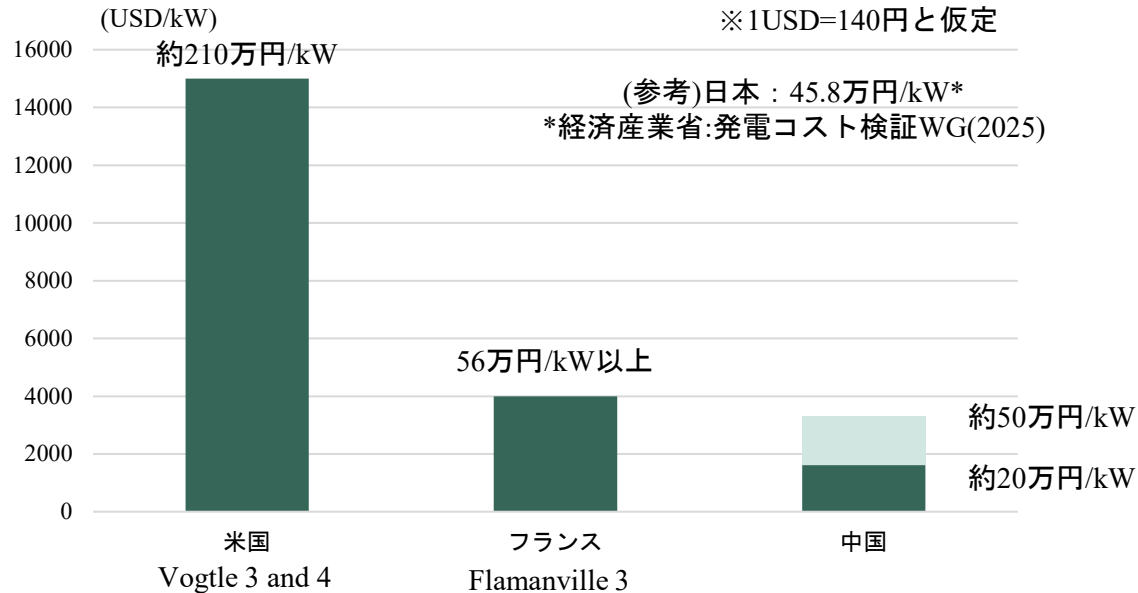


(出典)経済産業省：発電コスト検証に関するとりまとめ（案）（令和7年1月）

# 原子力建設コスト

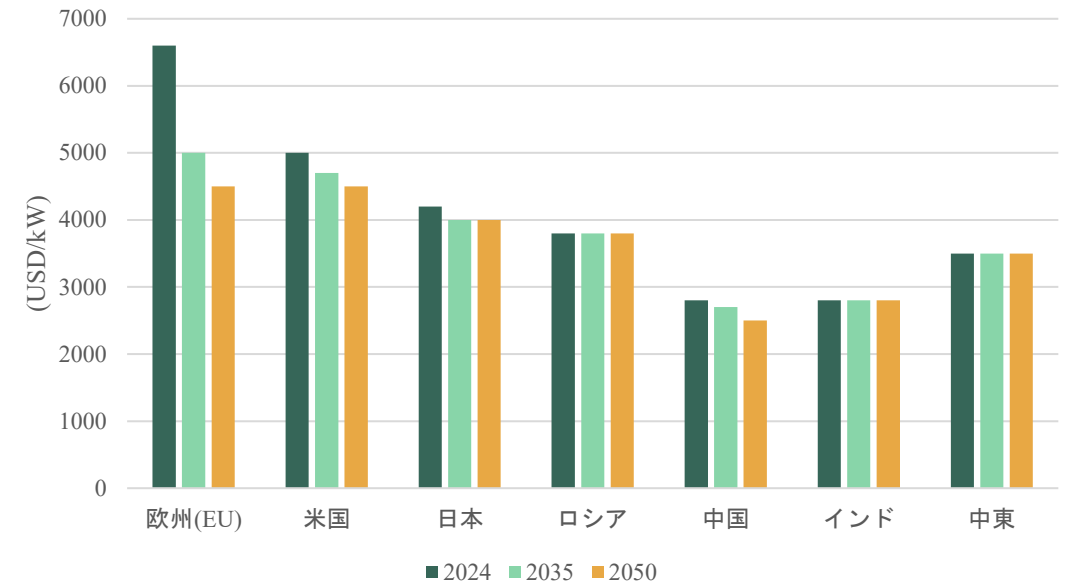
- 欧米では原子力の建設期間の長期化、労働力・資機材価格の高騰などにより高コスト化
- 中国では継続的な新規建設を通じたサプライチェーンの整備や経験の蓄積（習熟効果）により、原子力建設コストを抑制。近年では、約20万円/kWで建設されるプロジェクトもみられる。
- 原子力発電の建設コストは継続的な建設による習熟効果や産業基盤の維持・強化により低減し得ることを示唆

## 原子力建設コスト(米国、フランス、中国)



(Source)Liu S, He G, Qiu M, and Kammen DM, Nature, 643:1186-1188(2025)、の内容を踏まえ作成

## 原子力資本コストの想定

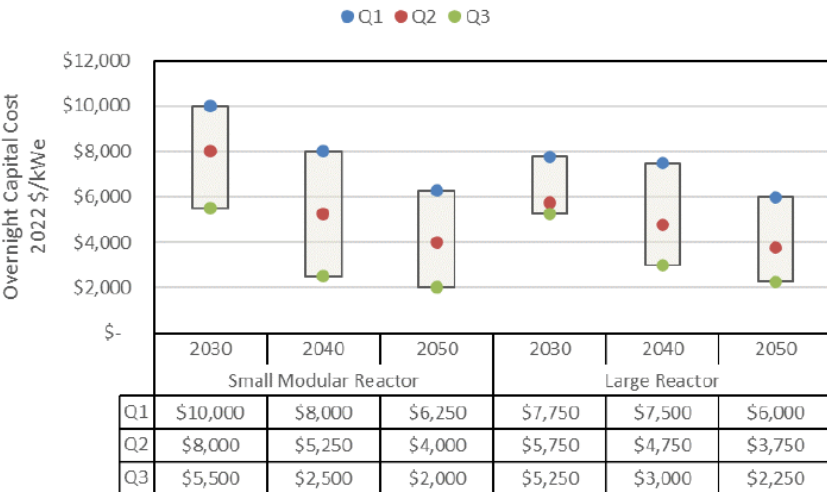


(Source)OECD/IEA:World Energy Outlook (2025)、より作成

# 小型モジュラー炉(SMR)

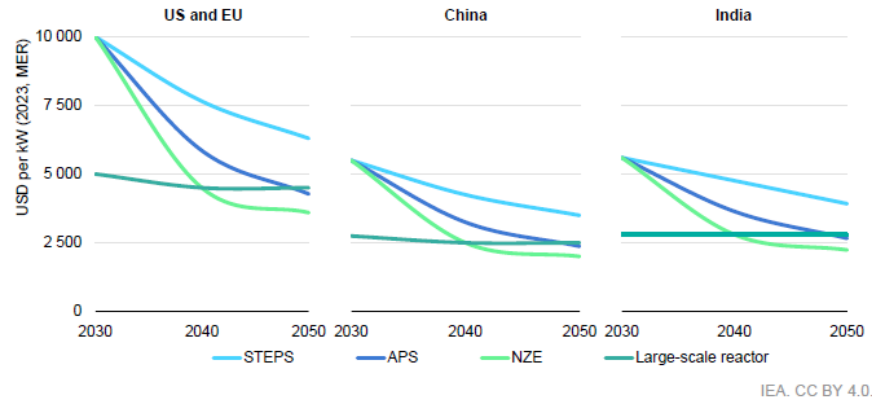
- SMRの電力レジリエンスへの貢献  
ブラックスタート、オンサイト電源利用(マイクログリッド等)、地下建設、燃料安定供給、モジュラー化
- 2040年以降、SMRの資本コストが大型炉と同等水準まで低下するシナリオも見られる
- 建設期間短縮、初期投資抑制、量産化や学習効果による経済性改善への期待の一方、不確実性も存在(過去の建設・運転経験、規制、サプライチェーン、ファイナンス、使用済み燃料等)

## SMRと大型炉の建設コストに関する想定



(Source)INL(Idaho National Laboratory): Meta-Analysis of Advanced Nuclear Reactor Cost Estimations(2024)

## SMR資本コストのシナリオ



(Source) OECD/IEA: The Path to a New Era for Nuclear Energy (2025)

### SMALL MODULAR REACTORS: GUARDIANS OF THE GRID

Having a resilient and secure grid matters, and small modular reactors (SMRs) under development in the United States could enhance the nation's ability to adapt, withstand, and recover from extreme weather, cyber events and physical attacks.

- BLACK START**  
SMRs can start up from a completely de-energized state without receiving power from the grid.
- ISLANDING**  
SMRs can operate connected to the grid or independently.
- UNDERGROUND CONSTRUCTION**  
Makes reactors less vulnerable to extreme weather and physical attacks.
- FUEL SECURITY**  
Can easily store fuel on-site for a decade or more without the need of an external fuel supply.
- MODULARITY**  
Minimizes the use of electrical parts and uses passive cooling features to safely shut down without pumps or operator intervention.

