



ISAP 2025

持続可能なアジア太平洋に関する国際フォーラム



1.5°C ロードマップ

脱炭素でチャンスをつかむ。
未来をつくる。

フレーミングプレゼンテーション

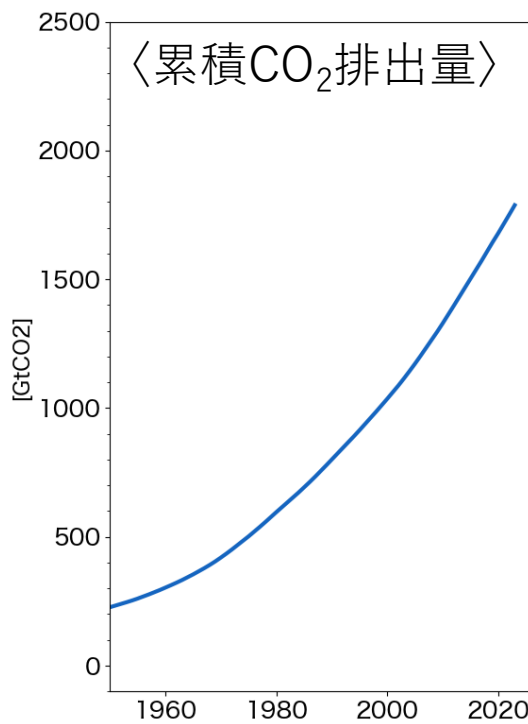
日本の脱炭素、どこが足りないか？
再エネを増やすには何が必要か？

2025/9/26 岩田 生 (IGESフェロー)

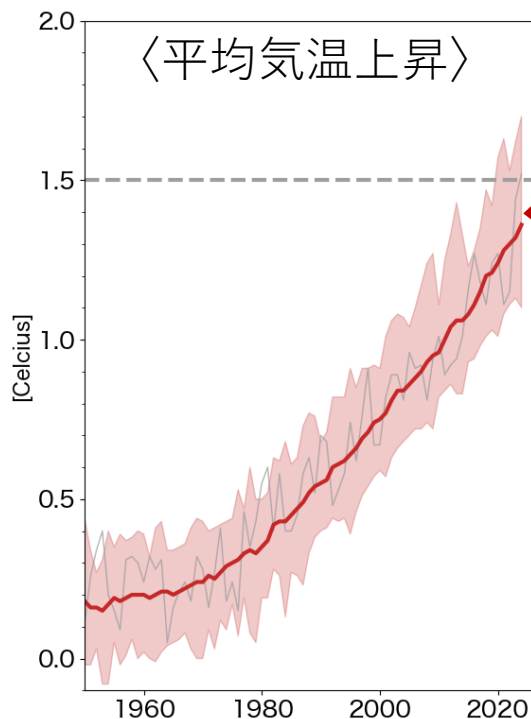
なぜ再エネ拡大が必要か

脱炭素加速の緊急性

- 気温上昇は「累積のCO₂排出量」に比例
- 1.5°Cに抑える累積上限を数年で超える可能性



データ出典: [IGCC](#), 作図: IGES



2024年
1.36°C
(1.1-1.7°C)

人間の活動
による上昇

「1.5°Cは目標ではなく物理的な限界」
([Johan Rockström](#))

競争力の源泉

- 企業活動に対して、グローバル・サプライチェーンでの脱炭素化要請が高まっている

顧客・投資家の
脱炭素・再エネ調達要請

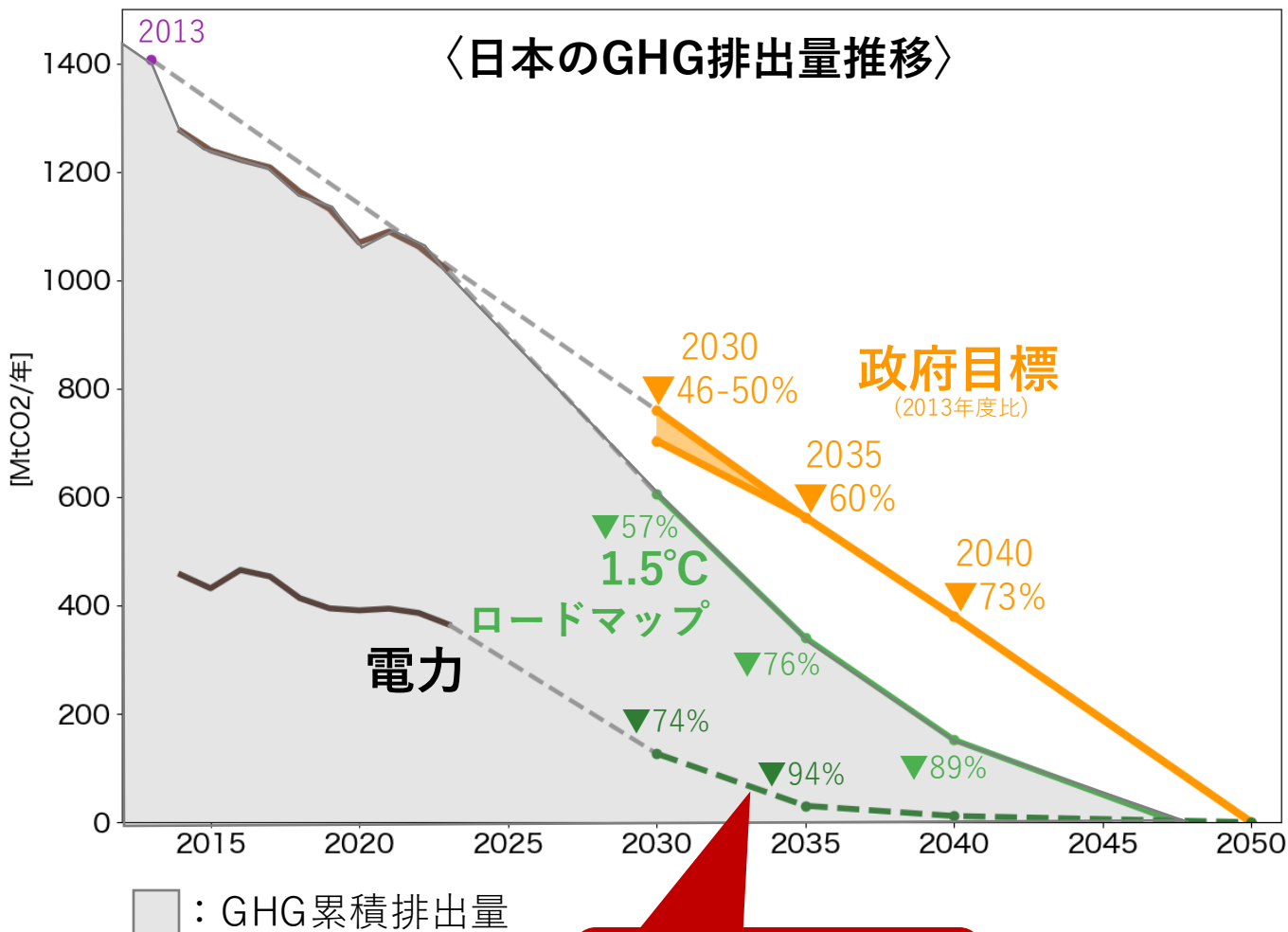
炭素国境調整措置や
ライフサイクルでの排出規制等

サプライチェーン排出量の
開示義務

- 短期的な政策のゆらぎはあっても、排出削減の必要性、脱炭素化の流れが変わることはない

「気候変動の話はリスクから機会に。
解決に加わる企業・投資家が報酬を受ける」
([Mark Carney](#))

再エネ＝脱炭素の最重要項目



電力は先行して
脱炭素化が必要

政府のGHG削減目標

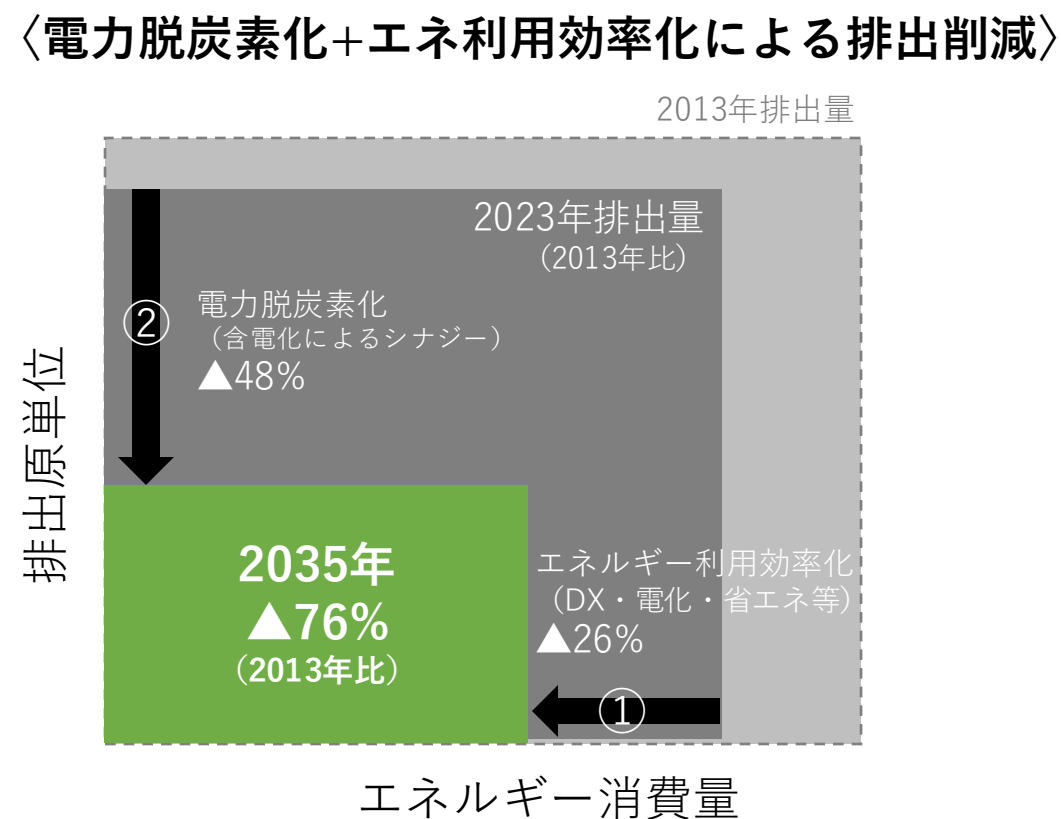
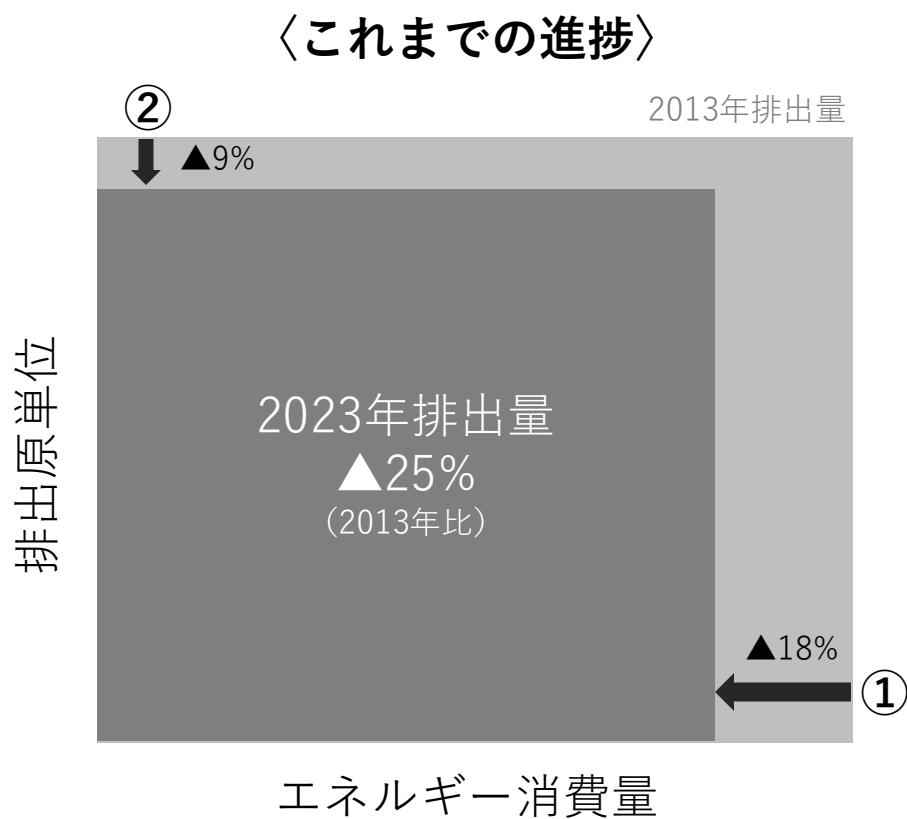
- 「直線的」な削減を想定
- 削減がより難しい部門の対策強化が先送りになる

