

脱炭素社会の実現に向けた エネルギーのビジョン

2020年2月13日

東京電力パワーグリッド株式会社

取締役副社長 岡本 浩

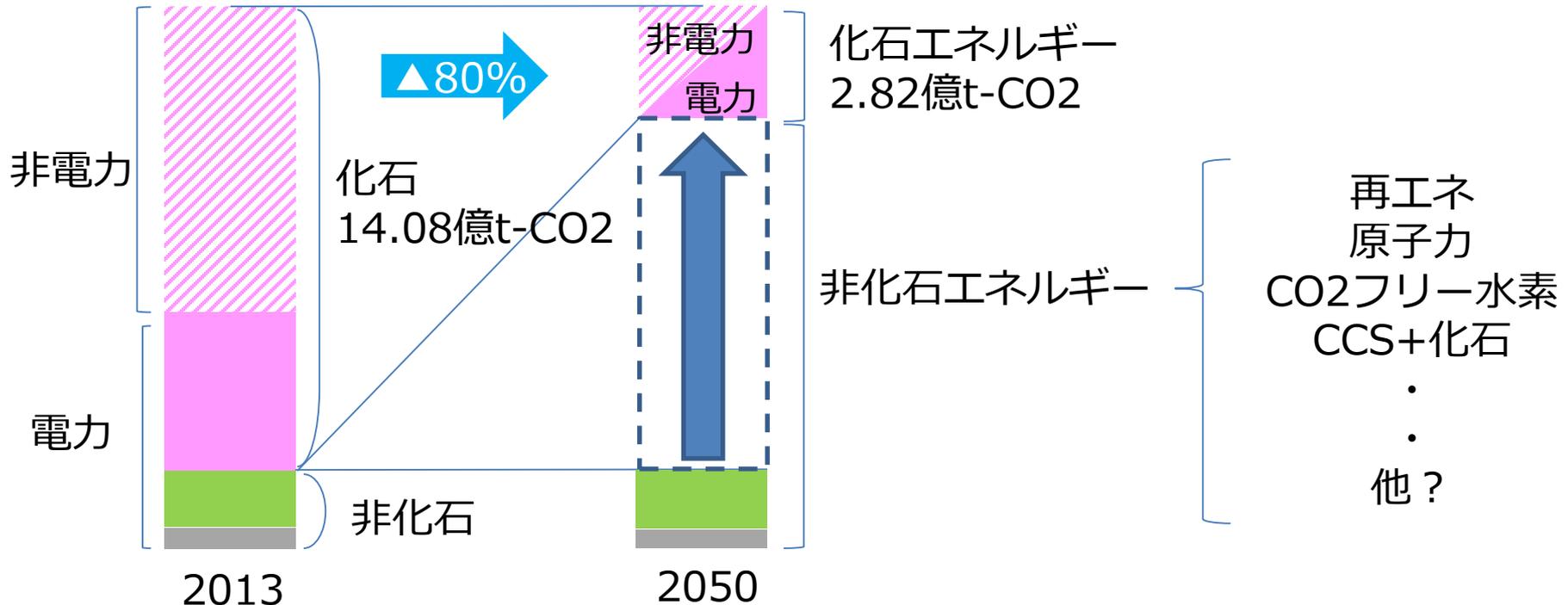


脱炭素社会の実現に向けて

- 日本の目標である2050年GHG▲80%(2.8億t-CO₂)を達成するには、化石燃料消費によるCO₂排出を1.7億t-CO₂*に抑制する必要

*2.82億t-CO₂ - 1.15億t-CO₂(その他GHGおよび吸収源対策量(エネミ目標値))=1.7億t-CO₂

エネルギー使用量とCO₂排出量

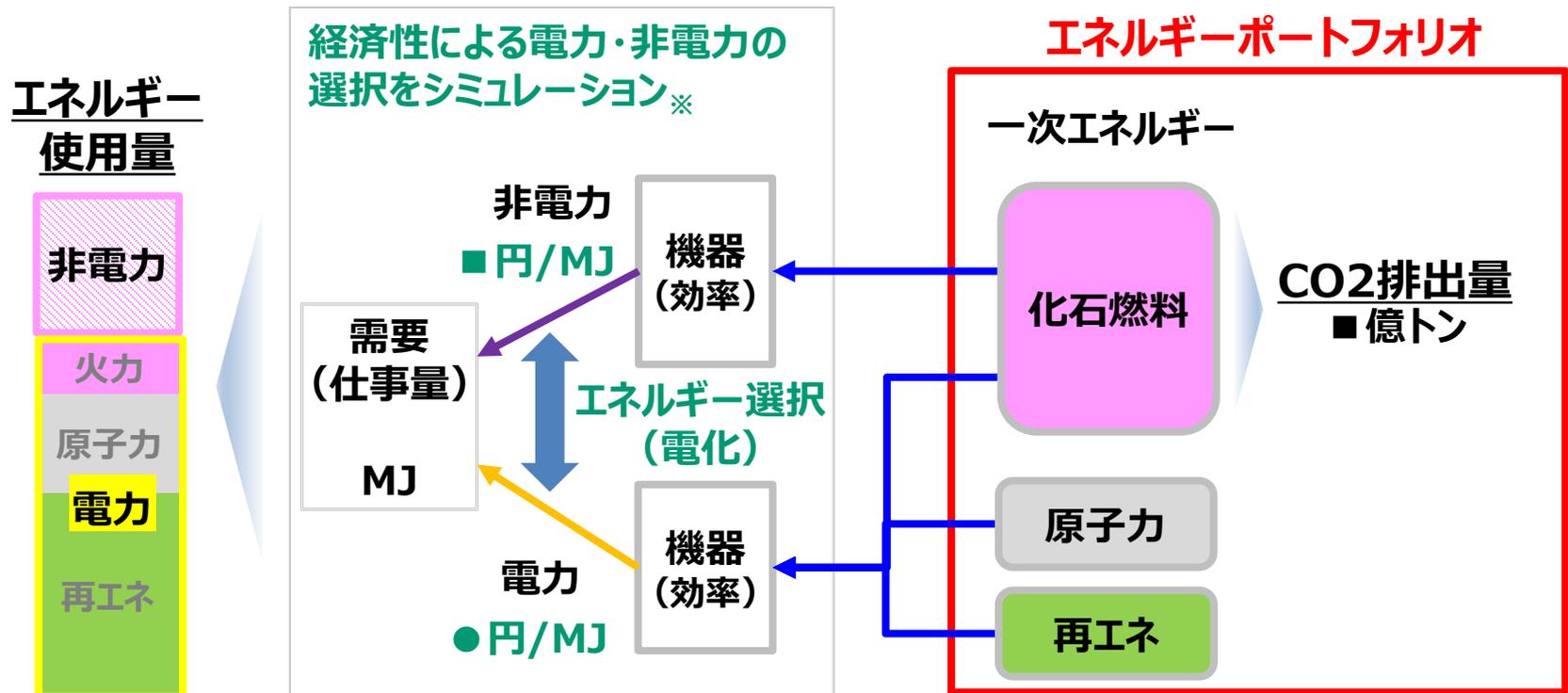


日本のエネルギーポートフォリオの姿は？



エネルギーポートフォリオ試算の考え方

- 再エネと電化によりエネルギーの低炭素化を実現するシナリオを想定
- GHG削減目標を満たす中で、国民負担が最小となるエネルギーポートフォリオを試算
- なお、水素活用や化石燃料+CC(U)S、(次世代)原子力の開発等は、再エネ・電化の代替となり得るが今回の試算では未考慮