U.S. DEPARTMENT of ENERGY | Office of Nuclear Energy | [energy.gov/ne](https://www.energy.gov/ne)

(Source) US DOE(Department of Energy)  
<<https://www.energy.gov/ne/articles/5-key-resilient-features-small-modular-reactors>>

# 電力システム最適化による原子力発電導入可能性評価

- 2050年を想定し、原子力発電の最適導入量を電力システム総コスト最小化を通じて評価
  - カーボンプライス(IEA WEO 2025, NZEシナリオ) : 250 USD/t-CO<sub>2</sub>(3.5万円/t-CO<sub>2</sub>)、電力需要: 1兆1千億kWh(2050年見通し[OCCTO,2026]の中央値)
  - 再生可能エネルギーの電力比率: 約5割以上を想定
    - ✓ 導入量下限値 | 太陽光 : 273GW、陸上風力 : 25GW、洋上風力 : 13GW
  - 各種技術のコスト想定(2050年) ※IEA WEO 2025のNZEシナリオにおける2050年の想定を参考に設定
    - ✓ 原子力: 4,000 USD/kW(56万円/kW)、太陽光: 980 USD/kW(14万円/kW)、陸上風力: 2,570 USD/kW(36万円/kW)、洋上風力: 2,800USD/kW(39万円/kW)、蓄電池: 80USD/kWh (1.1万円/kWh)
  - 原子力発電 : 既設サイトで設備容量増強可能と仮定

※1USD=140円を仮定

## 最適化型電力需給モデル(概要)

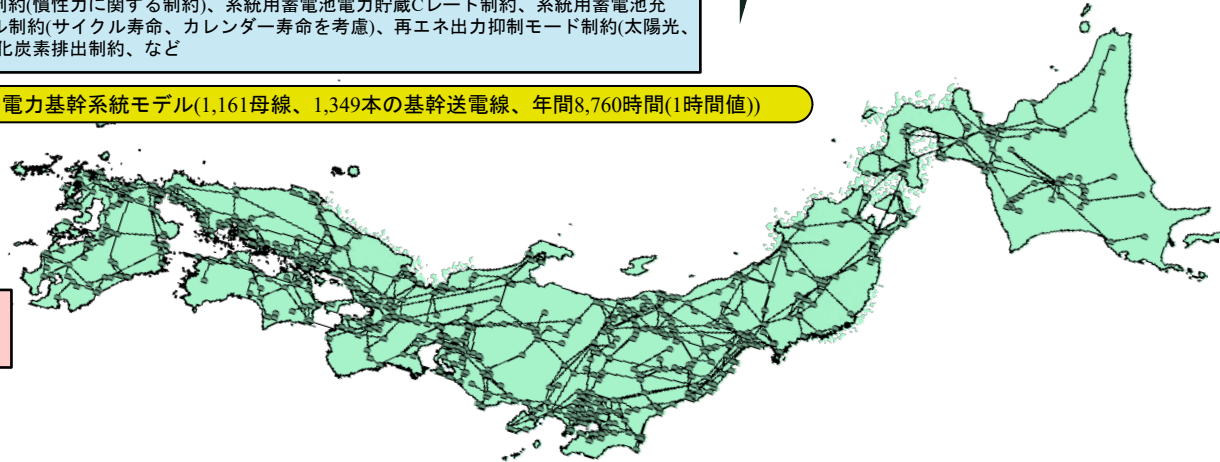
最適化型電力需給モデルによる電力数値シミュレーション  
(東京大学 藤井・小宮山研究室にて開発)  
系統制約を詳細に考慮の上、電源ベストミックスを分析

- 【入力データ】**
- 火力・原子力: 起動費、最低出力、燃料費、設備容量、所内率、定格熱効率(Mcal/kWh)、最低負荷運転時熱効率(Mcal/kWh)、最小停止時間、最小運転時間、定検日数、負荷追従率、建設コスト、耐用年数、運転維持費、CO<sub>2</sub>回収(CO<sub>2</sub>回収設備コスト、CO<sub>2</sub>回収設備耐用年数、CO<sub>2</sub>回収動力)、調整力提供可能量、慣性力供給量、燃料熱量、CO<sub>2</sub>原単位
  - 揚水式水力: 設備容量(出力、池容量)、充放電効率、発電時最低負荷率、ポンプ時最低負荷率、慣性力供給量、建設コスト、耐用年数、運転維持費、貯蔵ロス、最大年平均稼働率
  - 系統用蓄電池(長周期用電池、短周期用電池): 設備コスト(充電容量[yen/kWh]、インバータ等[yen/kW])、サイクル効率、自己放電率、最大年平均稼働率、カレンダー寿命、サイクル寿命、時間容量、Cレート
  - 太陽光・風力(陸上・洋上): 設備利用率(時間帯別)、建設コスト、耐用年数、運転維持費、出力抑制モード
  - 一般水力、地熱等: 設備容量、稼働率、建設コスト、耐用年数、運転維持費、調整力提供可能量、慣性力供給量
  - 送電線: 送電線建設コスト、送電線路リアクタンス、送電線容量上下限制約、送電線運用上限制約、送電損失率
  - 電力日負荷曲線

- 【目的関数】**  
固定費(発電・送電線・電力貯蔵設備)+可変費(電源起動費・燃料費等)
- 【制約条件等】**  
電力需給同時同量制約、設備容量上下限制約、供給予備力制約、送電容量制約(有効電力潮流、上げ下げ調整力)、送電損失(送電電力の2乗に比例)、電源起動停止制約(運転・停止状態の論理関係)、最小停止時間制約、最小稼働時間制約、設備容量制約(上げ調整力供給上限制約)、最低負荷運転制約(下げ調整力供給上限制約)、上げ調整力・下げ調整力提供可能制約、部分負荷効率制約(部分負荷運転時の効率低下)、揚水起動停止制約(発電・ポンプ時状態の論理関係)、揚水設備容量制約(上げ[発電時]下げ[ポンプ時]調整力供給上限制約)、揚水最低負荷運転制約(上げ[ポンプ時]下げ[発電時]調整力供給上限制約)、揚水電力貯蔵可能量制約、電力貯蔵量・充放電容量制約(状態方程式)、上げ調整力・下げ調整力確保制約、負荷追従制約(ランプレート制約)、慣性力確保制約(慣性力に関する制約)、系統用蓄電池電力貯蔵Cレート制約、系統用蓄電池充放電サイクル制約(サイクル寿命、カレンダー寿命を考慮)、再エネ出力抑制モード制約(太陽光、風力)、二酸化炭素排出制約、など

- 【出力データ】**  
新設設備容量(電源、送電線等)、発電電力量、有効電力潮流(地域間、地内線)、発電コスト、卸電力価格、燃料消費量、CO<sub>2</sub>排出量、出力配分パターン、起動停止パターン、上げ下げ調整力確保量、送電線増強シャドープライス、電力システム総コストなど

全国の電力基幹システムモデル(1,161母線、1,349本の基幹送電線、年間8,760時間(1時間値))



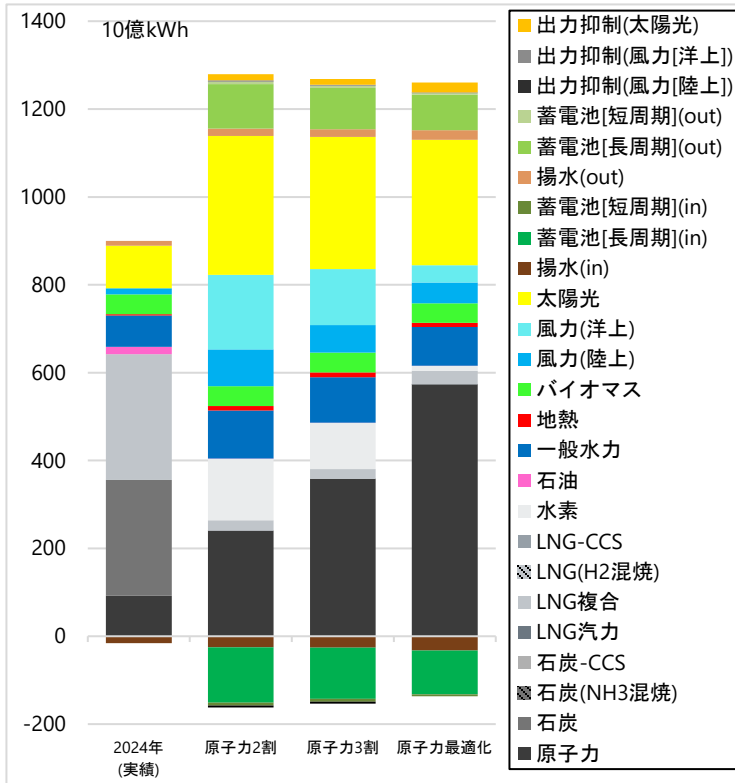
- 地点数 1,161地点、基幹送電線 1,349本
- 時間解像度: 1時間値、年間8,760時間
- 火力・原子力: 約600基、揚水式水力: 約30基

投資(設備容量)、出力配分、起動停止、調整力、電力潮流(地内・地域間、直流法)  
→日本全国の電力システム総コスト最小化を通じて決定(混合整数計画法)[線形緩和も可能]

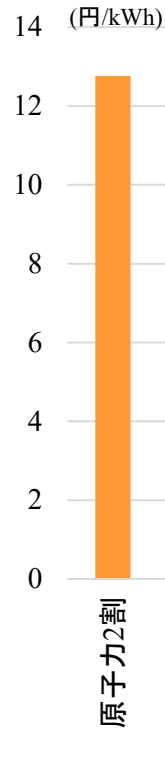
# 電力システム最適化による原子力発電導入可能性評価

- “原子力2割”：原子力比率2割、“原子力3割”：原子力比率3割、“原子力最適化”：原子力設備導入容量を電力システム全体の最適化(コスト最小化)により決定
  - ※ただし本試算では、原子力建設に伴う労働力・資機材等の供給制約を考慮していない点に留意が必要
- “原子力最適化”での原子力設備容量：90 GW (発電量比率で約5割に相当) ※原子力設備容量(2025年) 33GW
  - “原子力最適化ケース”：再エネ比率約5割、原子力比率約5割の電源構成により電力脱炭素化を実現
  - 再エネ大量導入時においても、想定した条件下で原子力は経済合理性を有する電源として評価される
  - 原子力導入拡大により、電力限界価格、電力システム総コストは低下
  - 系統用蓄電池の導入により再エネ出力変動を吸収し、原子力は高設備利用率でのベースロード運転を維持

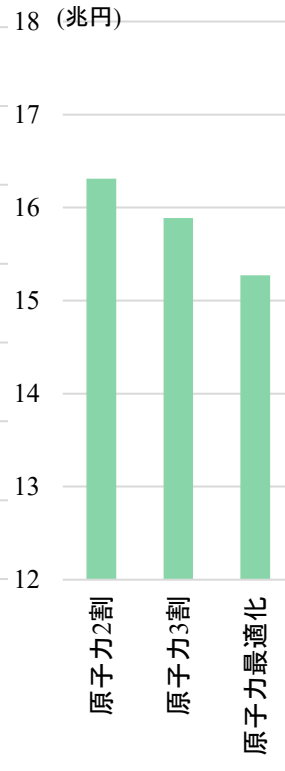
電源構成(2050年)