IGES 1.5°Cロードマップ

- 早期の大幅削減に向けて、必要な社会変化をシナリオ化
- エネルギー供給側のみならず、需要側でのデジタル化起点の変化も折り込み

電力脱炭素化をまず進めて、エネ利用効率化の効果を最大化

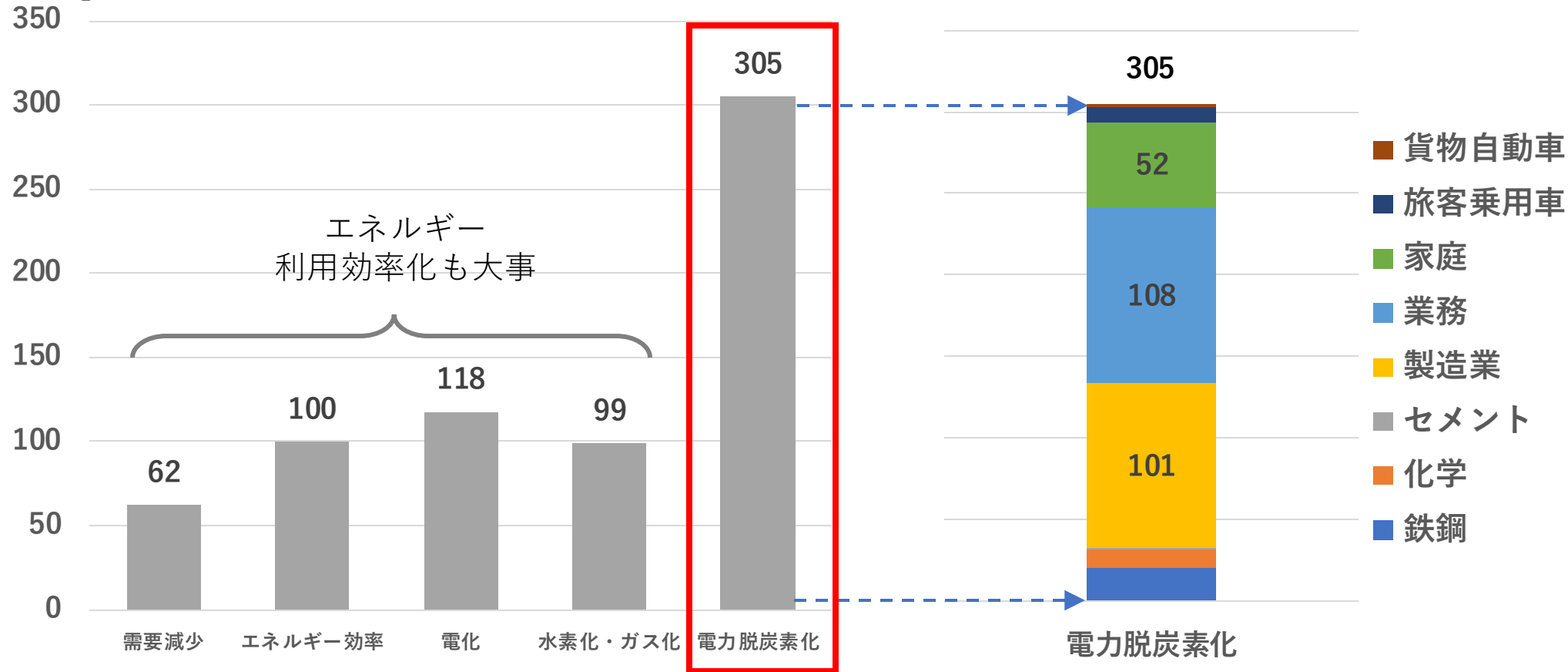
- 脱炭素化は①エネルギー利用効率化 + ②排出原単位低減で実現
- 電力脱炭素化で排出原単位を下げて、**排出量 = 「面積」** を効果的に下げる



電力脱炭素化は全部門の排出削減に大きなインパクト

CO₂削減量合計 〈現在から2035年までの排出削減量〉
[MtCO₂]

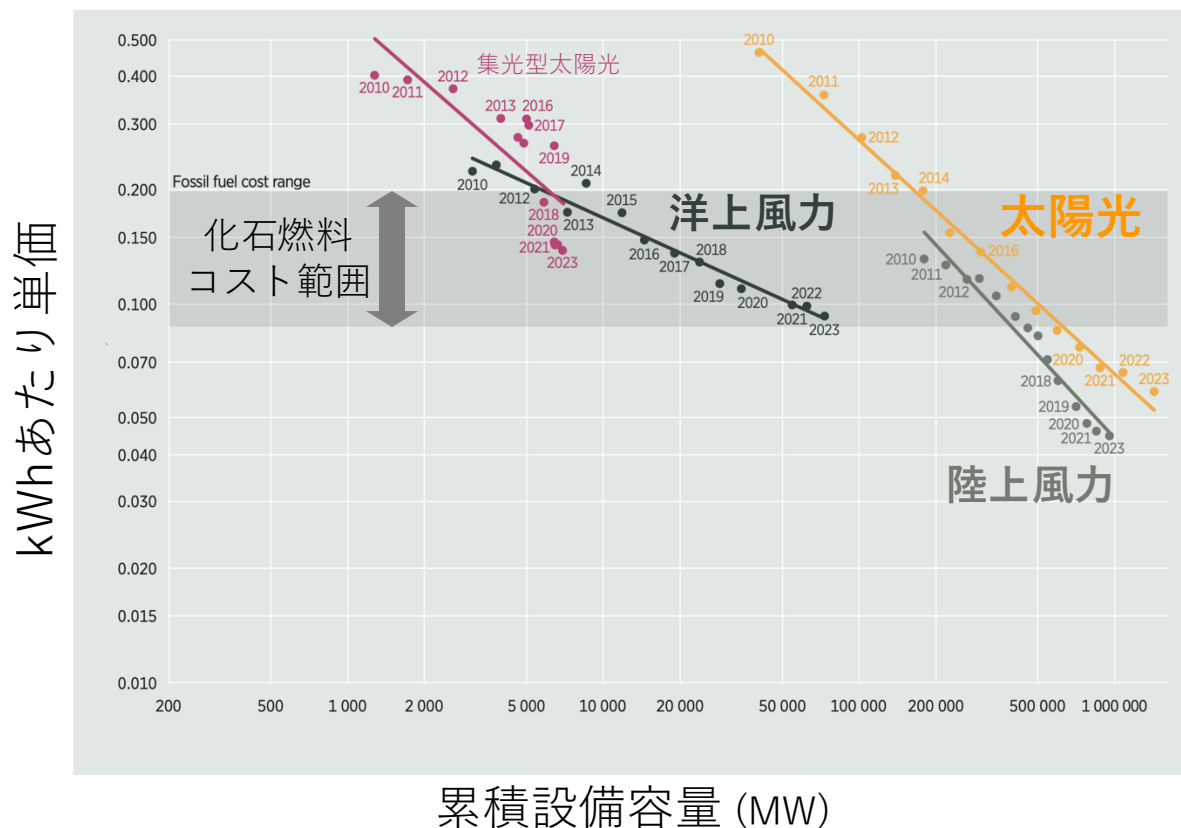
〈部門別の排出量内訳〉



※ IGES1.5°Cロードマップの分析に基づき、基準年(2020年)から2035年までの排出量変化を部門別、対策要因別に分解して計算

グローバルで、再エネが最安値の電源に。爆発的拡大

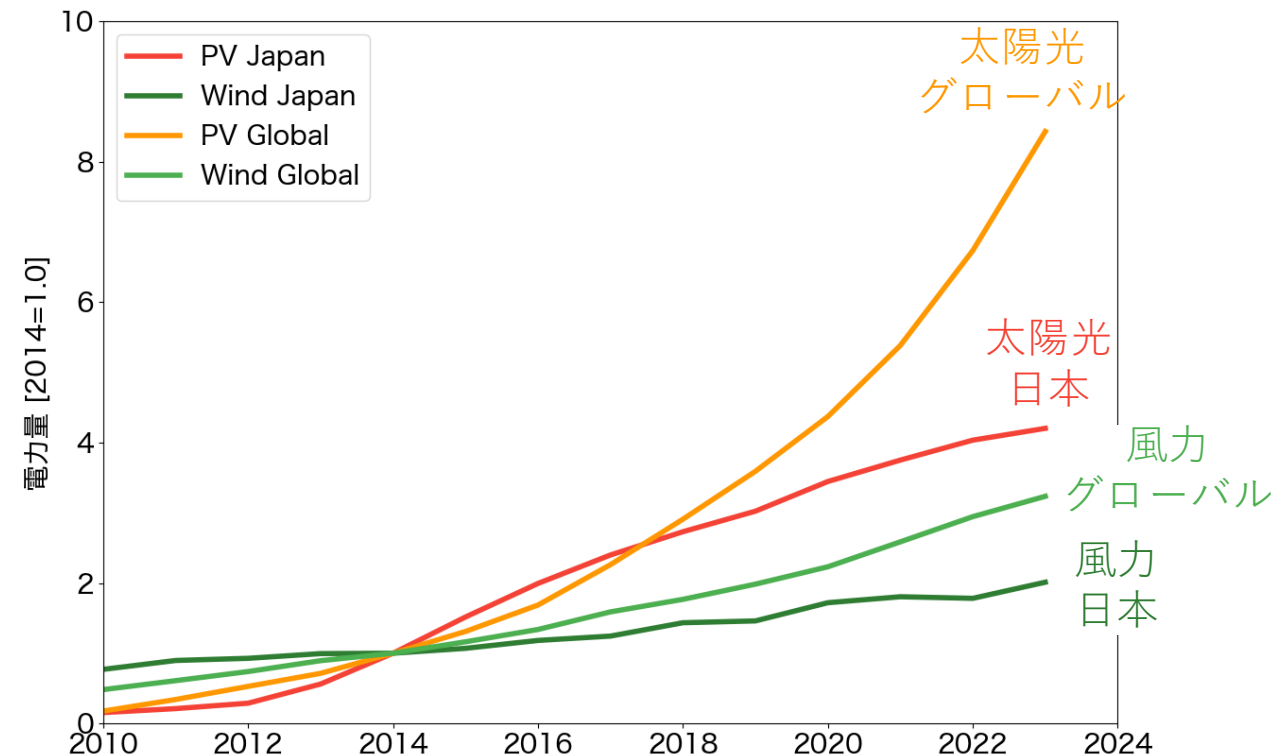
〈再エネコストと累積設備容量の関係〉



※両軸とも対数スケール

出典: [IRENA](#)