※EVの導入拡大は前提として織り込み



3

エネルギーポートフォリオ試算結果

■ 化石燃料から非化石に移行する際のエネルギー効率向上（電動化やヒートポンプ活用など）により一次エネルギー消費が大きく低減。

エネルギーポートフォリオ

（ ）内はCO2排出量

需要: 1.6兆kWh
うち
電化: +0.8兆kWh
非化石: 1.5兆kWh

年	再エネ	原子力	火力	非電力	合計
2030	1,000	1,500	3,000	6,800	15,000
2035	2,000	1,500	1,600	5,400	10,500
2040	2,500	1,500	500	4,800	9,300
2045	3,500	1,500	400	3,100	8,500
2050	4,500	1,500	500	1,200	7,700

化石 30%
非化石 70%

CO2排出量(億t-CO2)
(GHG削減率/2013比)
※2

9.8
(▲22%)

7.1
(▲42%)

5.3
(▲54%)

3.5
(▲67%)

1.7
(▲80%)

※1 再エネは 1次エネルギー = 発電電力量として算定

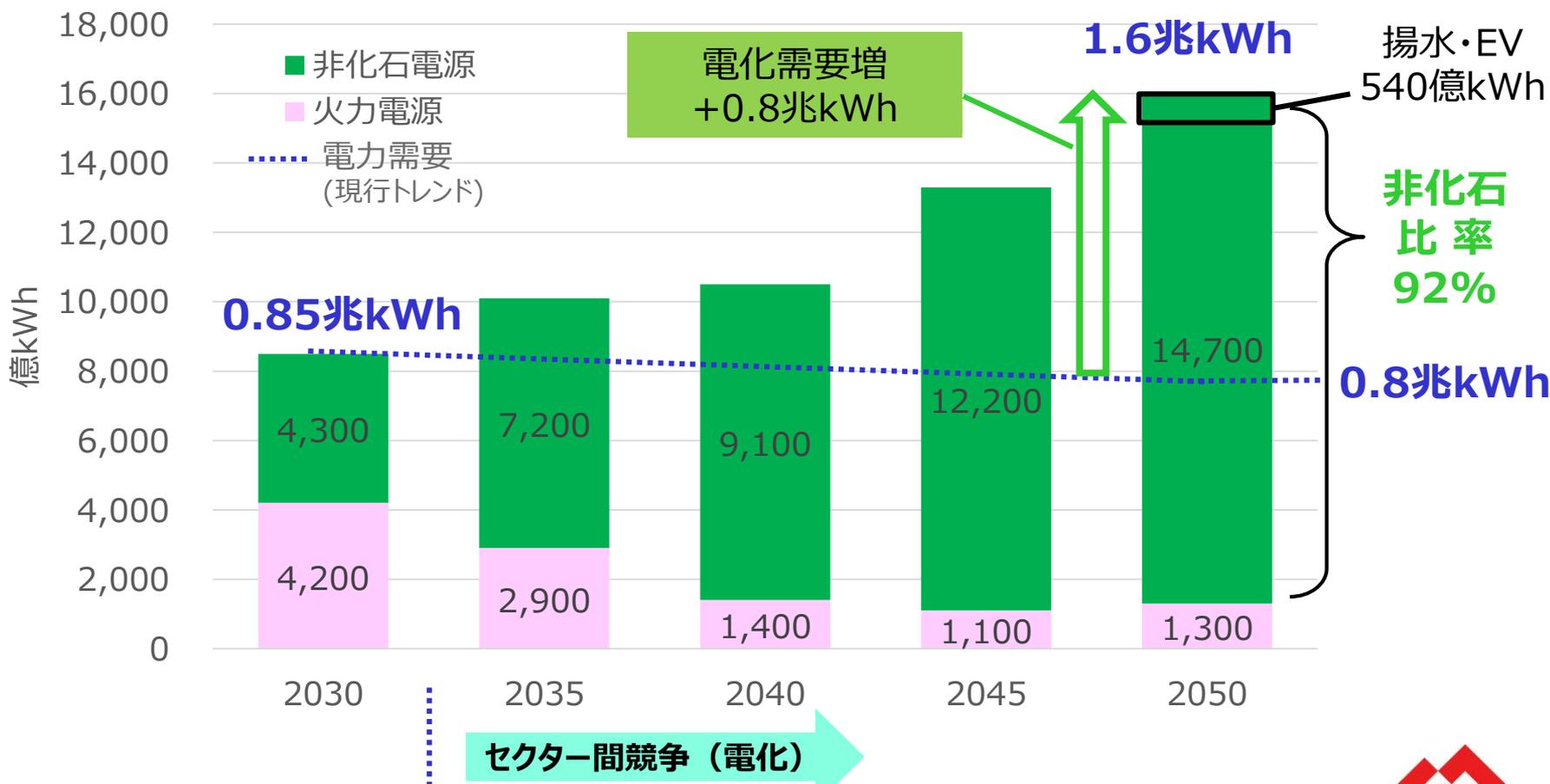
※2 GHG削減率は「その他GHG,吸収源 (1.15億 t)」を加味

©TEPCO Power Grid, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力パワーグリッド株式会社

- 再エネコスト低下に伴い、非化石電源の発電量が大幅に増加
- 火力は需給ギャップに対応するバックアップ電源として稼働

発電電力量 (kWh)