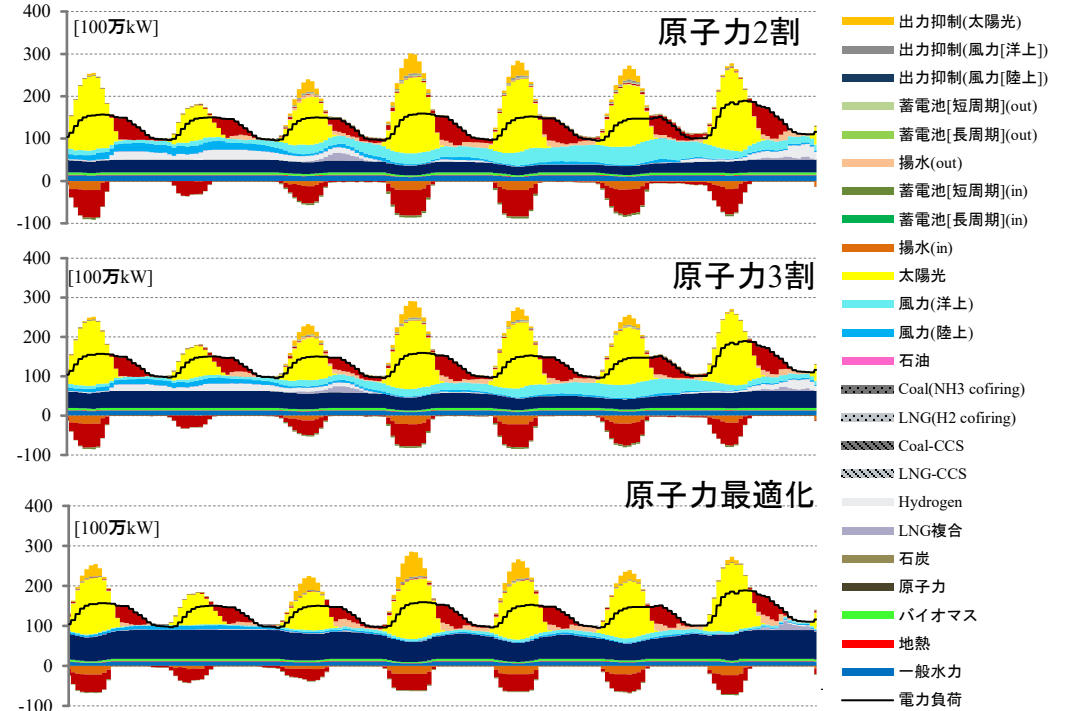
電力限界価格  
(2050年、年平均)



電力システム総コスト  
(2050年)



電源最適出力配分(2050年5月9日～5月15日)

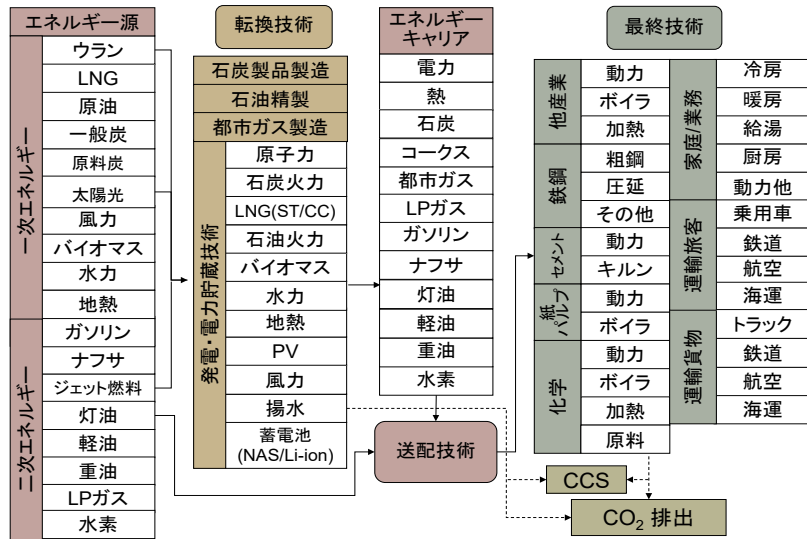


※導入量(2050年) | 太陽光：273～290GW、陸上風力：25～42GW、洋上風力：15～59GW、蓄電池：67～91GW

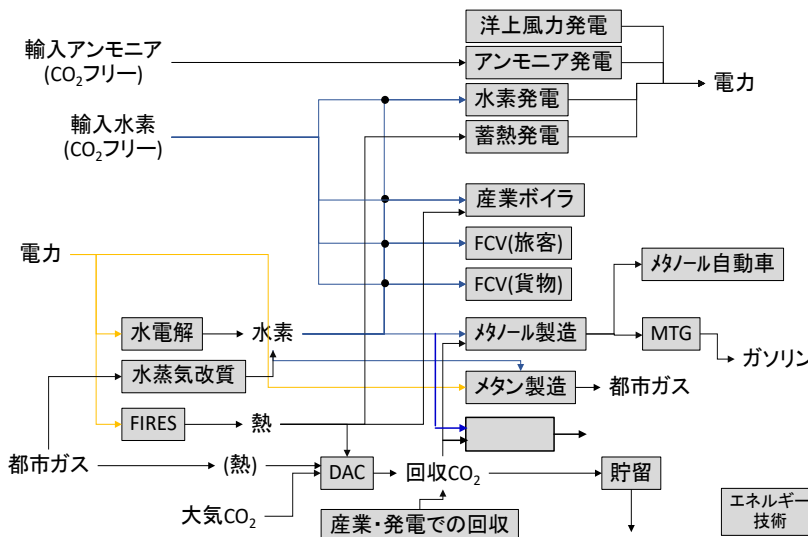
# 最適化型エネルギー技術選択モデル(概要)

- 日本のエネルギーシステム全体を分析対象に、最適化計算によりCO<sub>2</sub>排出制約の下での最適エネルギー需給構造を分析(東京大学 藤井・小宮山研究室にて開発)
    - エネルギーシステム全体を評価(一次エネルギー、転換部門、最終消費部門[産業、家庭、業務、旅客、貨物])
    - 電力部門の詳細分析(時間解像度→1時間値、年間8,760時間で分析→再エネ出力変動を詳細に考慮)
  - エネルギー供給側(一次/二次エネルギー)と需要側(鉄鋼、セメント、化学、民生、運輸など)を対象に個別技術の積み上げによる分析を行い(技術ポトムアップでの分析)、カーボンニュートラル実現時とそのトランジション(移行過程)でのエネルギー需給構造を統合的に分析
  - 革新的技術など300種類以上の技術要素・プロセス等を考慮：次世代自動車(EV、FCV)、エネルギー貯蔵(Li-ion電池、NAS電池、蓄熱装置)、CCUS(大気中CO<sub>2</sub>直接回収、メタネーション、FT合成)、エネルギーキャリア(水素、アンモニア、メタノール、合成ガス、合成石油)、発電技術(水素発電、アンモニア発電、洋上風力発電、燃料電池、蓄熱発電)、省エネ技術(ヒートポンプ)など
- (参考：モデルの実績) GAUC(Global Alliance of Universities on Climate：気候変動に関する国際大学アライアンス)イベント(2021年)、ICEE(The International Conference on Electrical Engineering: 電気工学国際会議)パネルセッション(2021年)、日本機械学会企画セッション(2021年)など

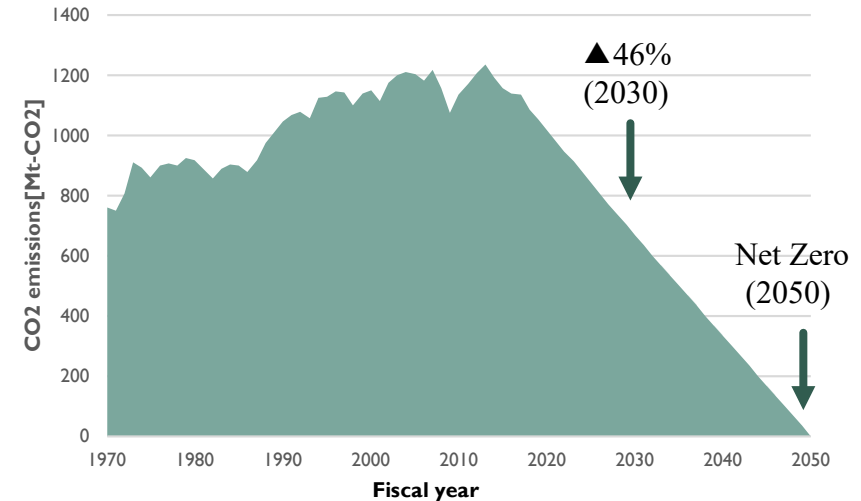
## エネルギー技術選択モデル



## 新技術のモデル化(水素、燃料電池自動車、蓄熱発電、大気中CO<sub>2</sub>直接回収、メタネーション、アンモニア、FT合成等)



## CO<sub>2</sub>排出量制約(2030年：46%削減、2050年：ネットゼロ)



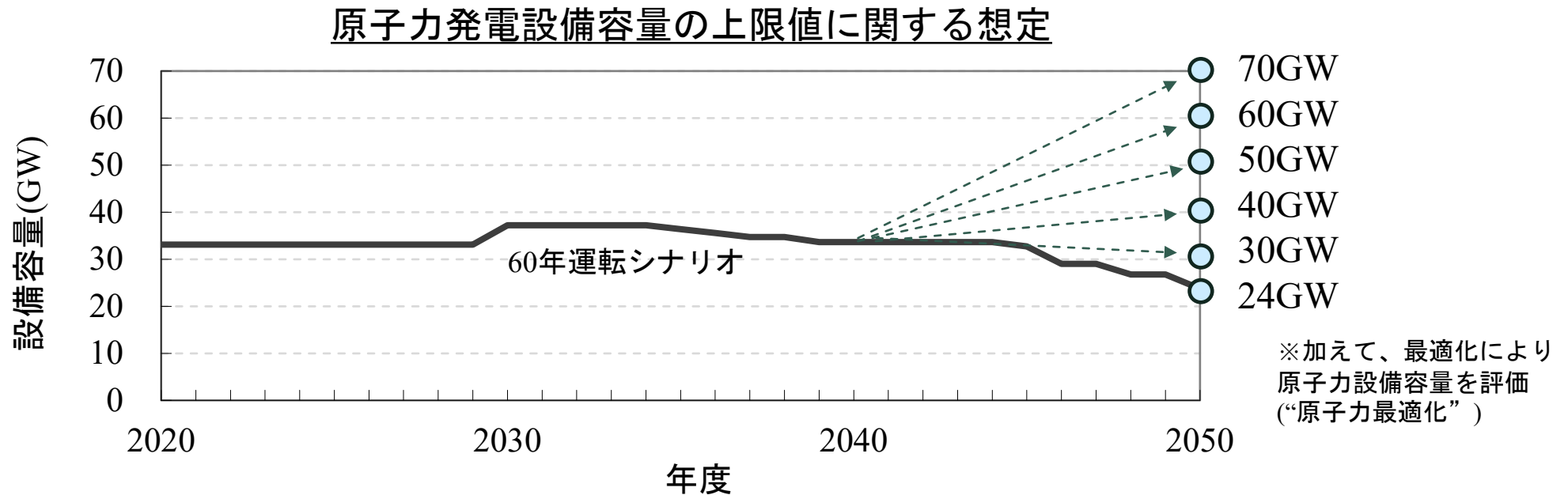
# 原子力に関するシナリオ

- 2050年ネットゼロ制約を考慮(2050年のエネルギーシステム全体の正味CO<sub>2</sub>排出量ゼロ)
- 原子力設備容量(2050年)：23.7GW(60年運転)～70GWの導入上限を設定。また、エネルギーシステム総コスト最小化による原子力発電の最適設備容量を評価(“原子力最適化”)
- 各種技術のコスト想定 ※IEA WEO2025のNZEシナリオにおける2050年までの想定を参考に設定