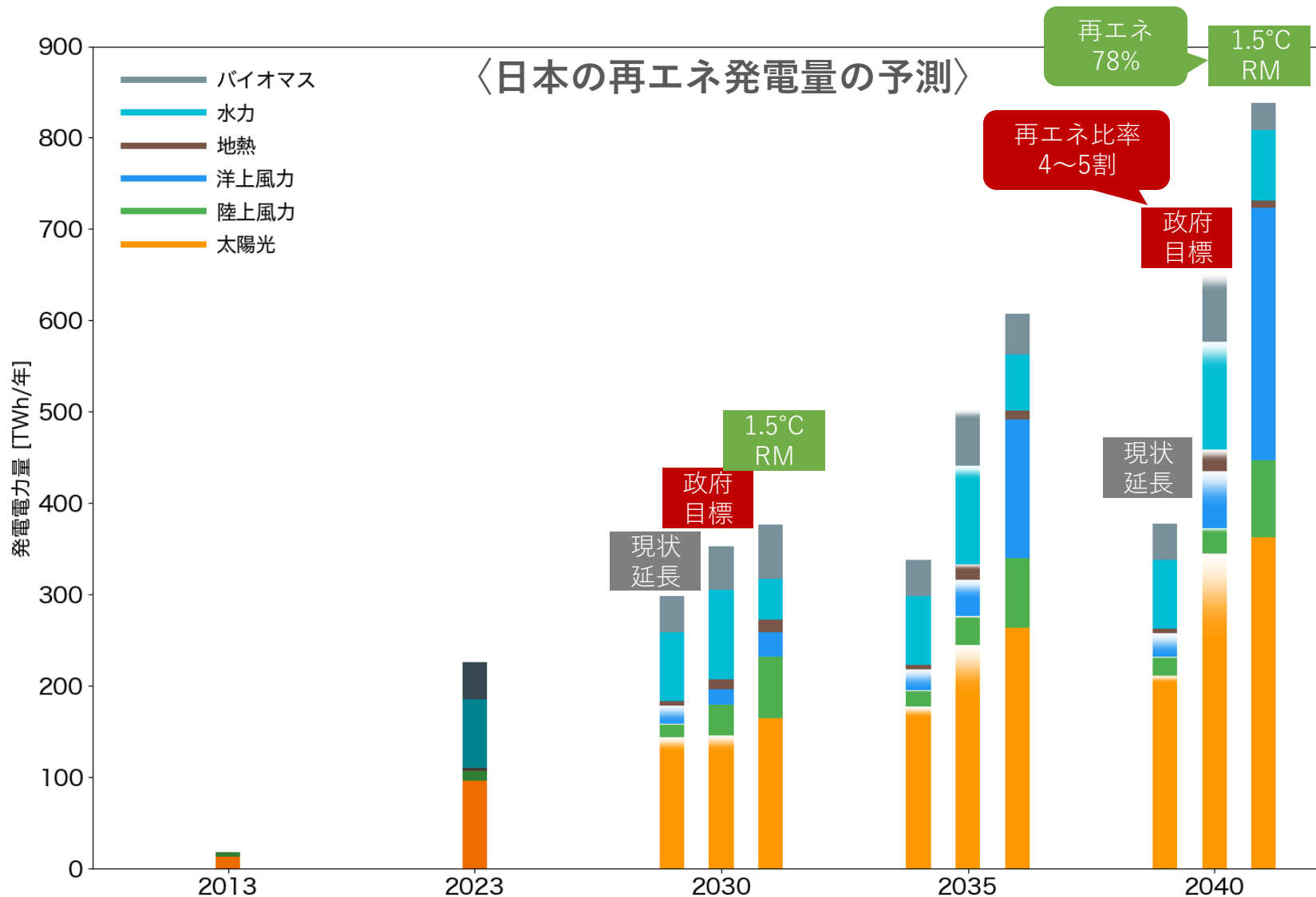
〈再エネ発電量の推移〉



データ出典: [IRENA](#), 作図: IGES

日本では伸びが鈍化

現状延長では政府目標達成が危うい。1.5°C整合には大幅加速必要



現状延長:

最近8年の傾向を外挿した場合、
および最近5年の平均を継続した場合

政府目標:

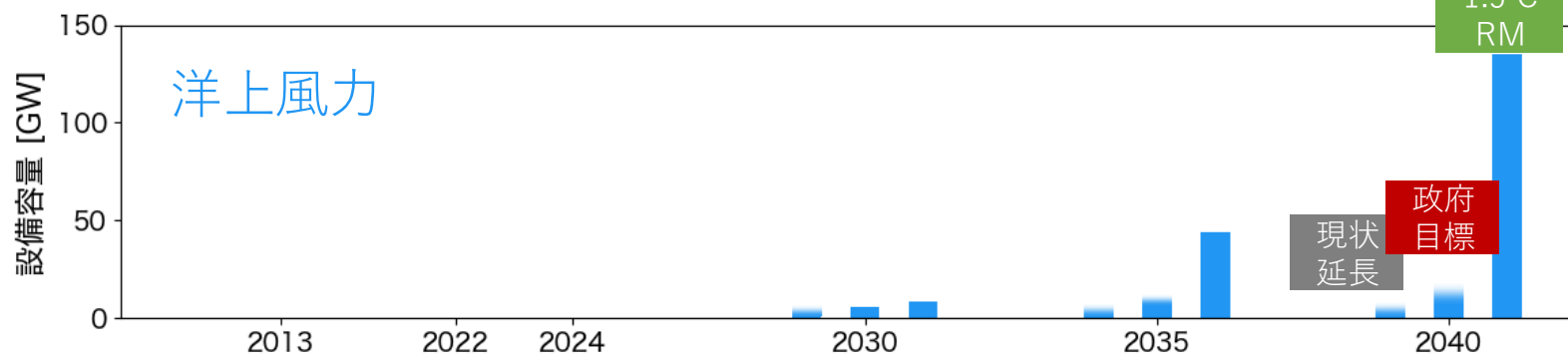
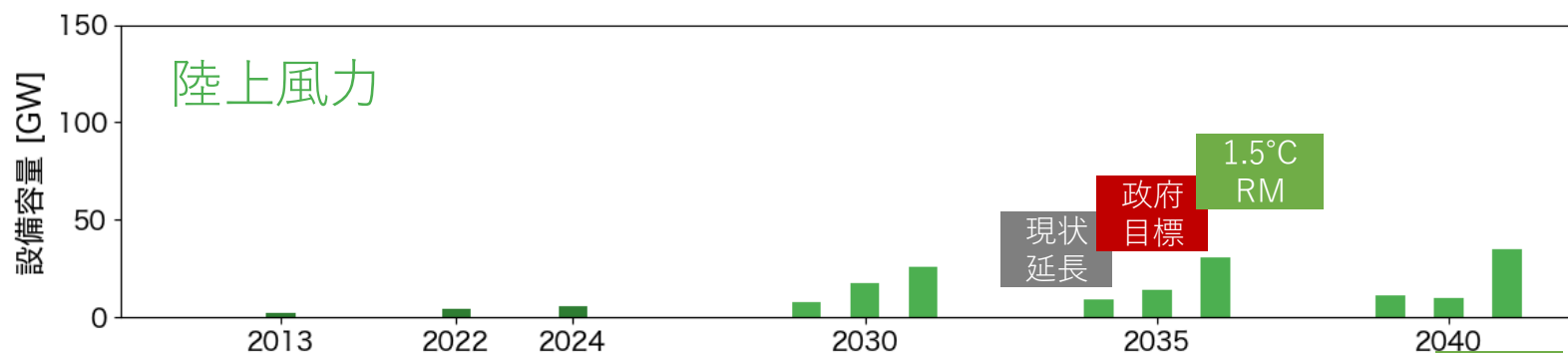
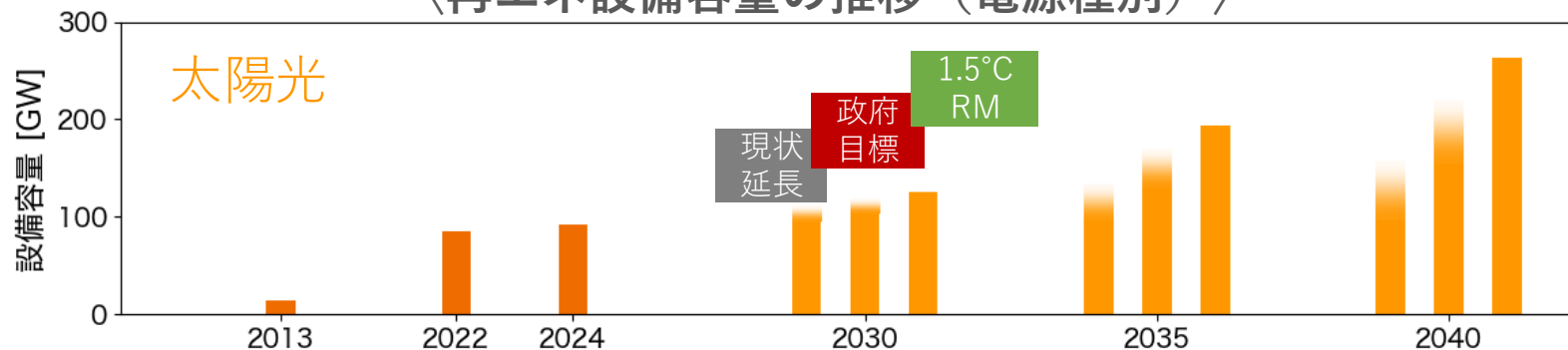
エネルギー基本計画のエネ需給見通し
(2030年の6次, 2040年の7次 7次内訳はRITEシナリオ)

1.5°C RM:

IGES 1.5°Cロードマップ
(バランスシナリオ)

太陽光・風力 どちらも現状から加速が必要(特に風力)

〈再エネ設備容量の推移（電源種別）〉



- 政府目標でも比較的多く導入見込み
- 2035年までに再エネを大幅に増やすには、太陽光の導入量増加が必要

- 2030年の設備容量目標達成が厳しい状況
- 太陽光とのバランスをとるためにも風力発電の早期拡大は重要

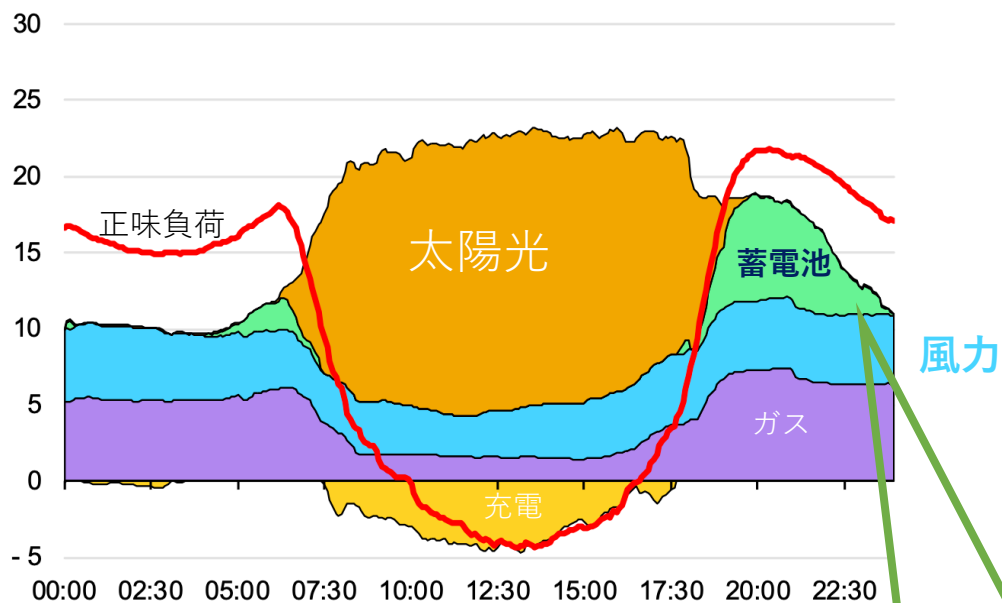
※ 2040年エネ基の需給見通しは、陸上と洋上を分けて掲載していない。元になっているRITEシナリオで、発電量から設備利用率（陸上30%、洋上40%）を仮定して求めた設備容量は、2040年陸上風力9.6GWと、2030年より小さい。