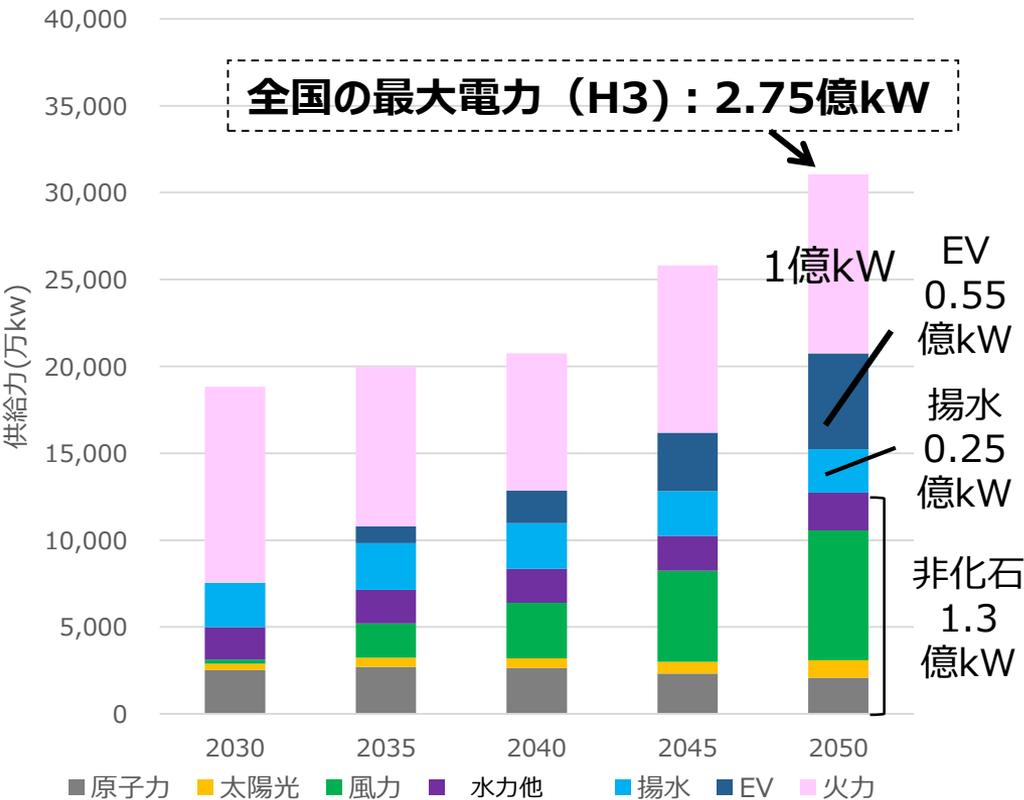


■ 再エネのkW価値（調整係数：供給信頼度への寄与）が低く、必要供給力確保には、EVを最大限活用※しても一定の既存電源（原子力・火力・揚水）が必要。

※EVは2050年で4000万台導入（5kW_60kWh/台）
うち30%が常時電力系統に接続と仮定（6,000万kW_7.2億kWh）

必要供給力

全国の最大電力（H3）：2.75億kW

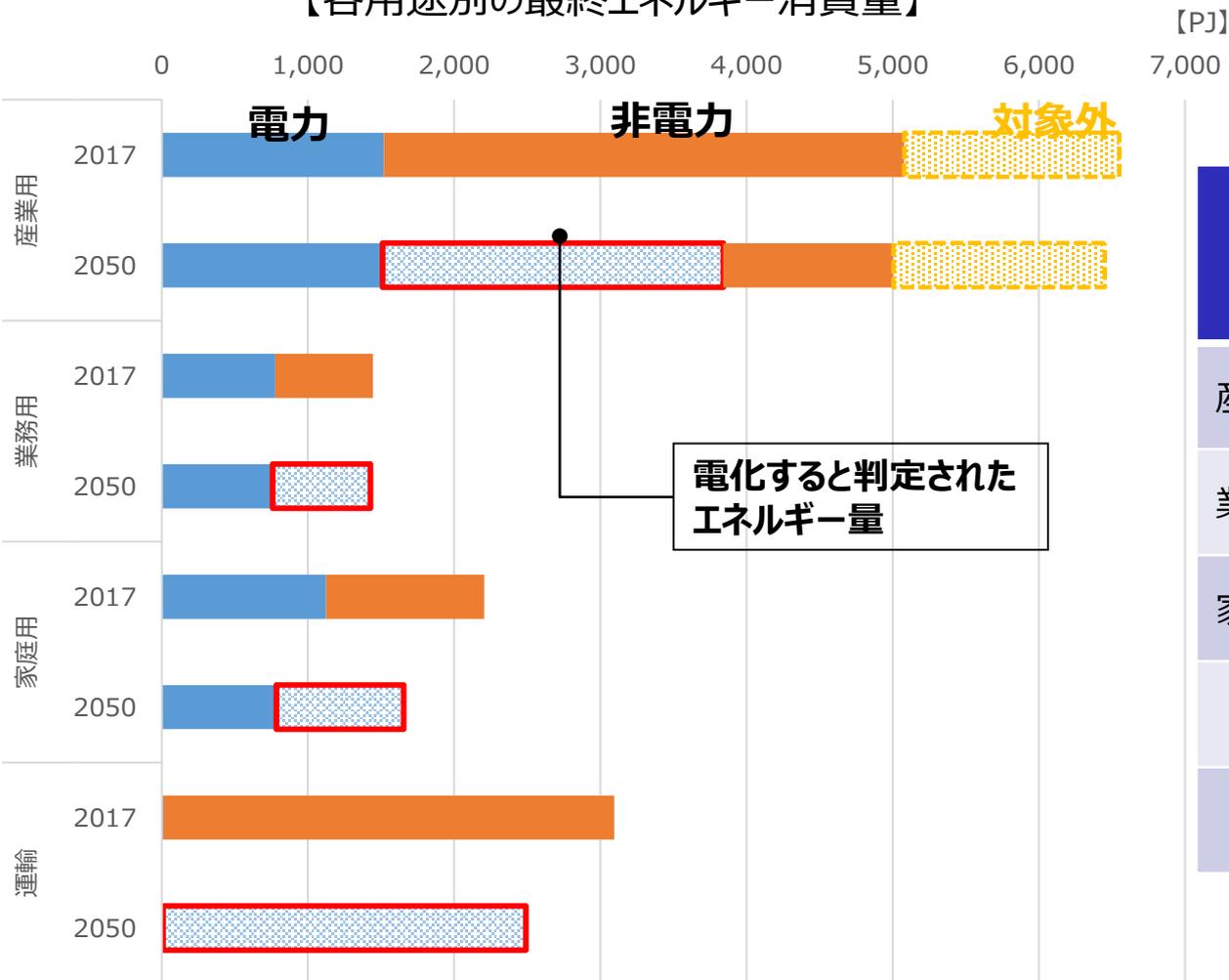


	調整係数
太陽光	約5%
風力	約20%
揚水・EV	約90%



- 最終消費段階で化石エネルギーの利用について、産業用・業務用・家庭用・運輸の4用途および石炭・石油・ガスの3燃料の計12区分に分類し、電化判定を実施。

【各用途別の最終エネルギー消費量】



億kWh【送電端】

	2050 電化判定後 電力需要	電化率※
産業用	8,700 (11,300)	67%
業務用	2,600 (2,600)	100%
家庭用	2,900 (2,900)	100%
運輸	1,800 (1,800)	100%
合計	16,000 (18,600)	85%