※以下は2050年のコスト

- 原子力: 4,000 USD/kW(56万円/kW)、太陽光: 980 USD/kW(14万円/kW)、陸上風力: 2,570 USD/kW(36万円/kW)、洋上風力: 2,800USD/kW(39万円/kW)、蓄電池: 80USD/kWh (1.1万円/kWh) ※1USD=140円と仮定

※ただし本試算では、原子力建設に伴う労働力・資機材等の供給制約を考慮していない点に留意が必要



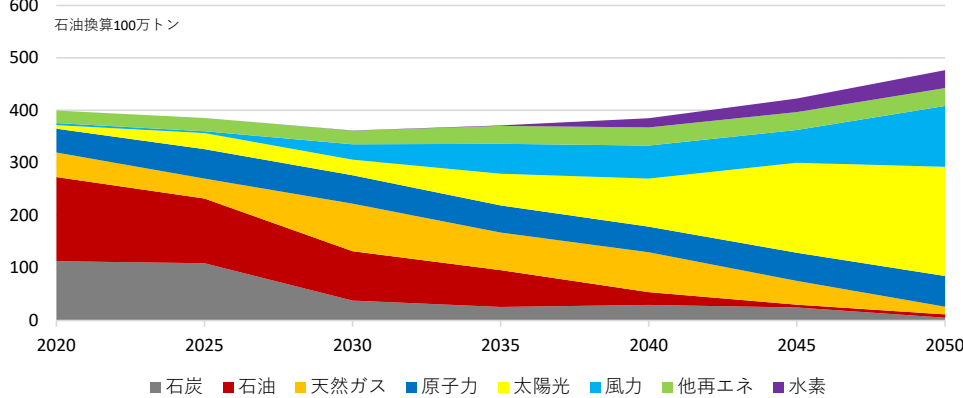
# 分析結果(一次エネルギー供給、電源構成、エネルギーシステム総コスト)

原子力を30~70GWに制約したシナリオにて、設備容量上限まで原子力が導入される(想定した条件下では、原子力は経済優位性のある選択肢であることを示唆)。原子力発電の導入量の拡大により、エネルギーシステム総コストを低減。

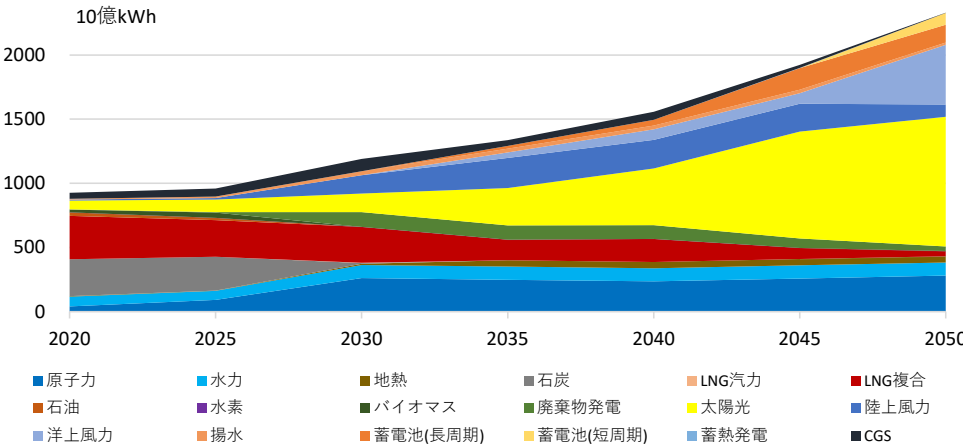
※ただし本試算では、原子力建設に伴う労働力・資機材等の供給制約を考慮していない点に留意が必要

## 原子力40GWケース

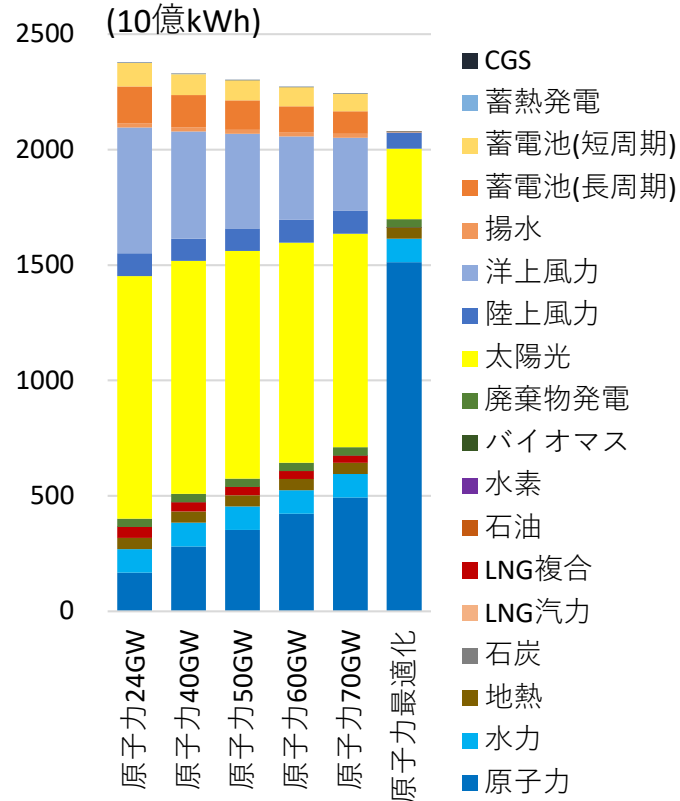
### 一次エネルギー供給



### 電源構成

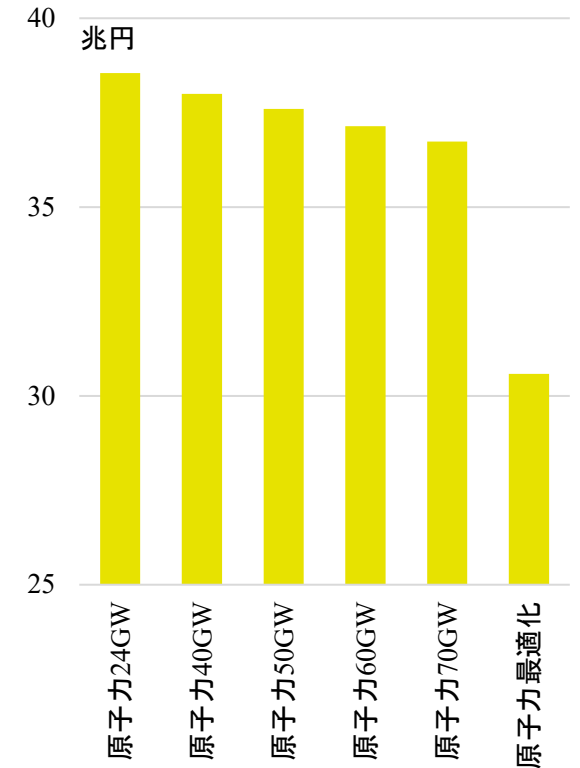


## 電源構成(2050年)



(参考)「原子力最適化」での原子力導入量は215GW

## エネルギーシステム総コスト(2050年)

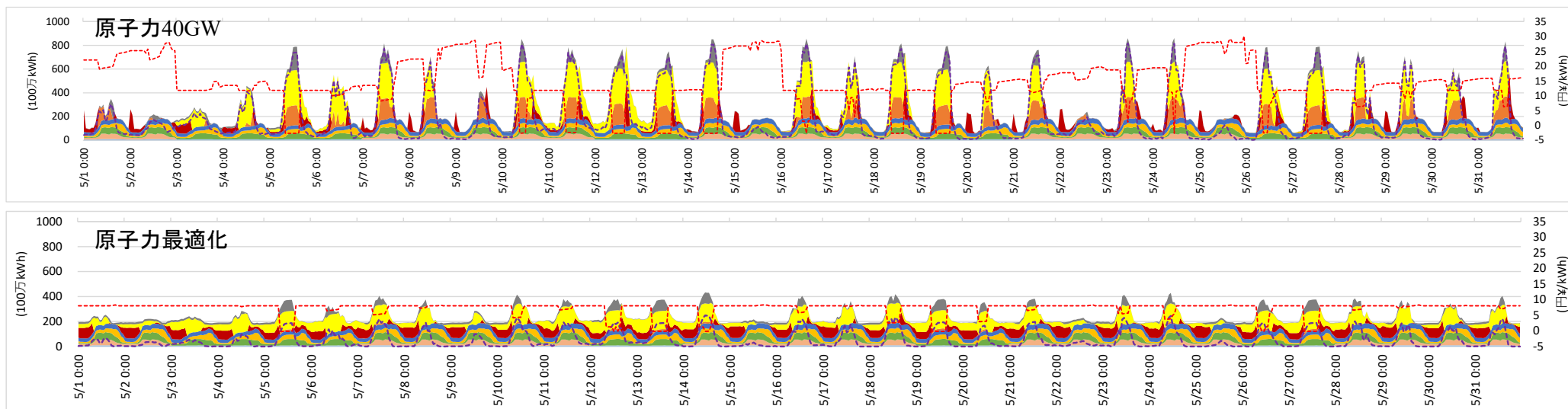


※導入量(2050年) | 太陽光：291~1,011GW、陸上風力：40~57GW、洋上風力：0.3~207GW、蓄電池計：0.2~204GW

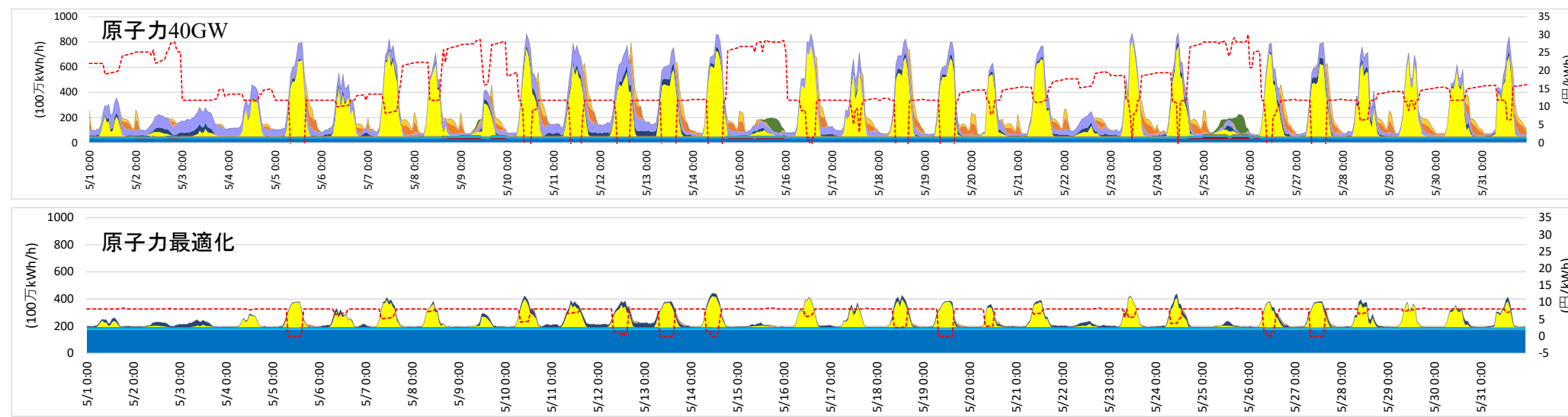
# 分析結果(電力需給バランス, 2050年 5月1日~5月31日)