- 1.5°C RMと政府目標はギャップ大
- 政府目標はエネルギーの[洋上風力産業ビジョン](#)と不整合
- 1.5°C RMは[海洋技術フォーラム](#)の「意欲的目標」を参照

洋上風力拡大が非常に重要。10年後に向けて今、強化が必要

太陽光発電と風力発電は補完関係

〈2024年のある日のカリフォルニア州における発電量推移〉

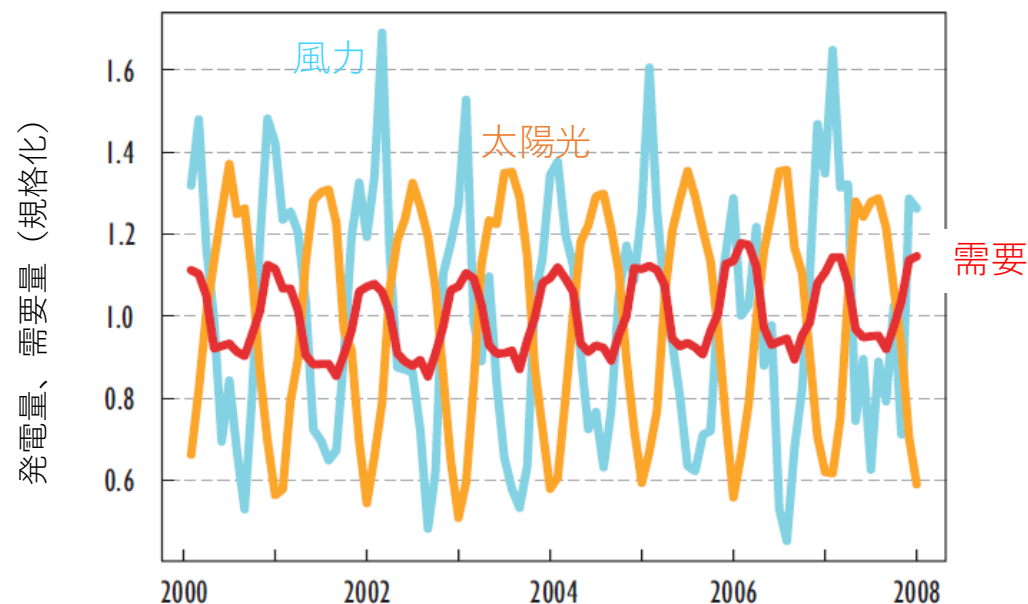


出典: IEA

※正味負荷: 総電力需要 - 再エネ発電量

風力発電により、需要ピーク時の蓄電池からの必要電力量を抑制

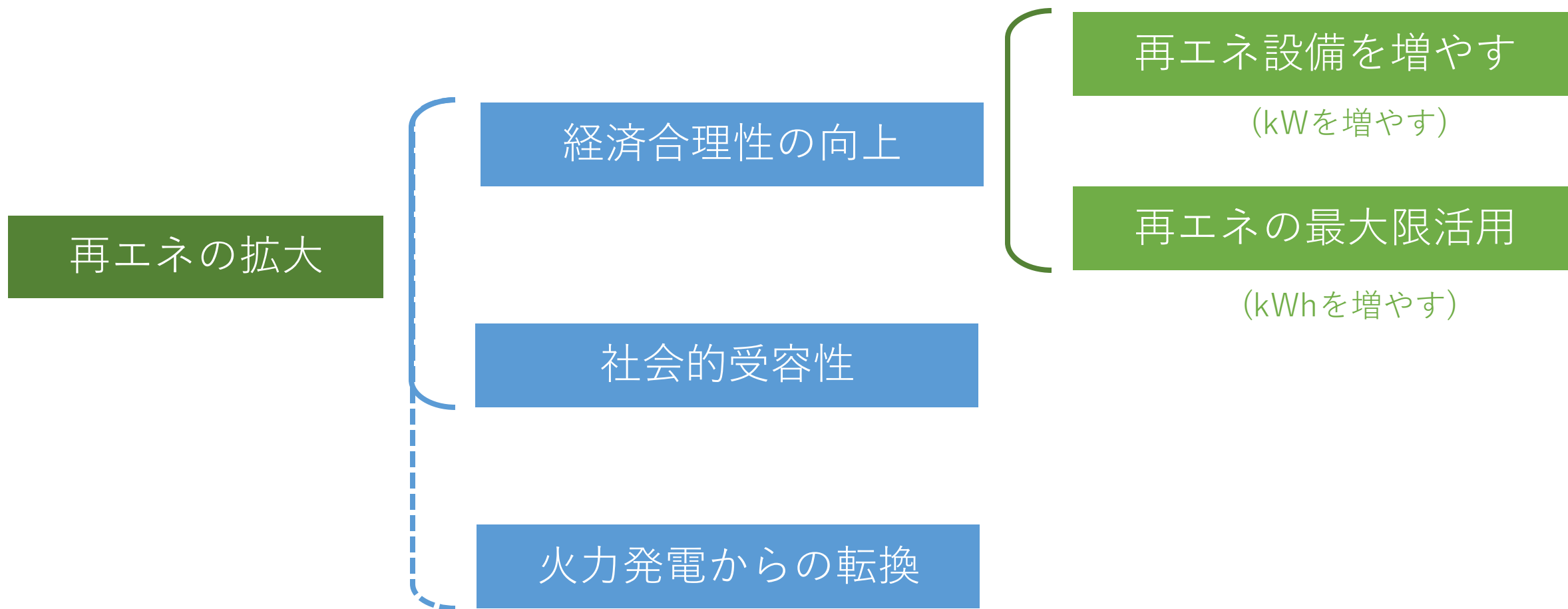
〈欧州における太陽光と風力の発電量〉



出典: Heide et al. (2010), IEA

- 季節変動についても太陽光と風力は相互補完
- 日本も冬風に強い

どう変われば再エネが増えるか？ – 全体像



どう変われば再エネが増えるか？－全体像

複数の企業・業界団体*の
提言に基づき整理

* JCLP, RE100, REASP, SEMI, ACEC

経済合理性の向上

再エネ設備を増やす

(kWを増やす)

再エネの最大限活用

(kWhを増やす)

社会的受容性

価格競争力

市場形成期の価格支援

カーボンプライシング

量的拡大でコスト減

規制緩和・合理化

許認可・系統手続き
DX・簡素化

再エネ設置にかかる
規制の合理化

設置場所拡大

未利用空間の活用

軽量PV

導入インセンティブ向上

サプライチェーン巻き込み

ポジティブゾーニング

調達手段多様化

出力制御低減

系統増強

デマンドレスポンス

余剰電力活用

アグリゲーション

系統の柔軟な運用

市場の効率化

再エネ中心の
電力システム像

電力市場整備
(同時市場等)

地域共同の開発・運用

再エネ設置場所の拡大 – 未利用場所への設置拡大

イオン(株)

- 国内1,300店舗以上の屋根に太陽光パネルを設置
- 未設置場所は、耐荷重や借地期間等の制約がある
→ 軽量で移設容易なら約520MWが設置検討可能
- 経済合理性が伴えば、壁/窓/屋内導入も検討可能。
800MW超が検討対象に



写真提供：イオン

公共インフラへの導入拡大

- 道路／鉄道／港湾／空港等のインフラ空間を活用した太陽光発電の導入拡大

【東京地下鉄・四ツ谷駅】

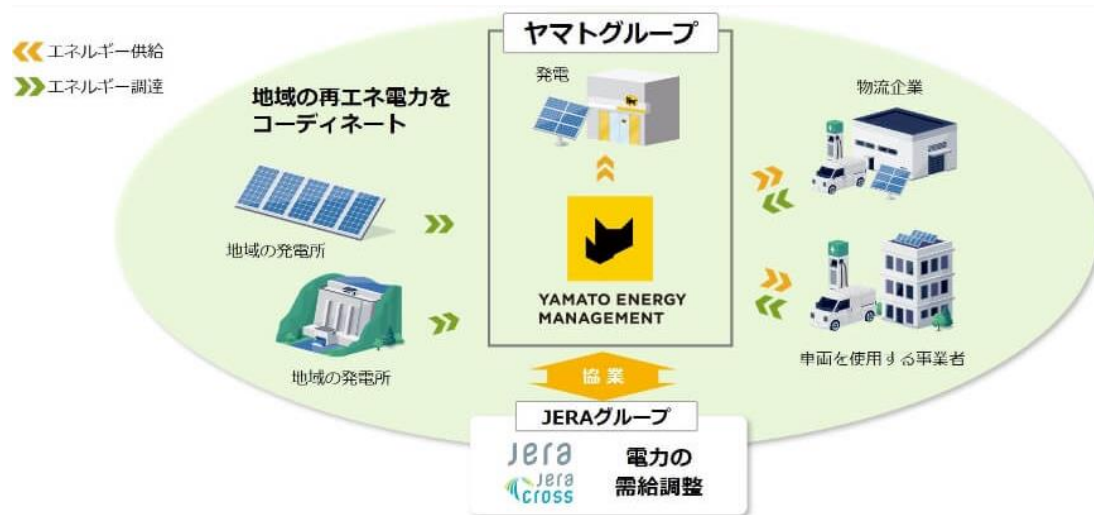


(出典) 国土交通省資料

サプライチェーン全体への再エネ導入

ヤマトエネルギー X JERA Cross

- 地域で発電された再エネを自社拠点で使うだけでなく、地域にある運送会社や、EVを使用する企業にも供給を目指す
- 自社に留まらず、物流業界全体の脱炭素に貢献

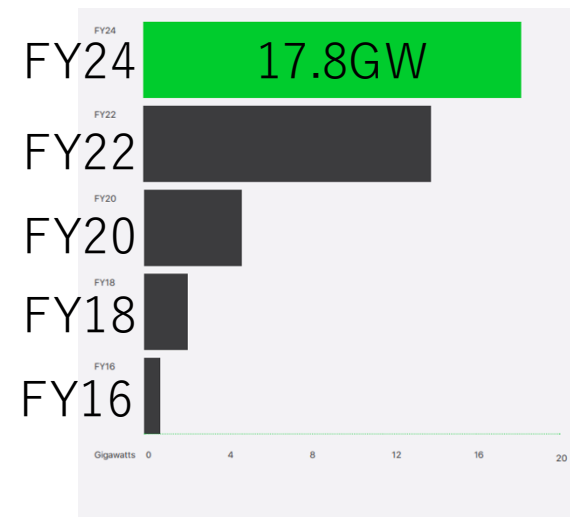


(出典) [ヤマトホールディングス](#)

Apple

- 2030年までにサプライチェーン全体でのカーボンニュートラルの実現に取り組む (Apple 2030)
- 2024年にはスコープ1~3におけるGHG総排出量を、オフセットを除き、2015年比60%以上削減を達成