(注) 下段の括弧付は電力需要のポテンシャル
 ※非電力エネルギーの内、電化したエネルギーの割合



化学工業の原料となるナフサとLPGについて、今回は対象外として整理。



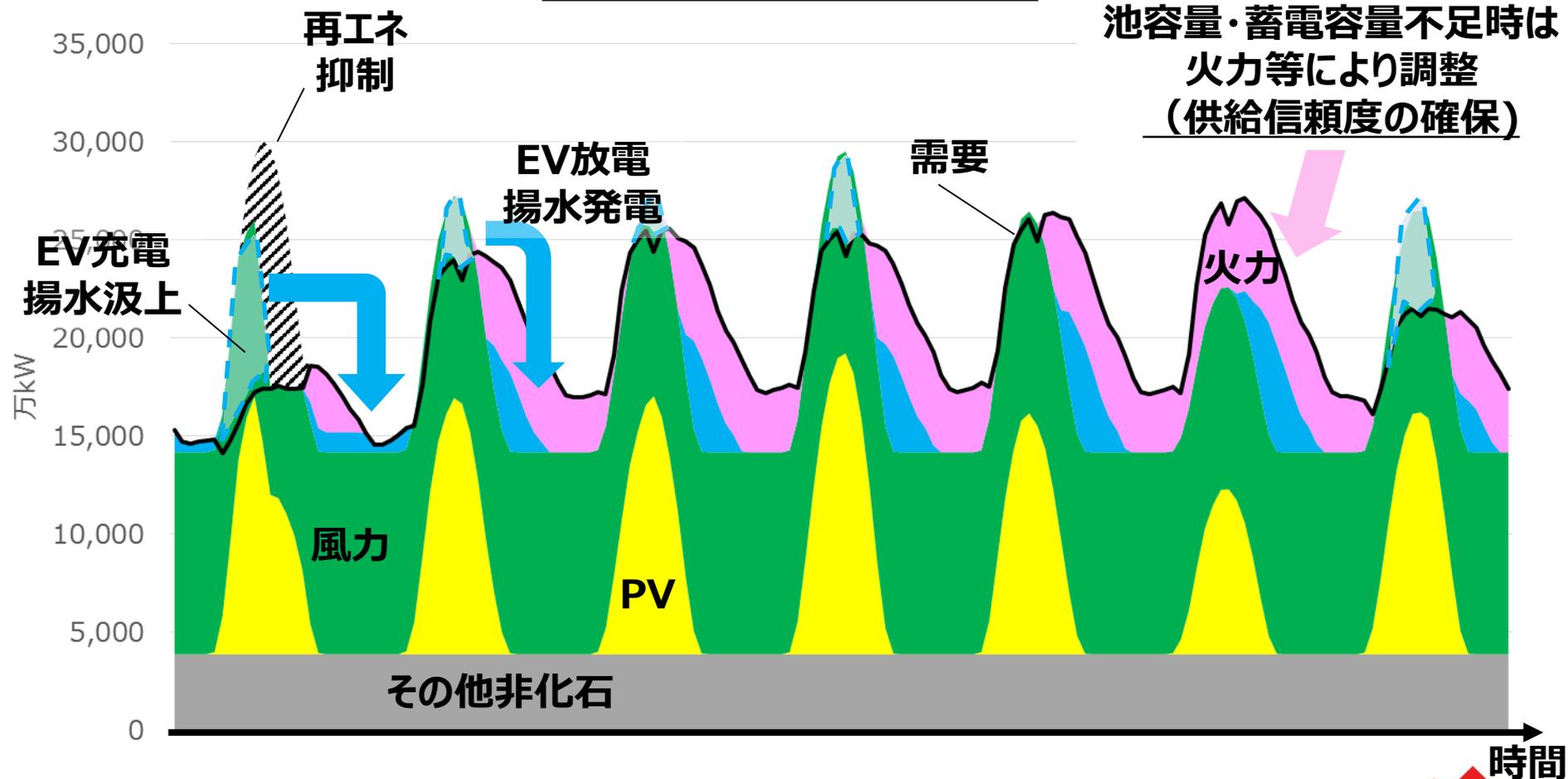
脱炭素社会に向けた課題

- 2050年GHG80%削減に向けては、エネルギー分野における電化と電源の脱炭素化を非連続に進める必要
- 電源の脱炭素化の観点からは以下が課題
 - ✓ 脱炭素電源ニーズの大幅な拡大に向けた、再エネ・原子力・CCS・CO2フリー水素などの脱炭素電源ポートフォリオ構築が必要
 - ✓ 時間的ギャップ（需要と再エネ発電時間のミスマッチ）
↳スライド8・9
 - ✓ 空間的ギャップ（需要地と再エネ適地のミスマッチ）
↳スライド10