原子力活用は、再エネ導入に必要な電力貯蔵など電力系統への投資抑制に貢献しうることを示唆

## 電力需要

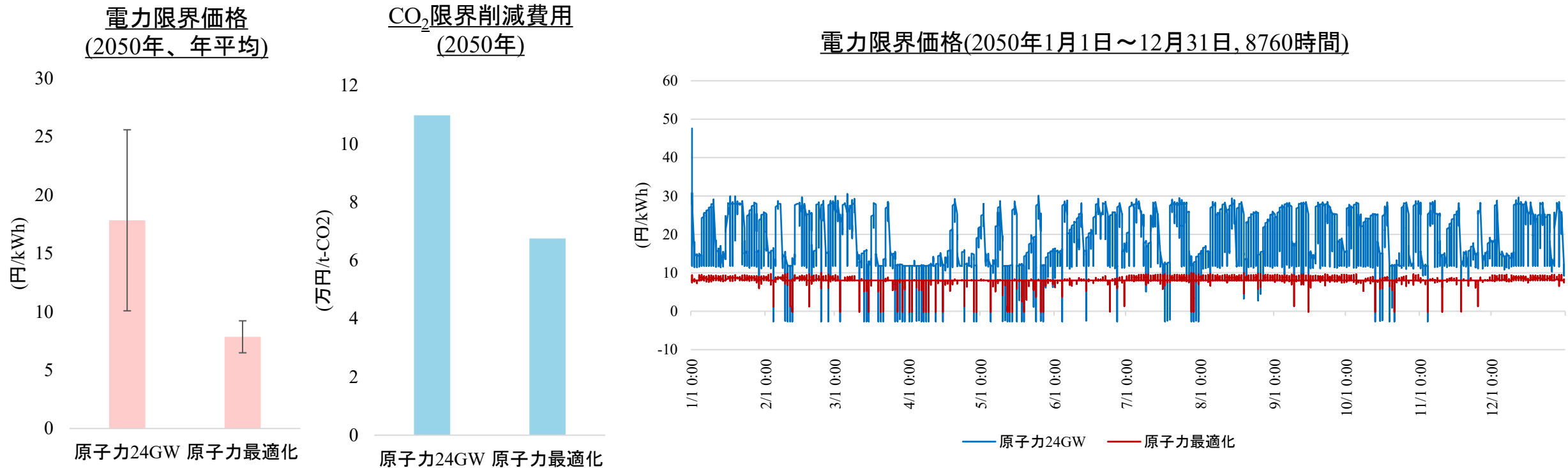


## 電力供給



## 分析結果(電力限界価格、CO<sub>2</sub>限界削減費用)

- 原子力の導入拡大により、電力限界価格の水準や変動を抑制し、CO<sub>2</sub>限界削減費用を低減。
- ただし、”原子力最適化”ケースにおいてもCO<sub>2</sub>限界削減費用は約7万円/t-CO<sub>2</sub>と高水準であり、完全な脱炭素化には相応のコストを要することを示唆。



# エネルギー安全保障

エネルギー価格の安定化、エネルギー供給支障の抑制とその発生時の影響の最小化・早期復旧

## 省エネルギーの推進

高効率エネルギー技術の導入、エネルギー管理・制御技術の普及

## エネルギー自給率の向上

国内エネルギー生産の強化、再生可能エネルギーや原子力エネルギーの導入・拡大

## エネルギー安全保障への対応

## エネルギー資源調達リスクの低減

資源権益の獲得の強化、輸入相手国の分散化、輸入相手国との協力関係の強化、エネルギー利用の分散化、エネルギー輸送の安全確保、燃料備蓄の強化

## エネルギー供給インフラの強靱化

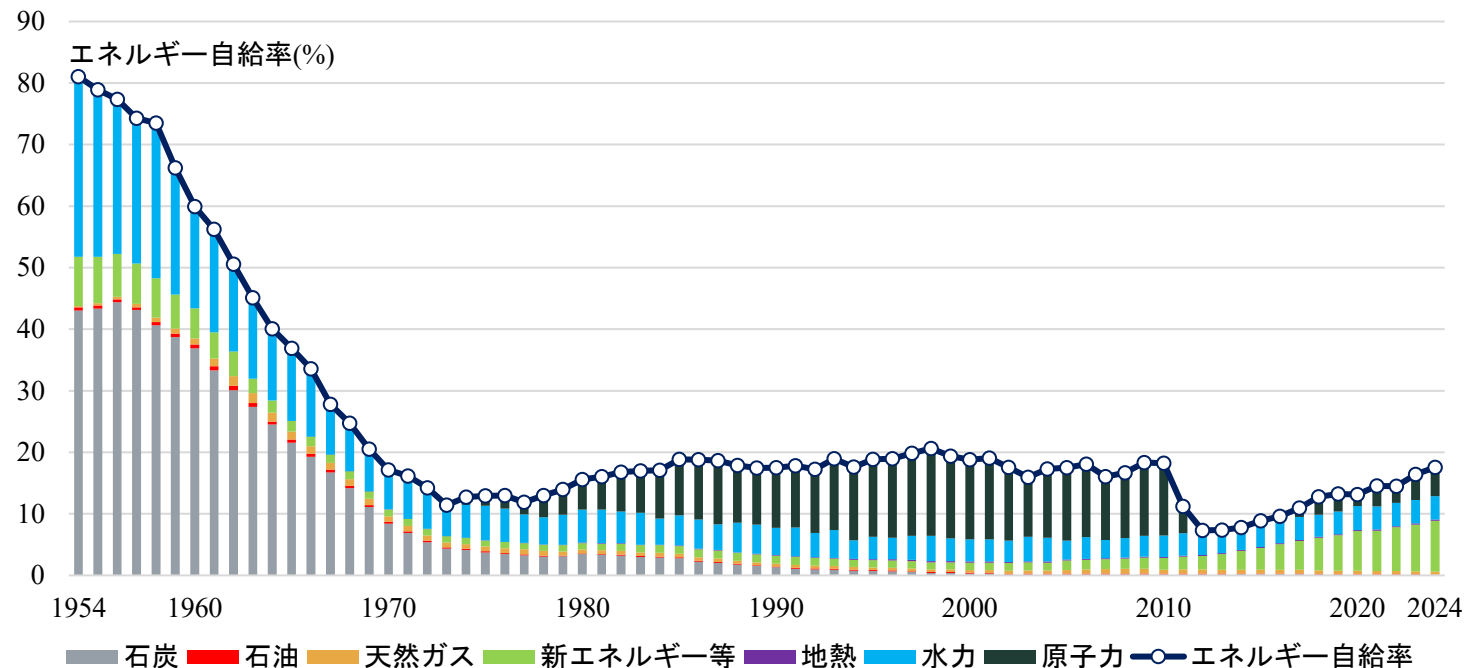
電力系統・ガス導管・石油設備等のエネルギーサプライチェーンの強靱化

(出典) 小宮山涼一、第217回 国会(参議院) 資源エネルギー・持続可能社会に関する調査会  
「エネルギー安全保障を巡る内外情勢」令和7年2月5日(水)

# エネルギー自給率100%シナリオ(日本)

- 海外からの燃料輸入(化石燃料、輸入水素・アンモニア)を仮想的にゼロと仮定
  - ネットゼロも同時に実現(エネルギー自給化・脱炭素の両立)

## 日本のエネルギー自給率の推移



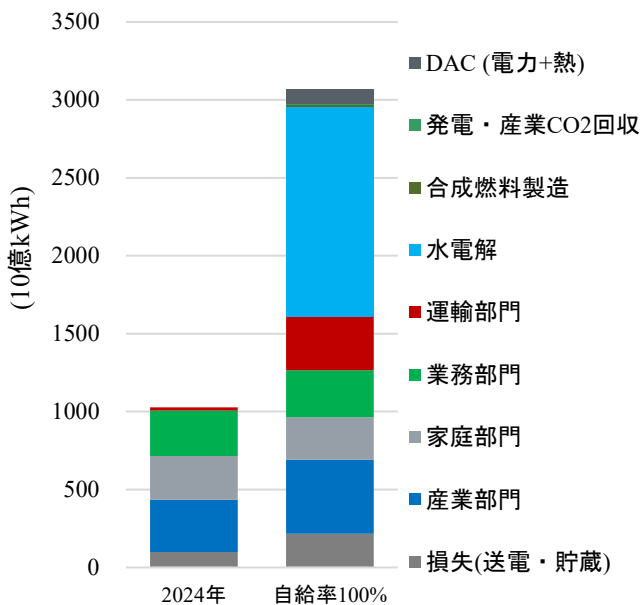
(出典) 日本エネルギー経済研究所: エネルギー・経済統計要覧、より作成

# エネルギー自給率100%シナリオ(日本)：エネルギー需要

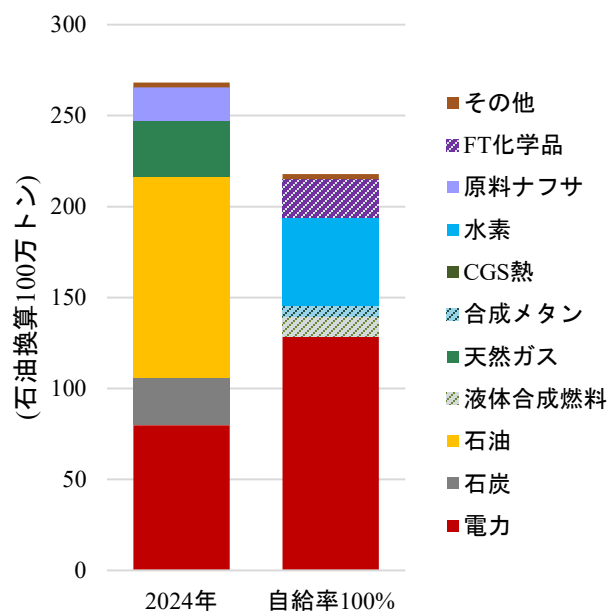
- 日本の電力需要は約3兆kWhへ増加(現状1kWhの約3倍)
  - 最終エネルギー消費部門での直接電化(電力への転換)、間接電化(水電解、e-fuel製造等)の進展
- 最終エネルギー消費の電化と、原子力・再エネによる電力供給の自給化により、エネルギー自給率100%を実現