サプライチェーンにおける
クリーンエネルギーの進捗状況



再エネの循環供給・地産地消：屋根を最大活用

アイ・グリッド・ソリューションズ

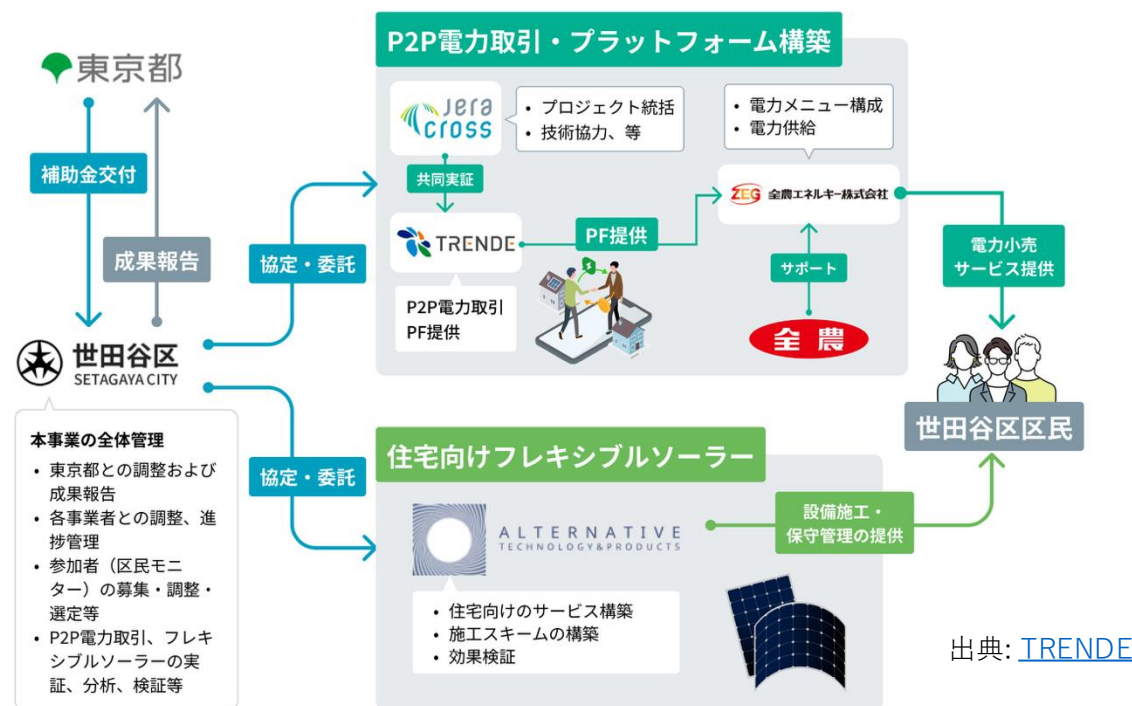
- 屋根全面に設置した太陽光パネルの再エネを、自社他施設やグループ企業、さらに地域やサプライチェーンに循環供給
- AIによる余剰電力量や需要量の精緻予測
→ 再エネ比率向上、コスト低減へ



出典: [アイ・グリッド・ソリューションズ 循環型電力](#)

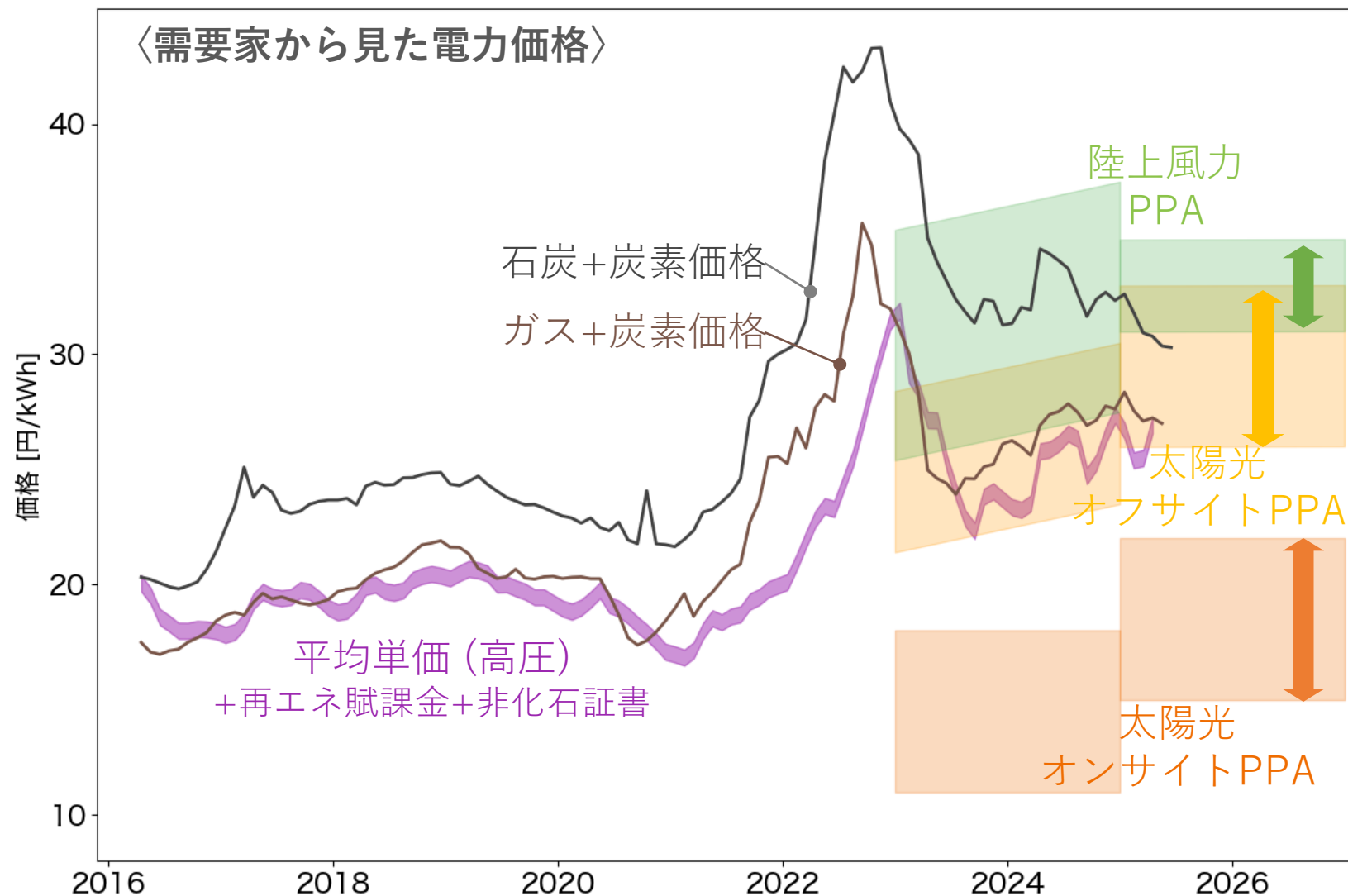
世田谷区・TRENDE・JERA Cross

- 住宅余剰電力のP2P電力取引による地産地消ネットワーク実証事業



再エネ調達のコスト：PPAの価格競争力

Power Purchase Agreement

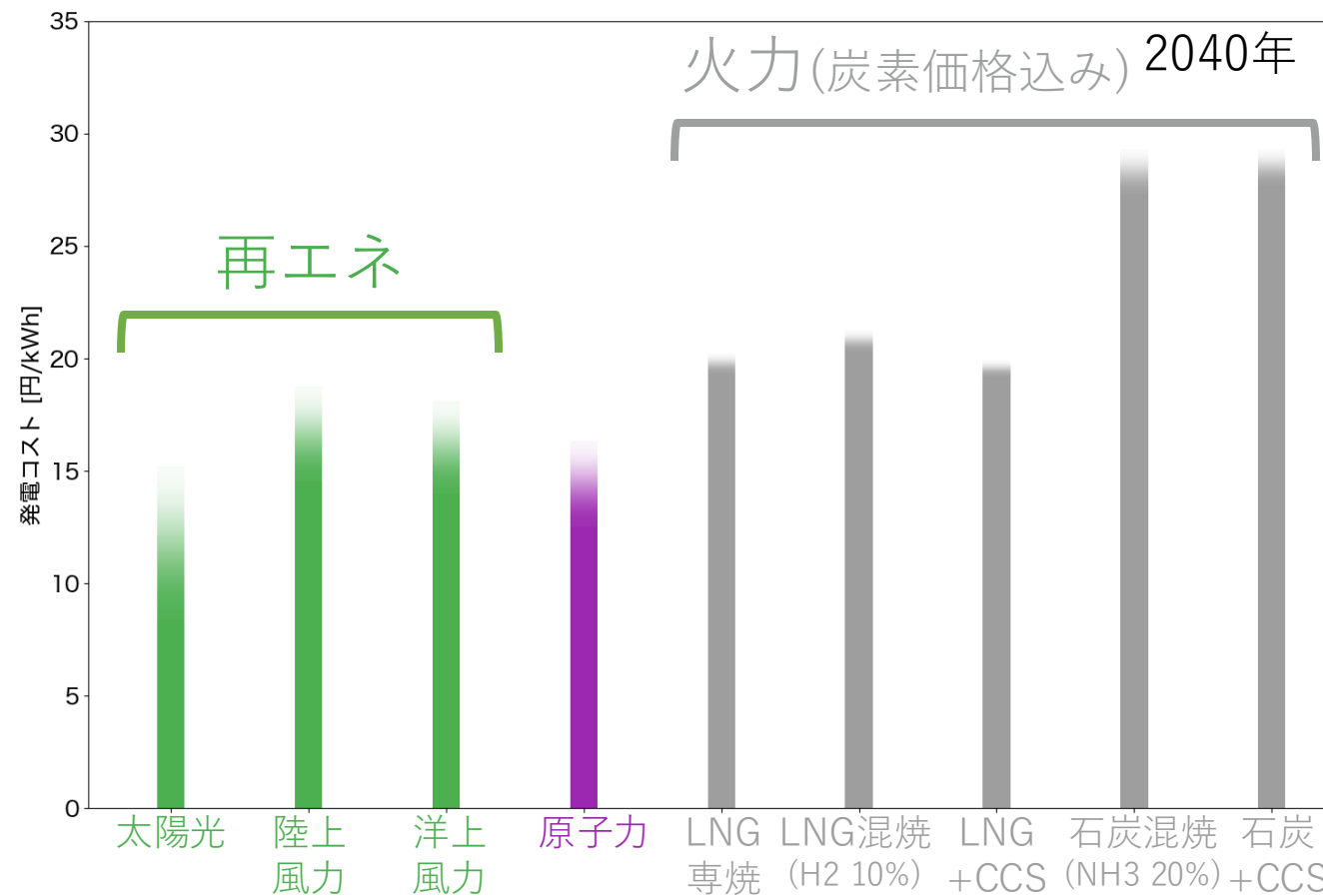
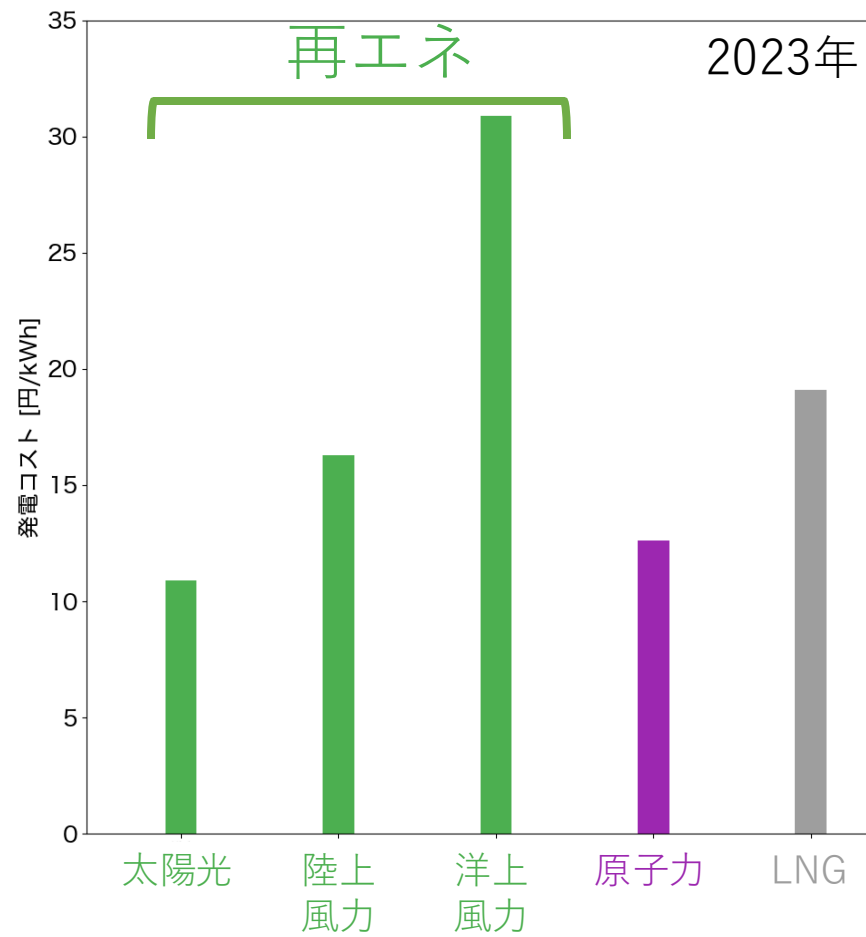