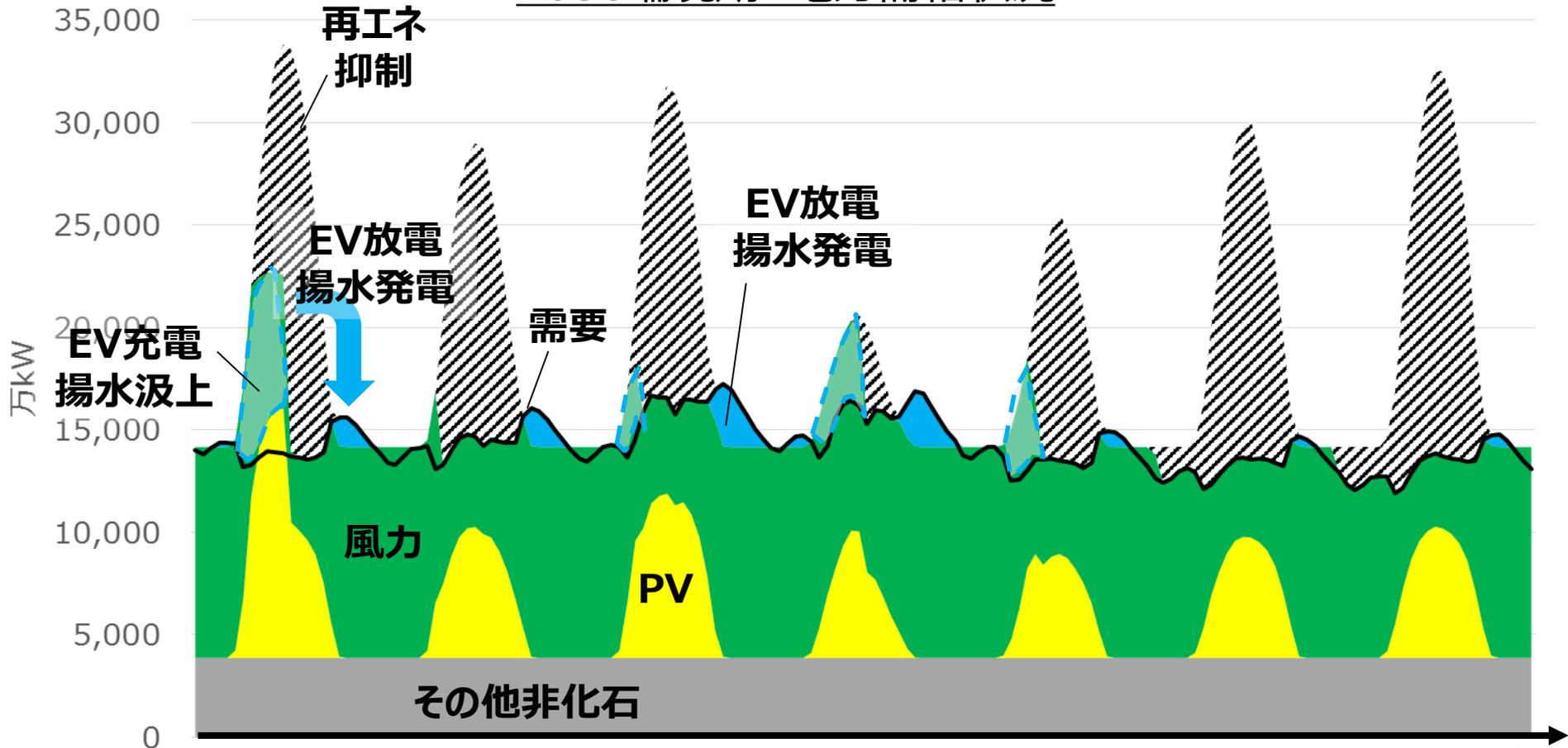
- ①需要サイド（EVの蓄電池など）の調整力の活用、②火力・揚水など系統電源によるバックアップが必要