※”自給率100%”は”原子力24GW”ケースでのエネルギー需要に関する結果を表示。なお、他の原子力に関するシナリオでもエネルギー需要は同様の傾向となった。

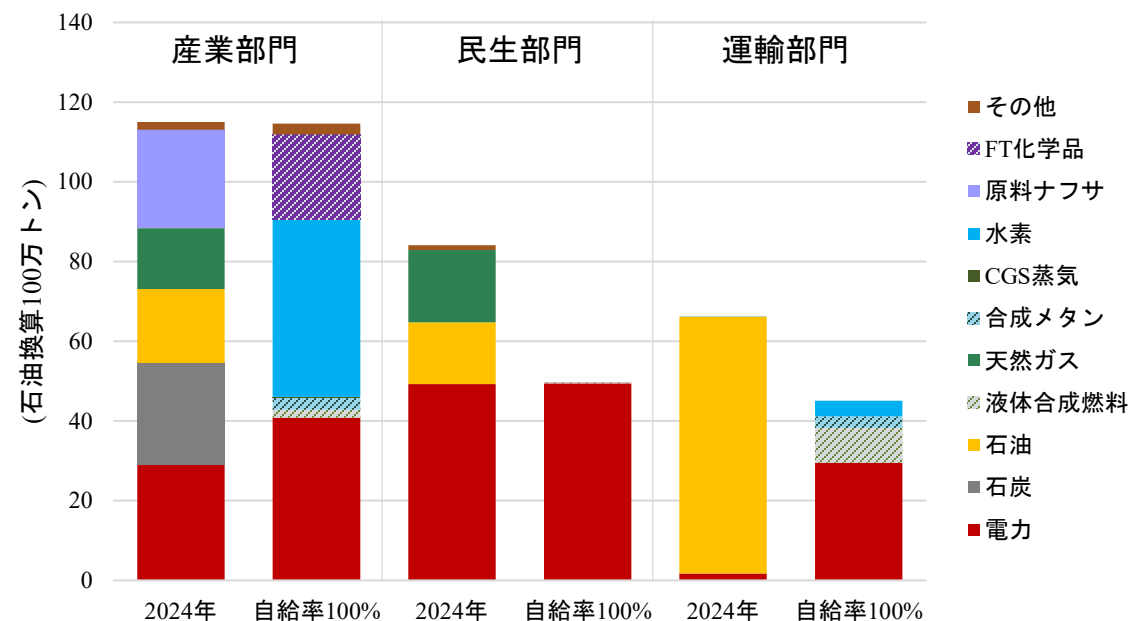
## 電力需要



## 最終エネルギー需要(合計)



## 最終エネルギー需要(部門別)

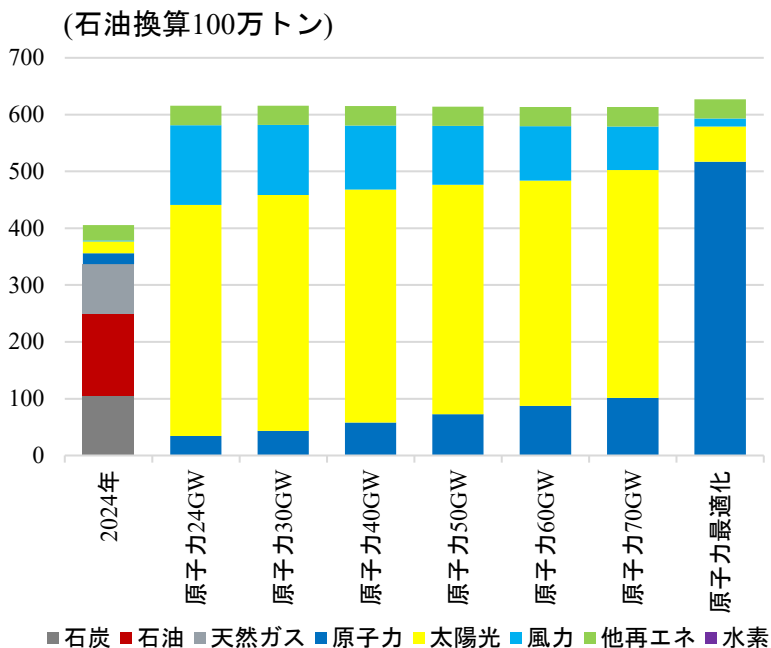


# エネルギー自給率100%シナリオ(日本)：エネルギー供給

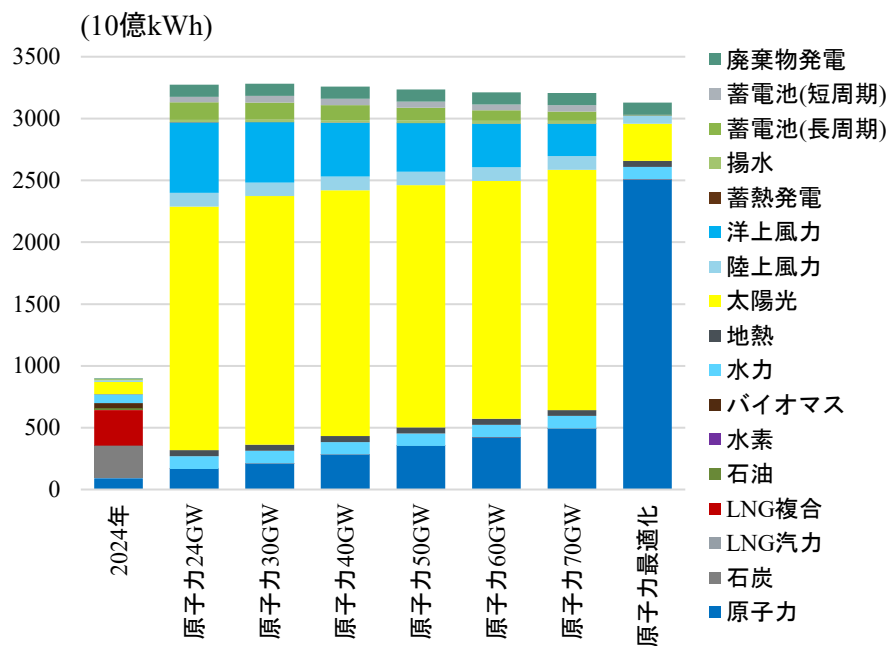
- 一次エネルギーは全量、原子力と再エネにより自給化(一次エネルギーの電化)
  - 太陽光、風力の導入拡大。エネルギー供給の自立化の実現(エネルギー自給率100%)
- 原子力の導入拡大により、エネルギーシステム総コストは低減 (参考)「原子力最適化」での原子力導入量は356GW

※ただし本試算では、原子力建設に伴う労働力・資機材等の供給制約を考慮していない点に留意が必要

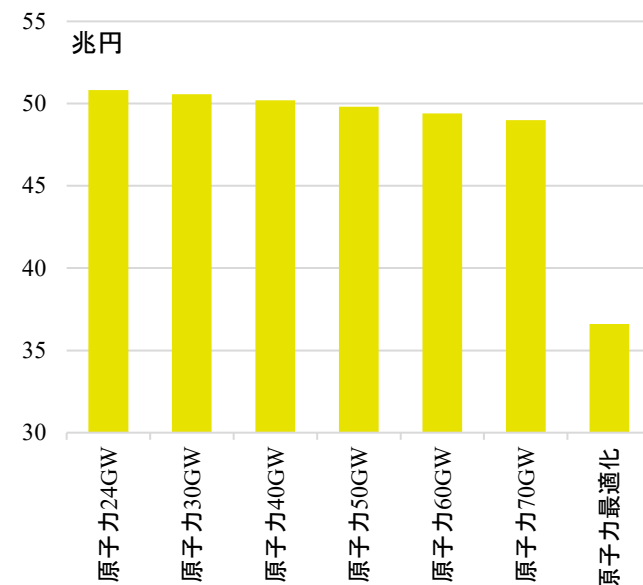
## 一次エネルギー供給



## 電源構成



## エネルギーシステム総コスト

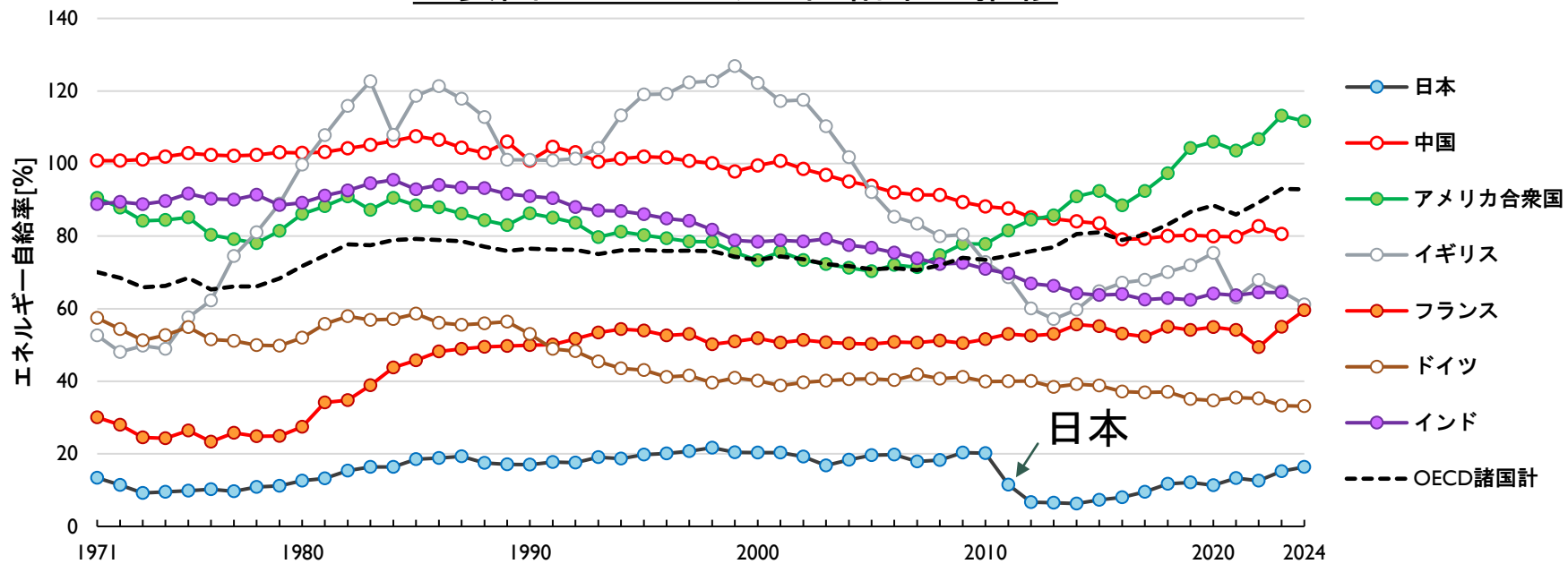


※導入量 | 太陽光：291～1,896GW、陸上風力：40～62GW、洋上風力：0.3～217GW、蓄電池計：0.2～136GW

# 結語

- 海外からの燃料輸入依存からの脱却とエネルギー供給の自立化は、エネルギー安全保障上の重要課題
- 最終エネルギー消費の電化および原子力・再生可能エネルギーによる電力供給の自給化を通じて、エネルギー自給率100%を実現(ネットゼロも同時実現)
  - 電化の推進(電力需要3兆kWh[現状1兆kWhの約3倍])、原子力と再エネによる電力自給化
- 各電源の経済性は電力システム全体を踏まえた総合的な評価が重要
  - 自然変動電源の評価には、統合コストや電力系統の特性を考慮した分析が求められる