- 化石燃料の高騰により再エネの価格競争力は高まっている
- **太陽光オンサイトPPA**は高い価格競争力を持つ
- **オフサイト太陽光、陸上風力**は現状の非化石証書価格では経済合理性が十分ではない

- ・ 太陽光オフサイトPPA、陸上風力PPAは託送料、再エネ賦課金等を含む
- ・ PPAの発電コスト範囲はBNEFによる調査
- ・ 石炭・LNGは発電コスト検証WGの計算式による。IEA STEPSの炭素価格を含む
- ・ 非化石証書価格は非FIT非化石証書(再エネ指定) 0.6~1.3円/kWh
- ・ データ出典: [新電力ネット](#)、[BNEF](#)、[JEPX](#)

再エネのコスト：価格予見性

2040年における再エネの発電コストは、化石燃料由来の発電より安価となる見込み



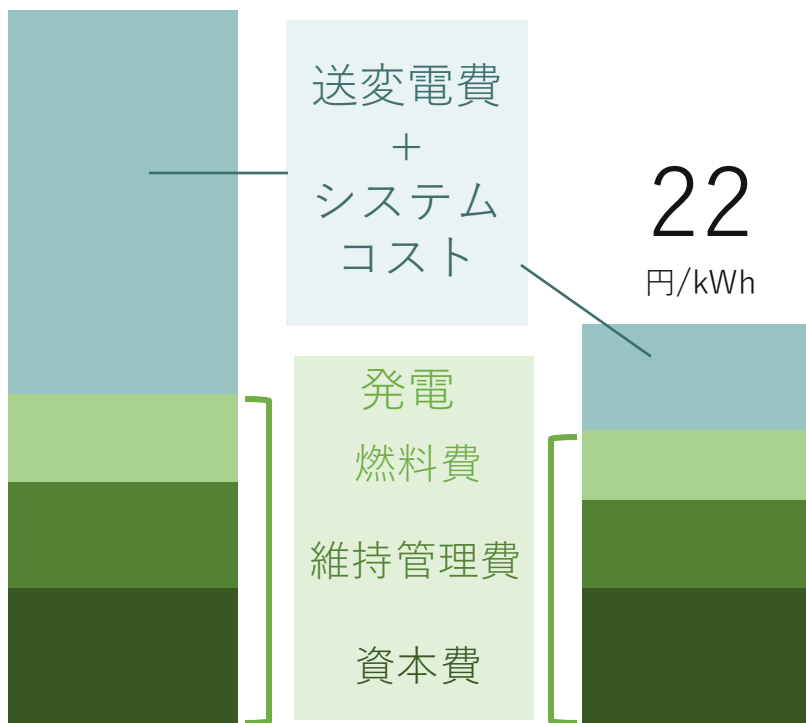
- LCOEに加え、2040年は、統合コストの一部を考慮した発電コスト（変動再エネ容量4割の場合）も考慮
- 火力のコストはIEA WEO (STEPS)のEU-ETSを参照した炭素価格を含む
- 原子力のコストは、事故リスク対応費用を最小限とした場合

需要側のリソースを活用することで、統合費用の抑制が可能

〈2040年の電力コスト推計〉

42

円/kWh



系統用蓄電池のみ

需要側リソース活用

- **需要側の機器を需給バランス調整に利用**することで、系統用蓄電池のみで調整する場合に比べ、**統合費用を大幅に低減**できる。

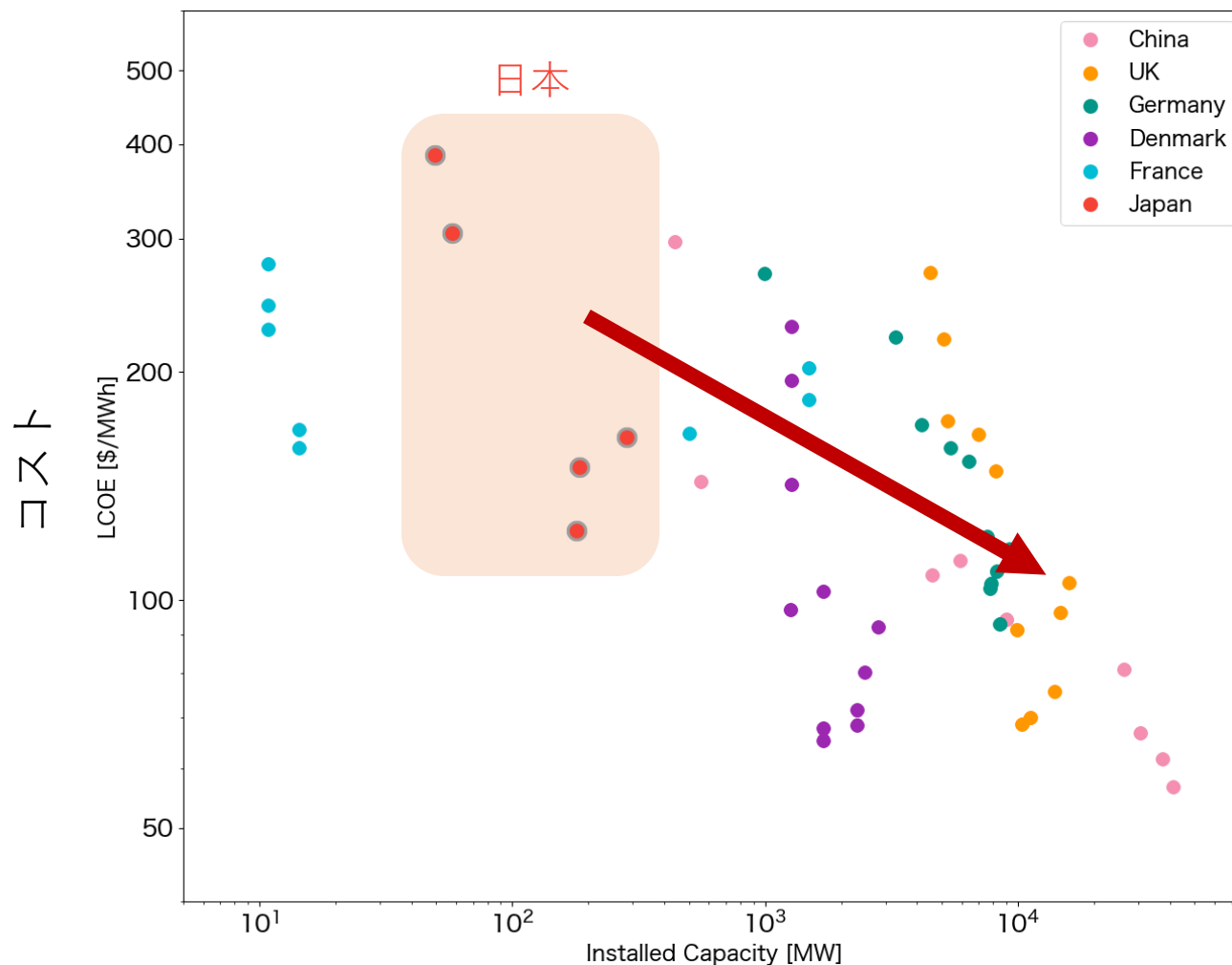
- ✓ 水素製造の水電解装置
- ✓ EV蓄電池(V2G)
- ✓ ヒートポンプ給湯器
- ✓ 家庭用蓄電池

- 出力抑制も低減可能 (21%→6%)

- ・ 1.5°Cロードマップの2040年の電力システムでは、水電解装置、V2G、ヒートポンプ給湯器、家庭用蓄電池などを利用してデマンドレスポンスによる需給調整を想定。これに対し、これらの需要側のリソースを使わず、系統用蓄電池のみで需給調整を行った場合のコストも計算した。
- ・ 1.5°Cロードマップでは、洋上風力による余剰電力で産業脱炭素化等に用いるグリーン水素を製造する想定だが、電力システム構成の変化によるコストの違いを評価するのに適さないため、ここでは、洋上風力の導入量を抑制 (135GW→85GW) した「バランス サブシナリオ」を用いている。
- ・ 「需要側リソース活用」の場合、水電解装置やEV蓄電池等のコストは電力コストに含めていない。