2050夏季 電力需給状況



- 電力需要の低い端境期には多くの再エネ抑制が必要
 - ✓ 再エネ余剰対策としてのPower-to-Gasのオプション

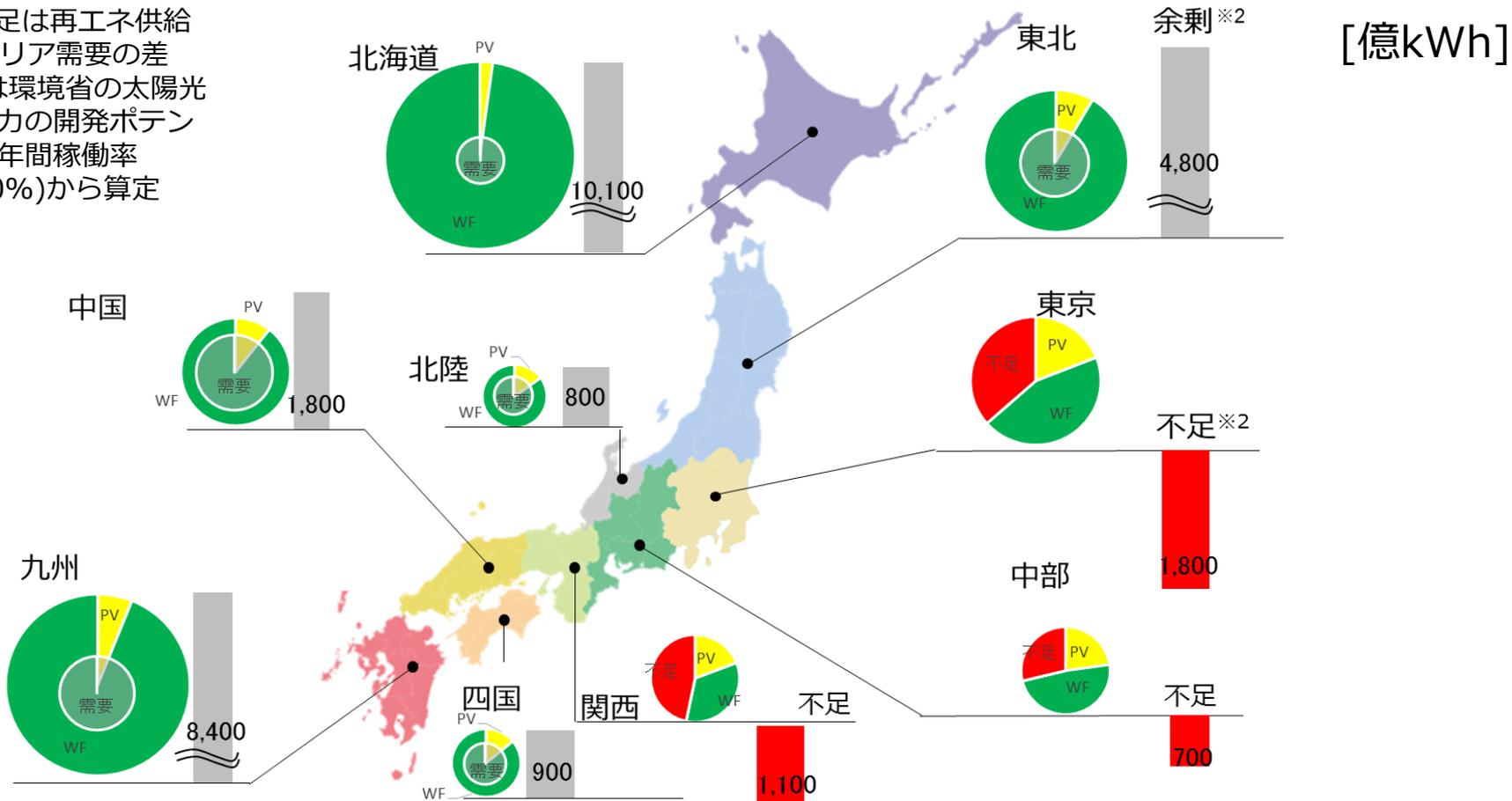
2050端境期 電力需給状況



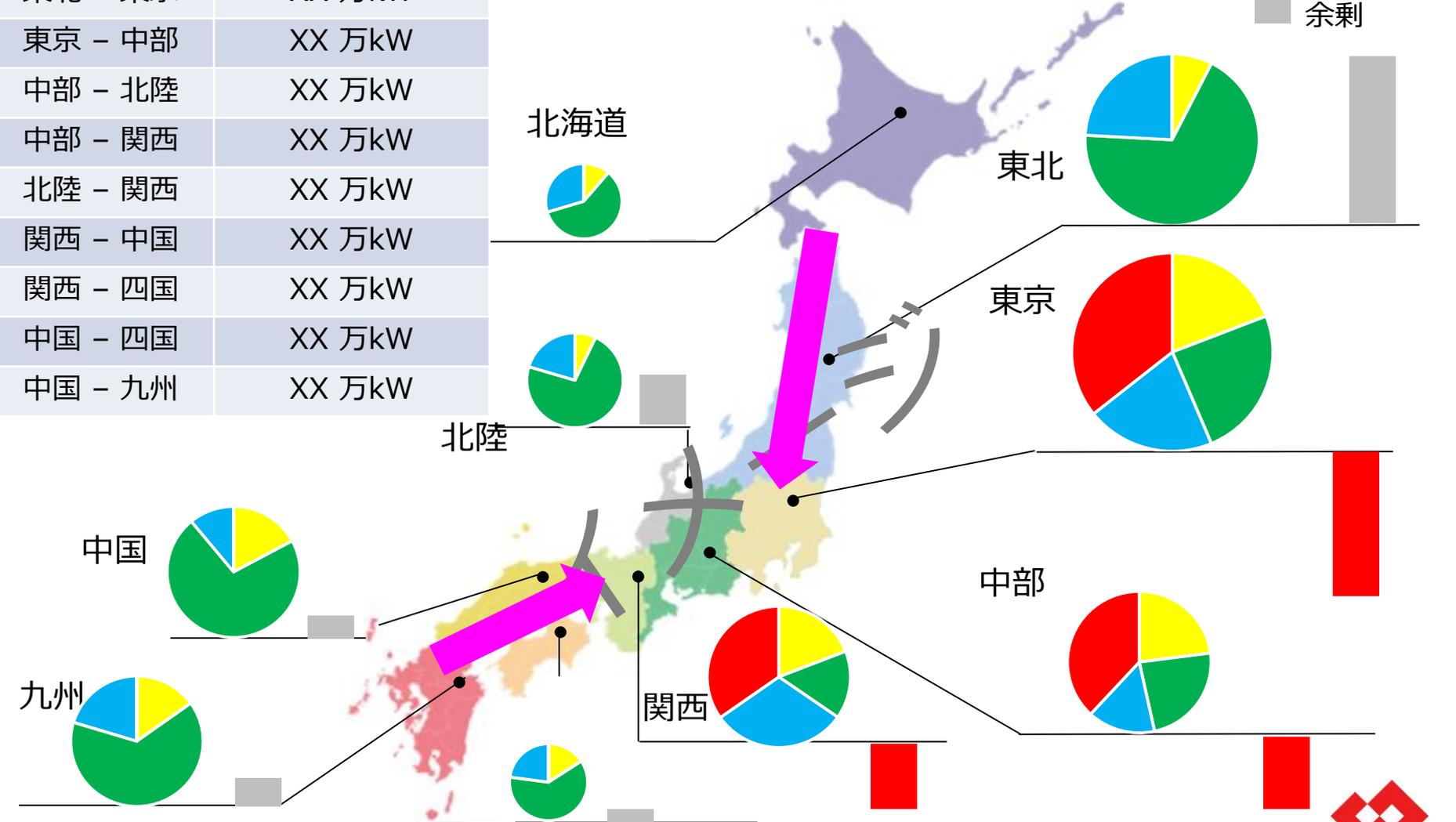
空間的ギャップ ～脱炭素社会の実現に向けた課題～

- 全国での需要※1と再生エネルギーのバランスを見ると、再生エネの適地と電力の大消費地には地理的な隔りがあり、そのギャップを埋めるための電力システムが必要 ※1 スライド6の試算と同等の電力需要を想定 (2050年時点 1.6兆kWh)

※2余剰/不足は再生エネ供給力※3とエリア需要の差
 ※3供給力は環境省の太陽光・洋上風力の開発ポテンシャルと年間稼働率(13%,30%)から算定



地域間連系線	増強規模
北海道 - 東北	XX 万kW
東北 - 東京	XX 万kW
東京 - 中部	XX 万kW
中部 - 北陸	XX 万kW
中部 - 関西	XX 万kW
北陸 - 関西	XX 万kW
関西 - 中国	XX 万kW
関西 - 四国	XX 万kW
中国 - 四国	XX 万kW
中国 - 九州	XX 万kW



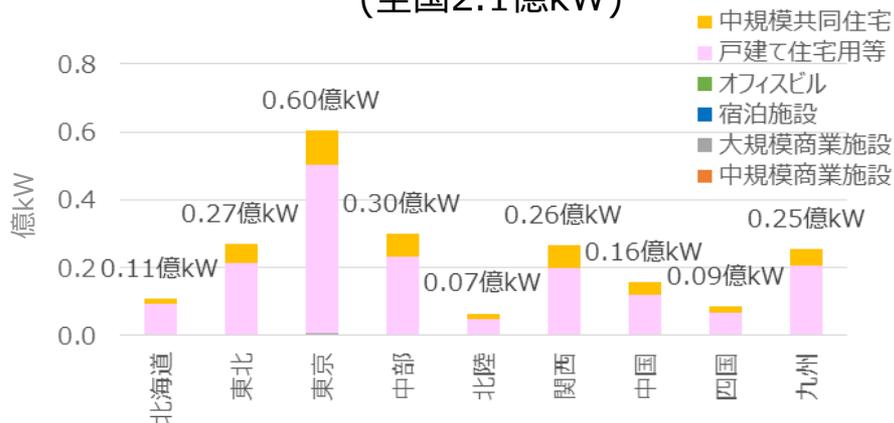
項目	条件
電力需要	GDP・IIP等を想定し、将来の電力需要を想定 電化需要を電力需要に加算し、算定
再エネ	<p>運転期間（20年）の全国平均の想定市場収益でIRR8%を確保可能な範囲で最大限開発（ポテンシャル上限まで開発進展） 導入コスト</p> <p>2030年 PV：10万円/kW 風力：26万円/kW（再エネ小委目標値） 2050年 PV：4.4万円/kW 風力：19万円/kW(BloombergNEF)</p>
燃料費	CIF 121\$/b 為替110円/\$（2030年 IEA,EIAの見通し値から想定）
連系線	<p>下記の連系線増強を織り込み</p> <p>北海道東北間 30万kW（2019.4～） 東京中部間 90万kW（2021.4～） 90万kW（2028.4～） 東北東京間 50万kW（2020.4～） 383万kW（2027.11～）</p>
電化	<p>家庭・業務・産業の燃料セグメント毎に非電化コスト/電化コストを想定 ※電化コスト＝全国平均電気料金/電化機器効率 非電化コスト＝販売単価/非電化機器効率 （電化・非電化とも設備費は未考慮） 電化vs非電化のコスト競争力評価により全国の電化量を決定し、電化需要を各エリアの非電力エネルギー消費実績比率（2017）でエリアへ配分</p>
EV普及	<p>2050年で4,000万台(自家用車全数相当) 1台当たり5kW、60kWh、充放電ロス30% 全時間帯で平均30%が系統に接続</p>