### 主要国のエネルギー自給率の推移



(出典) IEA, Energy balances of OECD, NON-OECD countries、より作成

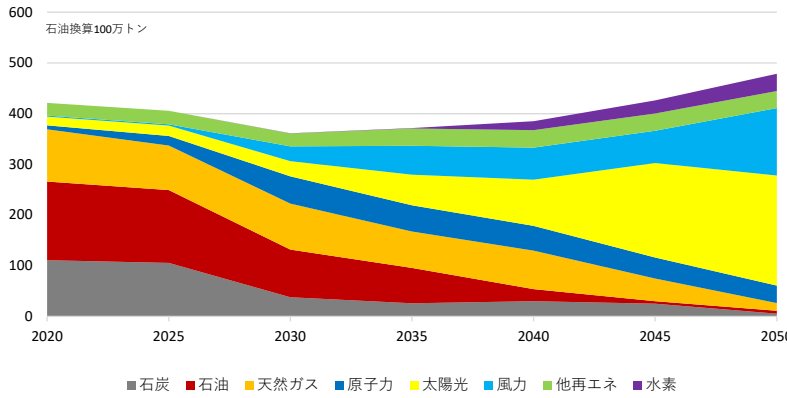


## 参 考

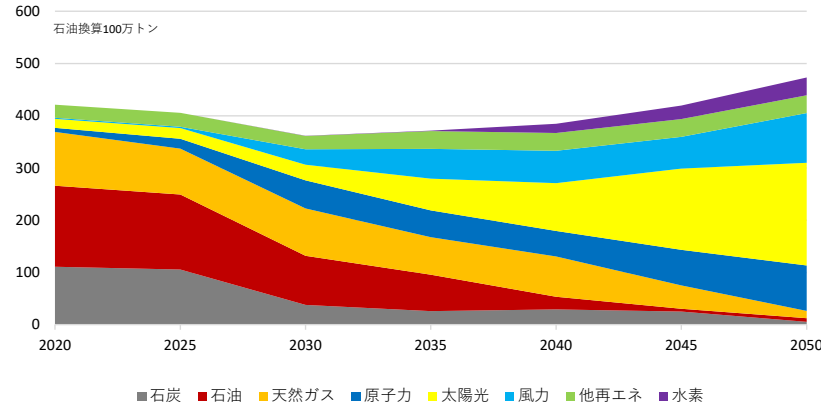
# 2050年ネットゼロシナリオ：分析結果(一次エネルギー供給、電源構成)