現在の日本の洋上風力は市場形成期

〈洋上風力のLCOEと累積設備容量〉



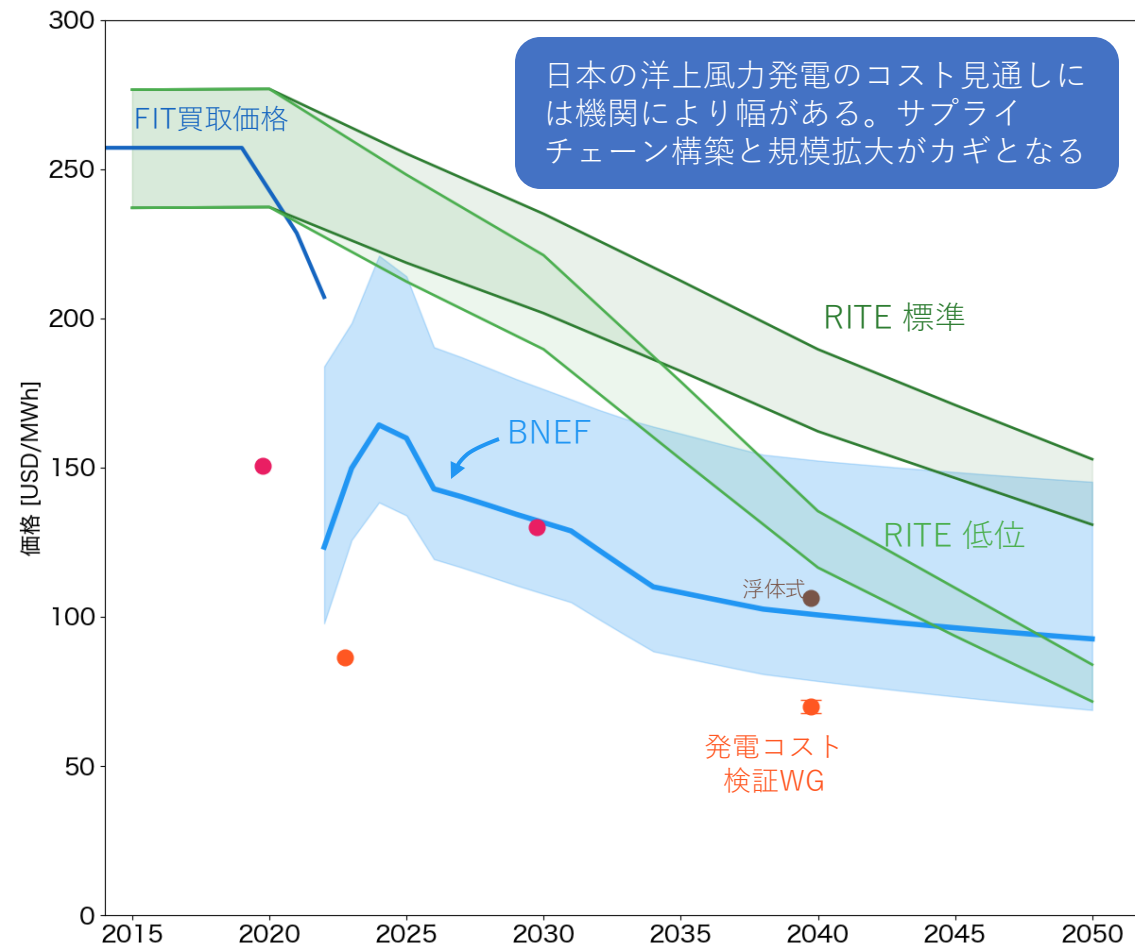
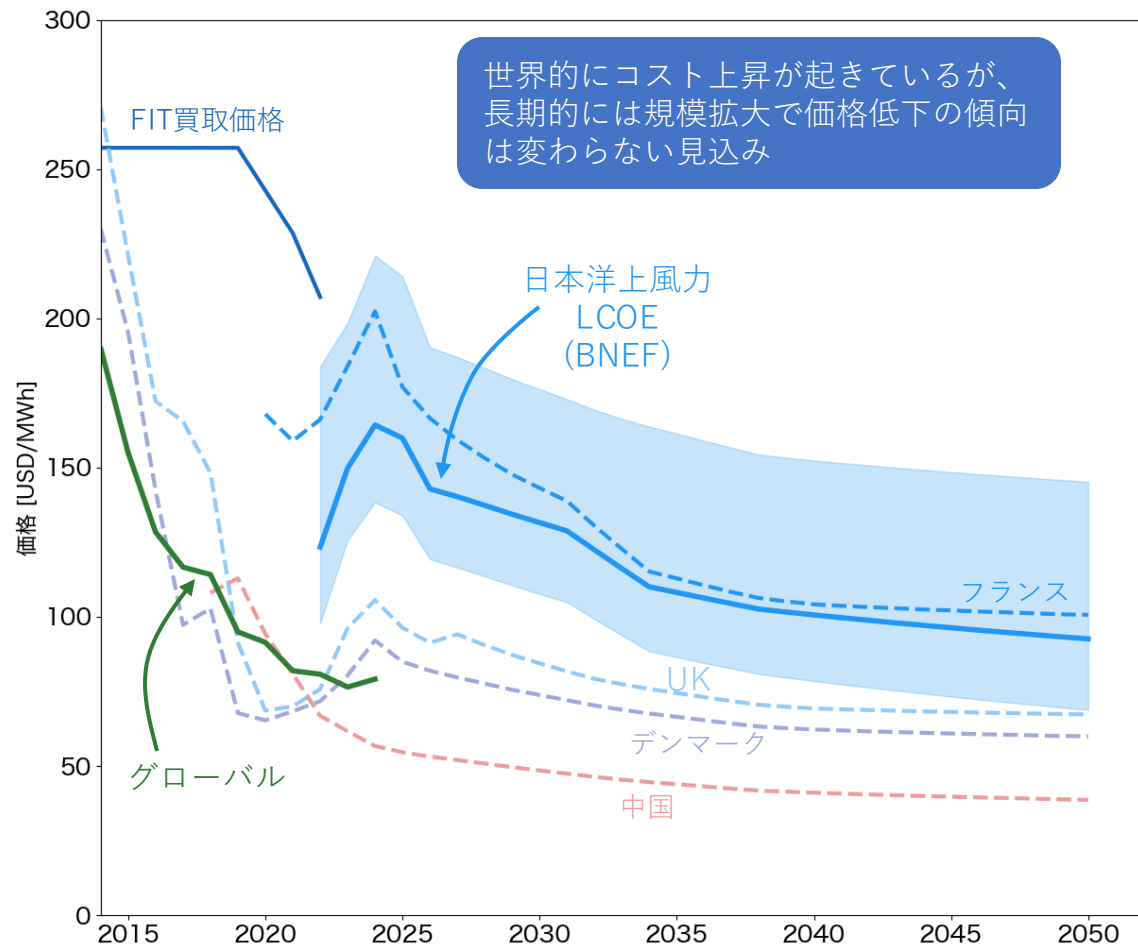
各国とも累積設備容量の増加に伴いコストは低減してきた

データ出典: IRENA, BNEF. 作図: IGES

累積設備容量

洋上風力 – 現状コスト逆風だが、中長期的には規模拡大に伴い低下傾向

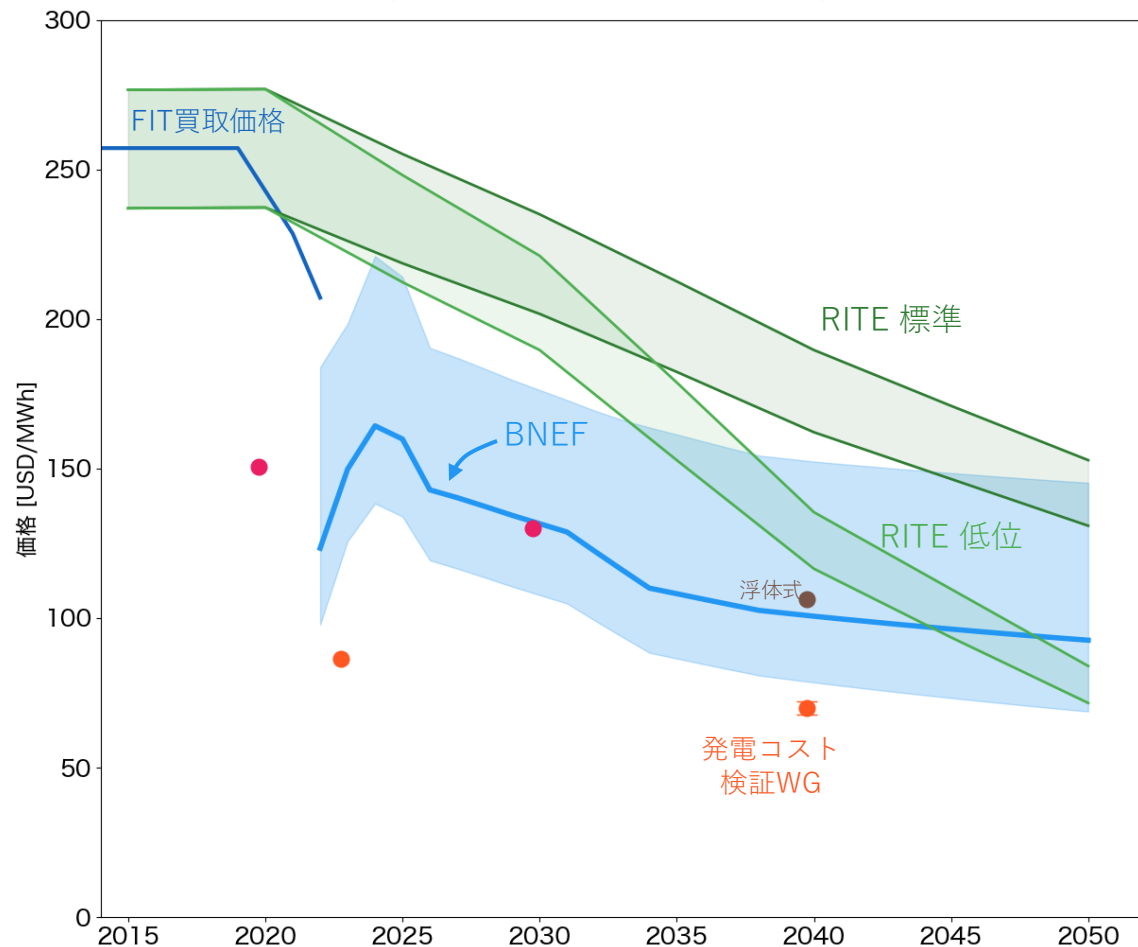
〈洋上風力LCOE比較〉



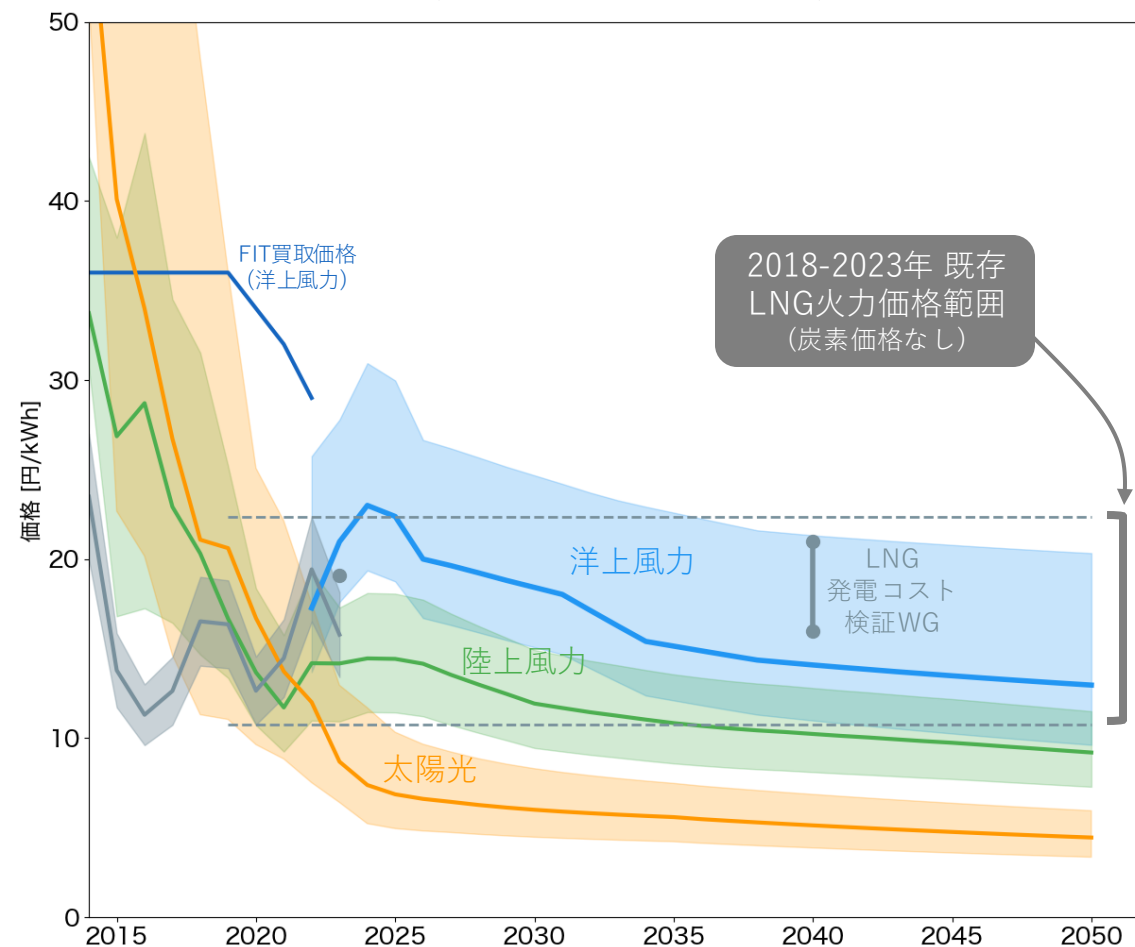
- ・ 140円/\$換算。LCOEは新規発電所を導入した場合の(=フロー)コスト。既存LNG火力価格はBNEFによるrunning cost推計。
- ・ 出典: BNEF [LCOE Data Viewer](#)(2025年2月)、[発電コスト検証WGとりまとめ](#) (2025年2月)、[RITE](#)(2024年12月)、[IRENA](#) (2025年7月)