【参考】再エネ導入ポテンシャル

- 太陽光導入ポテンシャルは全国で3.6億kW程度
- 風力導入ポテンシャルは全国で16.2億kW程度

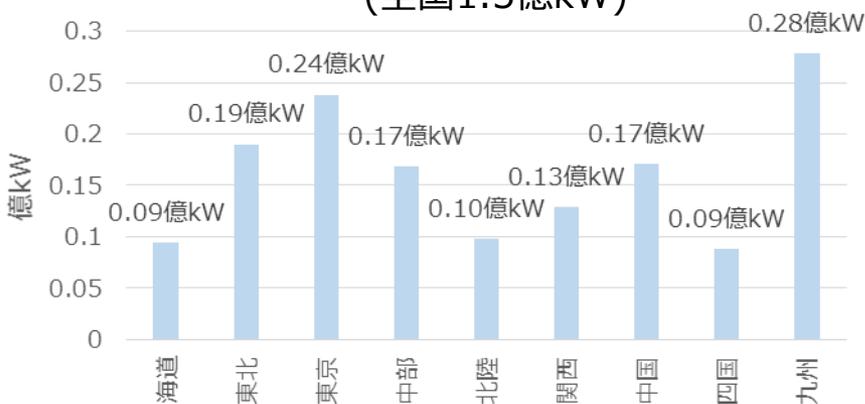
住宅用等太陽光ポテンシャル (全国2.1億kW)



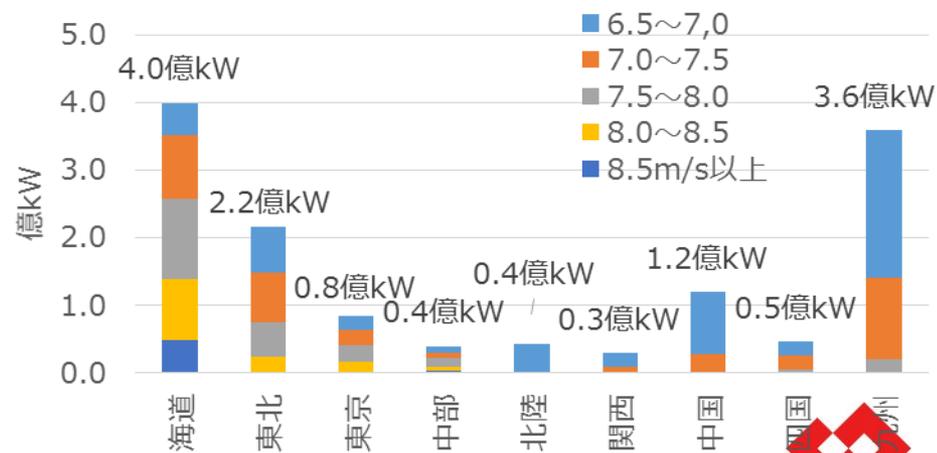
陸上風力ポテンシャル (全国2.8億kW)



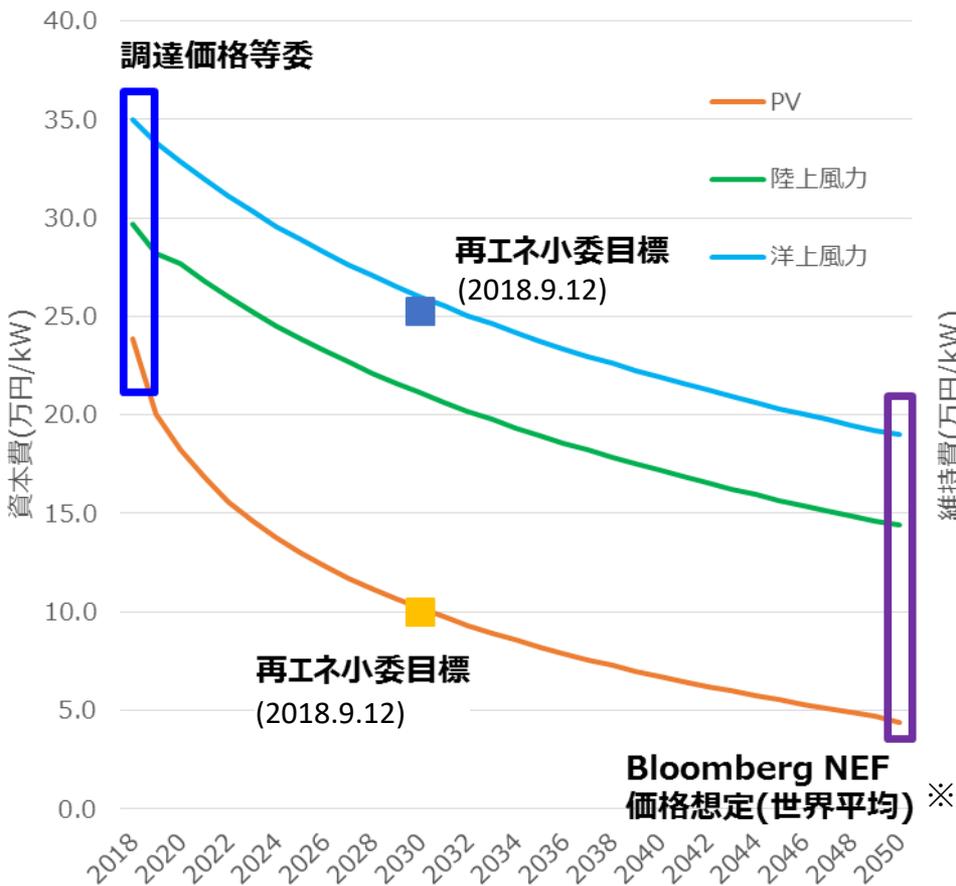
公共施設等太陽光ポテンシャル (全国1.5億kW)