## 一次エネルギー供給

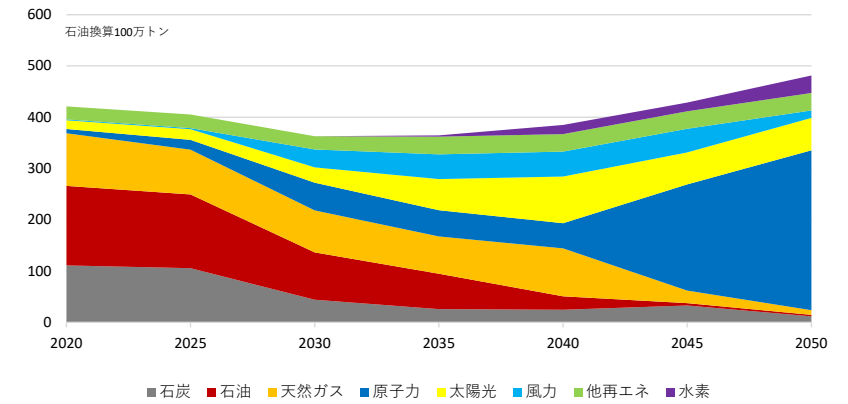
### 原子力24GWケース



### 原子力60GWケース

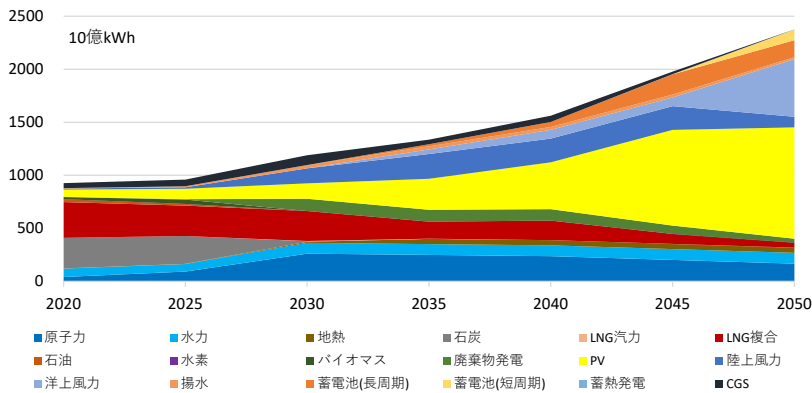


### 原子力最適化ケース

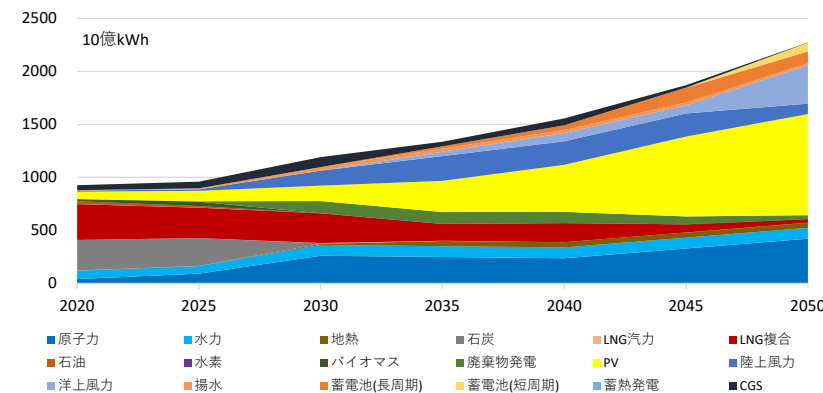


## 電源構成

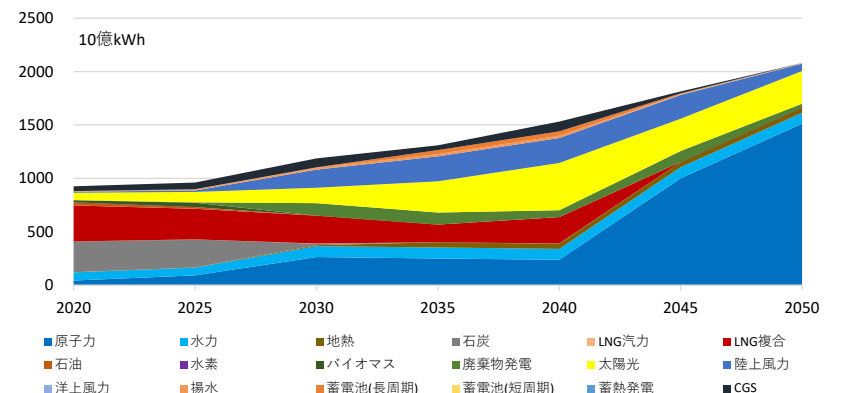
### 原子力24GWケース



### 原子力60GWケース

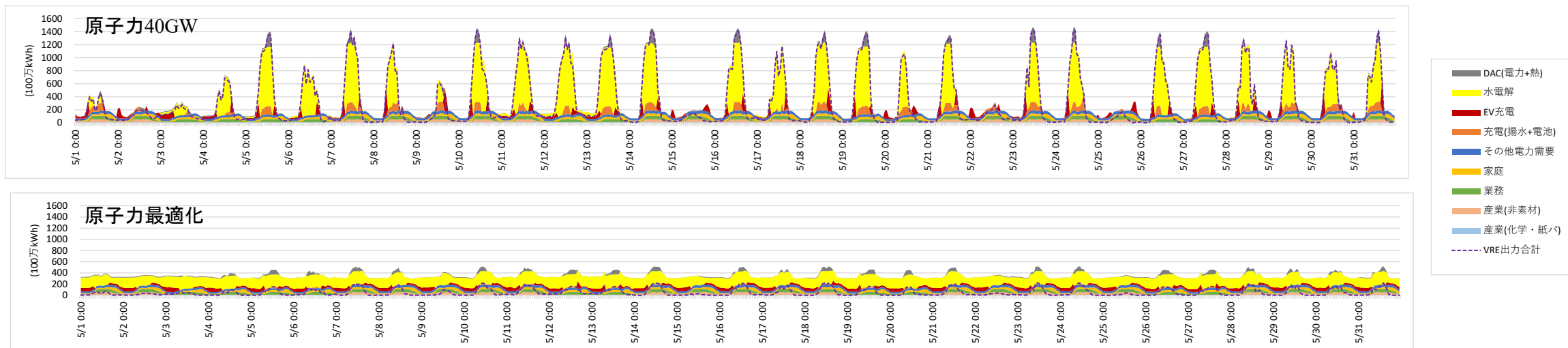


### 原子力最適化ケース

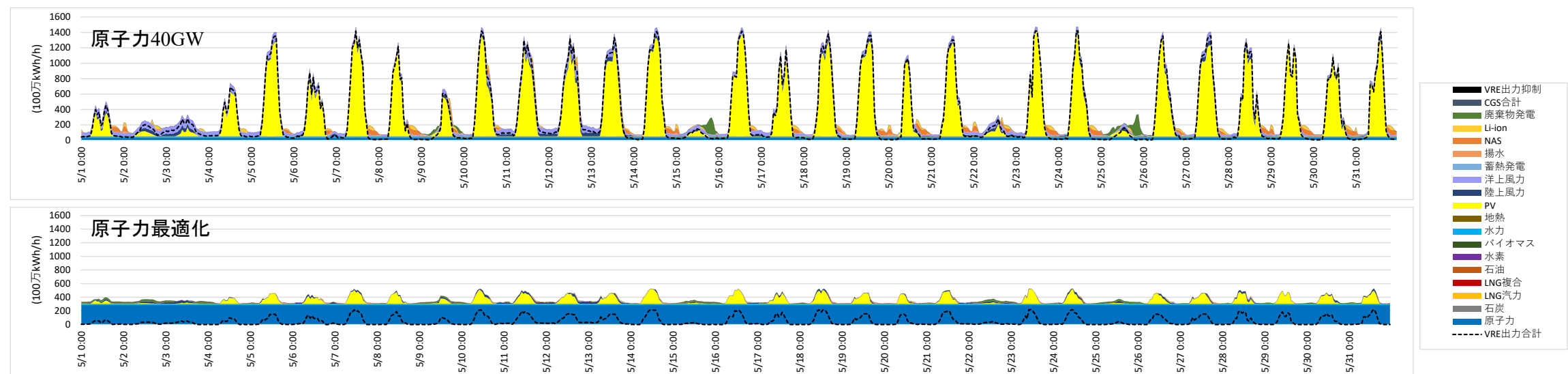


# エネルギー自給率100%シナリオ：電力需給バランス(2050年5月1日～5月31日)

## 電力需要

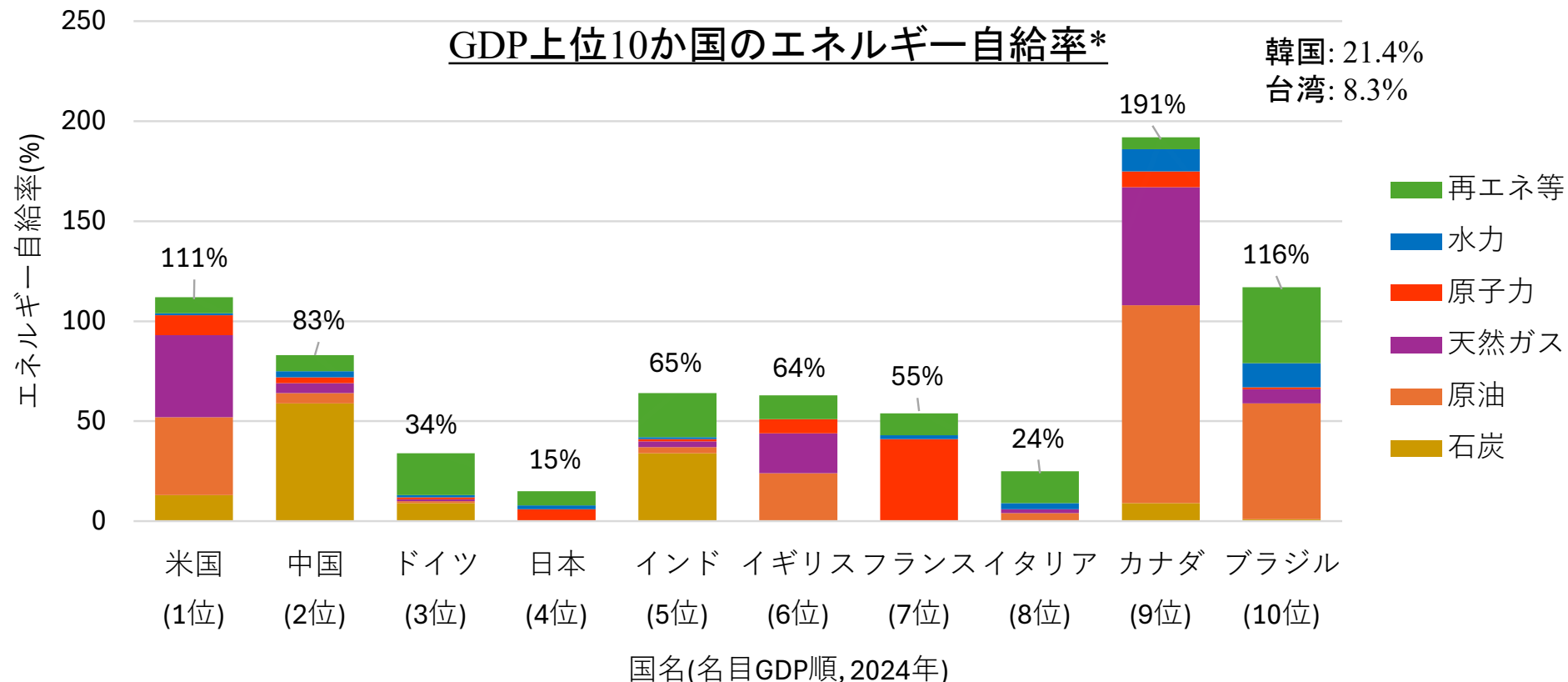


## 電力供給



# エネルギー自給率

日本のエネルギー自給率はGDP上位10か国の中でも最低水準。エネルギー安定供給は重要な課題。



(出典) IEA : Energy balances of OECD countries, Energy balances of Non-OECD countries, IMF: World Economic Outlook Database, October 2024, より作成

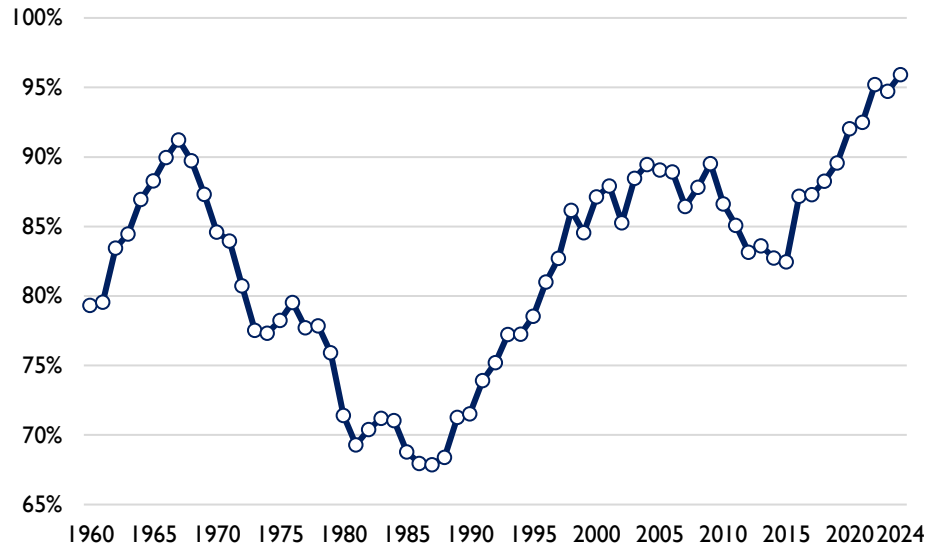
\*エネルギー自給率は2023年の値(ただし中国、インドは2022年の値) \*\*名目GDPの順位はIMFによる2024年の数値にて設定

(出典) 小宮山涼一、第217回 国会(参議院) 資源エネルギー・持続可能社会に関する調査会  
「エネルギー安全保障を巡る内外情勢」令和7年2月5日(水)

# エネルギーの中東依存度

- 日本の原油輸入の中東依存度は、95%を上回る水準(2024年度)
- 日本の中東産石油・ガス輸入額が所得(GDP)に占める比率は、国際的に見ても高水準

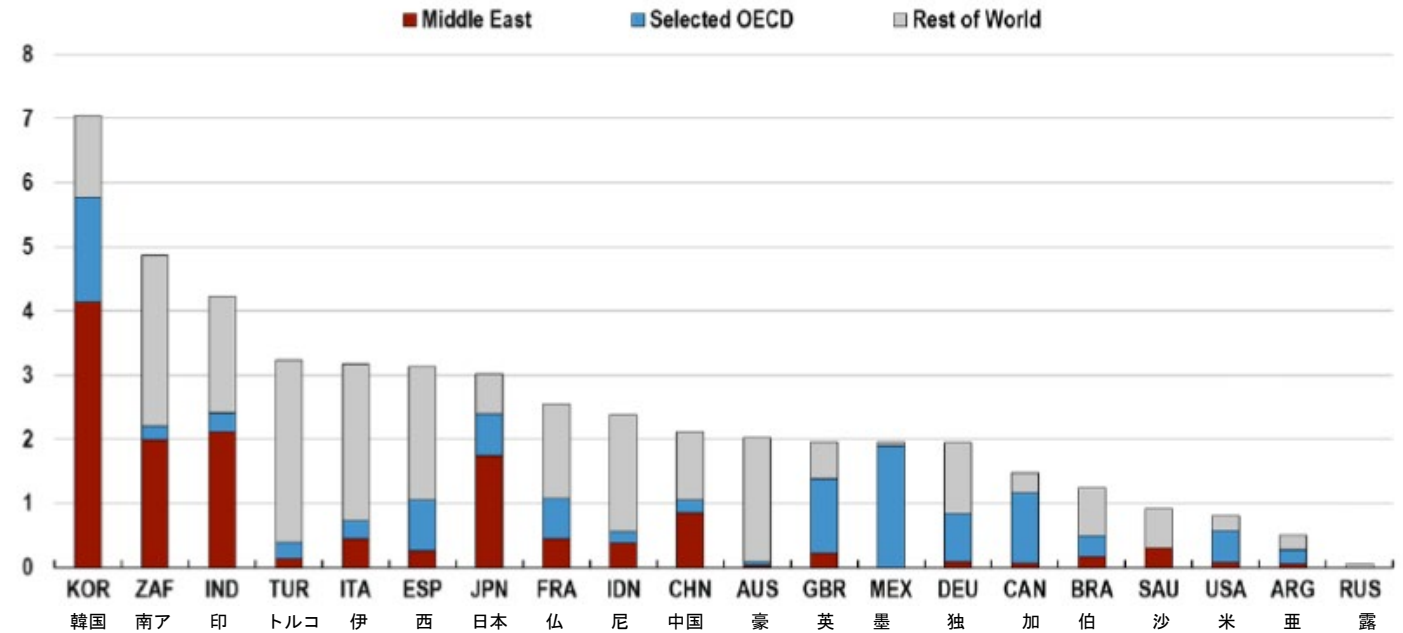
原油輸入の中東依存度(日本)



(出典) 財務省 日本貿易月表より作成

各国の石油・ガス輸入額(輸入先別)のGDP比率

% of total GDP in 2024



(Source) OECD: Policy Brief, Energy prices are spiking again: New relief measures, old lessons (2026)

# アジア地域の石油輸入量(地域別)

アジアの原油輸入のうち、50%程度を依然として中東地域に依存  
→中東地域のエネルギー危機は、アジア地域のエネルギー危機に直結