洋上風力含め、日本でも再エネは長期的には火力に対し競争力を持つ

〈洋上風力LCOE比較〉



〈電源別LCOE比較〉



- 140円/\$換算。LCOEは新規発電所を導入した場合の(=フロー)コスト。既存LNG火力価格はBNEFによるrunning cost推計。
- 出典: BNEF [LCOE Data Viewer](#)(2025年2月)、[発電コスト検証WGとりまとめ](#) (2025年2月)、[RITE](#)(2024年12月)、[IRENA](#) (2025年7月)

今後の電力システム：政府の検討

今後の電力システムの方向性

これからの電力システムが目指すべき方向性

安定的な電力供給を実現する

電力システムの脱炭素化を進める

方向性は相互に関連

安定供給や脱炭素化、物価上昇等による価格への影響を抑制しつつ、
需要家に安定的な価格水準で電気を供給できる環境を整備する

安定供給

- 供給力・安定的な電源の確保
- 系統増強とレジリエンス強化
- 調整力・慣性力の確保

脱炭素化

- 脱炭素電源への投資促進
- 非効率石炭火力のフェードアウト
- 脱炭素電源の最大限活用
- 需要家の脱炭素ニーズへの対応

価格水準

- 料金変動の抑制
- 事業者の予見可能性の向上
- 国際的に遜色ない価格水準

検討すべき政策

電源投資

WG

- 脱炭素電源投資促進のためのファイナンス円滑化
- ・ **中長期的な電力需給の共通認識形成**
- 安定供給に必要な燃料の確保
- ・ WG
- 系統運用上重要な電源の維持

電力ネットワーク次世代化

- 地内系統の計画的整備
- ・ WG
- 大規模系統整備の資金調達円滑化
- ・ WG

市場を通じた需給運用

- 小売電気事業者の量的供給力確保
- ・ WG
- 中長期取引市場の整備
- ・ WG
- 同時市場の整備
- ・ WG

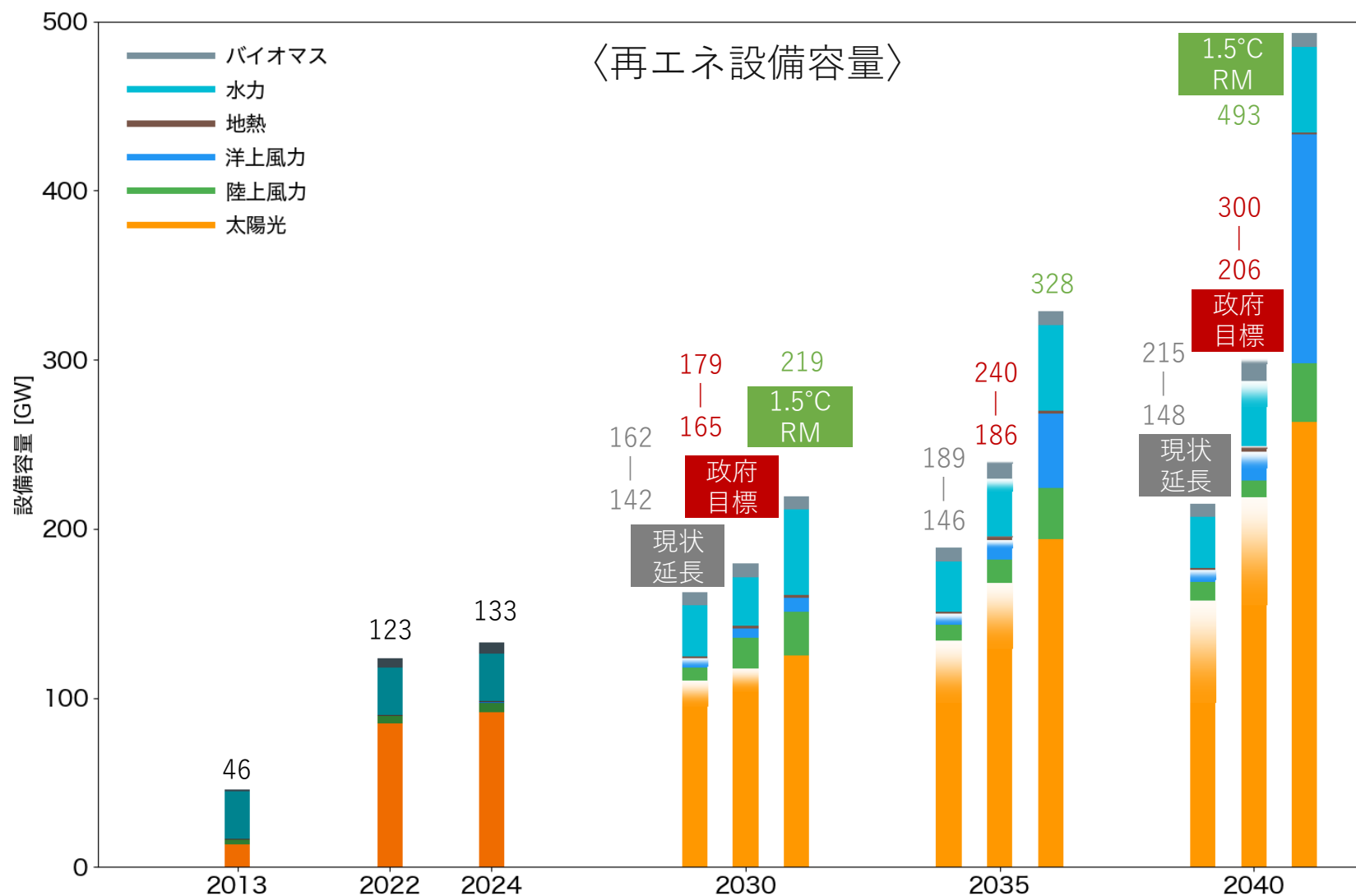
共通課題への対応

- 公的役割を担う機関(OCCTO, JEPX等)の体制強化
- 人材・サプライチェーンの確保
- ・ **分散型エネルギー源確保・デジタル化**
- サイバーセキュリティ確保

WG : 制度設計ワーキンググループで掲げられた検討事項

需要を満たす再エネの
量と時間スケール、
必要なインフラや
制度の共通理解分散型電源
(再エネ・蓄電池・DR)の
価値認識共有エネルギー自給
レジリエンス
地域経済

求められる2035年～40年の再エネ容量



現状延長:

最近8年の傾向を外挿した場合、
および最近5年の平均を継続した場合

政府目標:

エネルギー基本計画のエネ需給見通し
(2030年の6次, 2040年の7次 7次内訳はRITEシナリオ)

1.5°C RM:

IGES 1.5°Cロードマップ
(バランスシナリオ)

まとめ

- 経済性の向上を背景に、世界的に再エネは爆発的に普及。短期的なゆらぎはあっても、中長期的方向性は不変。
- 日本の再エネの価格競争力：現状では十分とはいえないが、中長期的には経済合理的に。制度面など効率化や政策的インセンティブの強化が必要。
- 再エネを増やすために必要な変化をまとめた。
 - 経済合理性の向上（kWとkWhを増やす）
 - 社会的受容性の向上
- 企業の先進的取り組み：サプライチェーンを通じた脱炭素化、地域との共生
- 変化を促す制度・政策：FIP転換と市場整備
- パネルディスカッションとQ&Aで、重要な課題と乗り越えるための変化を議論

本日のセミナーでの話題&パネルディスカッション

経済合理性の向上

再エネ設備を増やす

価格競争力

市場形成期の価格支援

カーボンプライシング

量的拡大でコスト減

規制緩和・合理化

許認可・系統手続き
DX・簡素化

再エネ設置にかかる
規制の合理化

設置場所拡大

未利用空間の活用

軽量PV

導入インセンティブ向上

サプライチェーン巻き込み

ポジティブゾーニング

調達手段多様化

出力制御低減

系統増強

デマンドレスポンス

余剰電力活用

アグリゲーション

系統の柔軟な運用

市場の効率化

再エネ中心の
電力システム像

電力市場整備
(同時市場等)

社会的受容性

地域共同の開発・運用

IGES 1.5°Cロードマップのこれからの展開



これまで

- 速やか・大幅な排出削減を実現し、社会課題解決にも資する日本全体のシナリオを構築
- デジタル化を起点とする需要側の変化の重要性
- 企業との協働、ビジネス視点での「変化」と「好機」まとめ

<https://1p5roadmap.iges.jp>

これから：変化の実践への貢献

- 再エネ拡大など、緊急性・重要性の高い変化の実現に向けたアクションの可視化
 - 企業などステークホルダーと連携
 - 「どこが足りないか」と「有効な対策」を整理し公開

- 地域脱炭素に向けたコミュニケーションツール整備
 - 地域の社会課題解決と脱炭素をつなげる具体的ノウハウの整理・提示
 - 直面する課題対策を議論する場づくり



ISAP 2025

持続可能なアジア太平洋に関する国際フォーラム



1.5°C ロードマップ

脱炭素でチャンスをつかむ。
未来をつくる。

ご清聴
ありがとうございました。

IGES Institute for Global Environmental Strategies
公益財団法人 地球環境戦略研究機関

【参考】再エネ設備容量

P22 「求められる2035年～40年の再エネ容量」の内訳

(GW)

太陽光

	2013	2024	2030	2035	2040
現状延長	13.6	91.6	94.6 – 110.2	97.0 – 133.9	97.0 – 157.5
政府目標			103.5 – 117.6	129.1 – 168.2	154.6 – 218.8
1.5°C RM			125.0	193.7	262.9

陸上風力

	2013	2024	2030	2035	2040
現状延長	2.6	5.5	7.6	9.3	11.0
政府目標			17.9	13.8 – 17.9	9.6 – 17.9
1.5°C RM			26.0	30.5	35.0

洋上風力

	2013	2024	2030	2035	2040
現状延長	0.1	0.3	0.5 – 5.7	0.8 – 6.6	1.0 – 7.4
政府目標			5.7	6.6 – 11.5	7.4 – 17.3
1.5°C RM			8.2	34.0 – 44.0	85.0 – 135.0

- 2040年エネ基の需給見通しは、陸上と洋上を分けて掲載していない。元になっているRITEシナリオで、発電量から設備利用率（陸上30%、洋上40%）を仮定して求めた設備容量は、2040年陸上風力9.6GWと、2030年より小さい。
- 1.5°Cロードマップの洋上風力設備容量は、相対的に導入設備容量が少ない「バランス サブシナリオ」の場合を含む