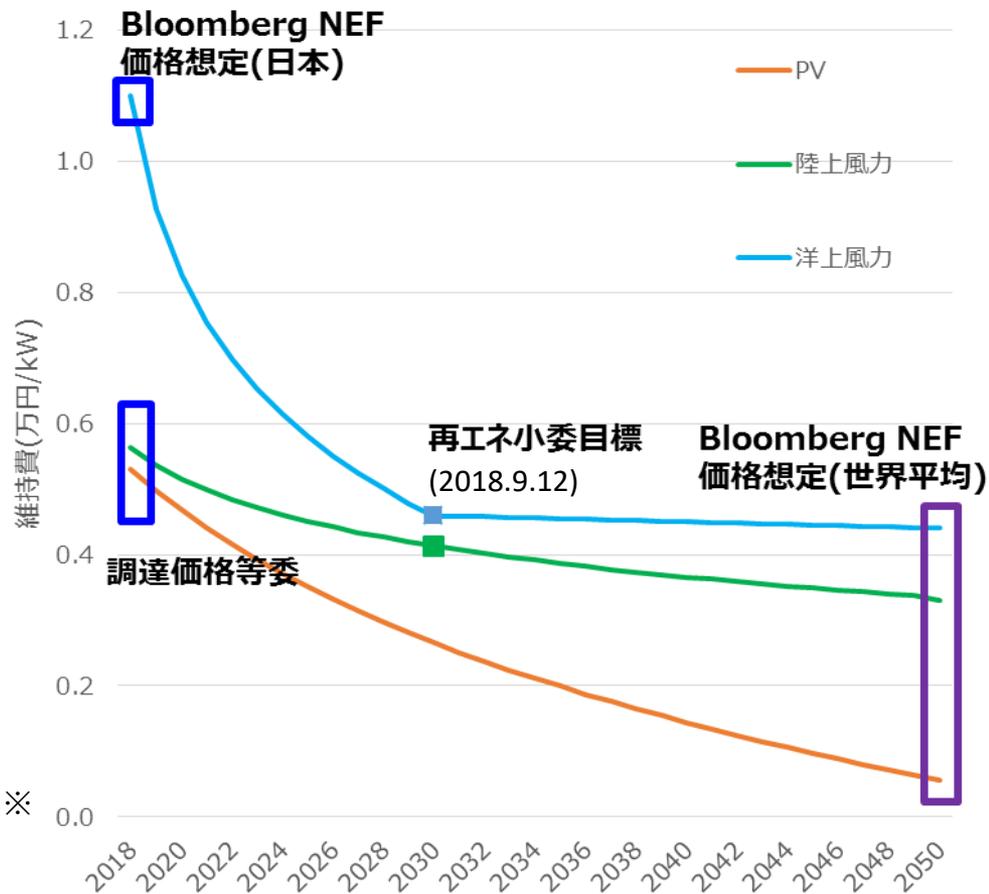
洋上風力ポテンシャル (全国13.4億kW)



資本費想定



維持費想定



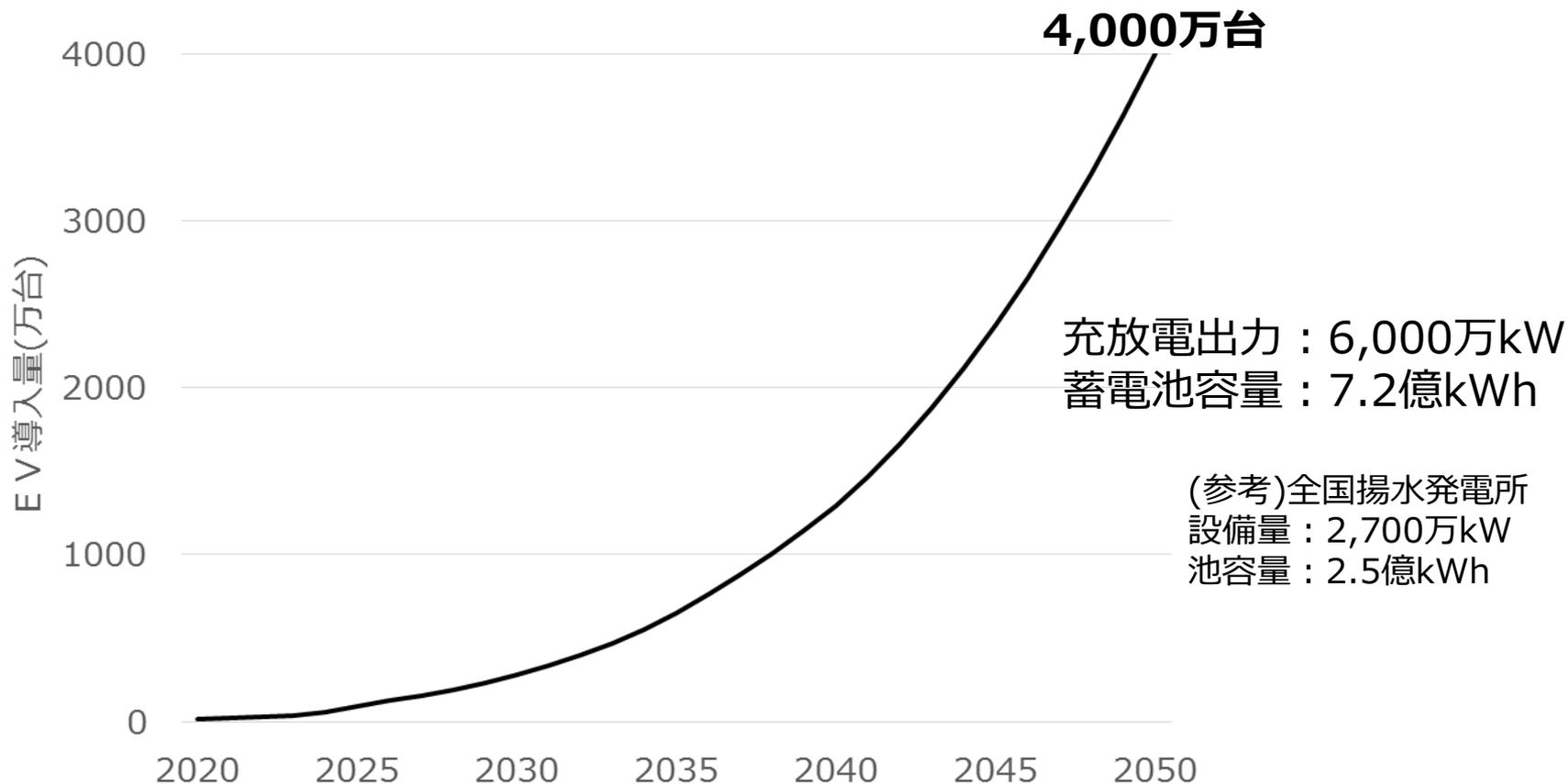
※ BloombergNEF 「2H 2018 LCOE - Data Viewer」



- 2050 4,000万台^{※1}としてBloombergNEFのEV導入想定^{※2}を参考に、EV導入量を想定

※1 エネルギー産業の2050年～Utility3.0へのゲームチェンジ

※2 BloombergNEF「Long-Term Electric Vehicle Outlook 2018」



【参考】電化ポテンシャルの想定（全国計）

- 日本エネルギー経済研究所（EDMC）のエネルギーバランス表を基に、将来の最終エネルギー消費量を想定
- ただし、エネルギー起源のCO2排出量に含まれていない、石油化学の原料となるナフサ・LPGは除外

