



中部電力パワーグリッド



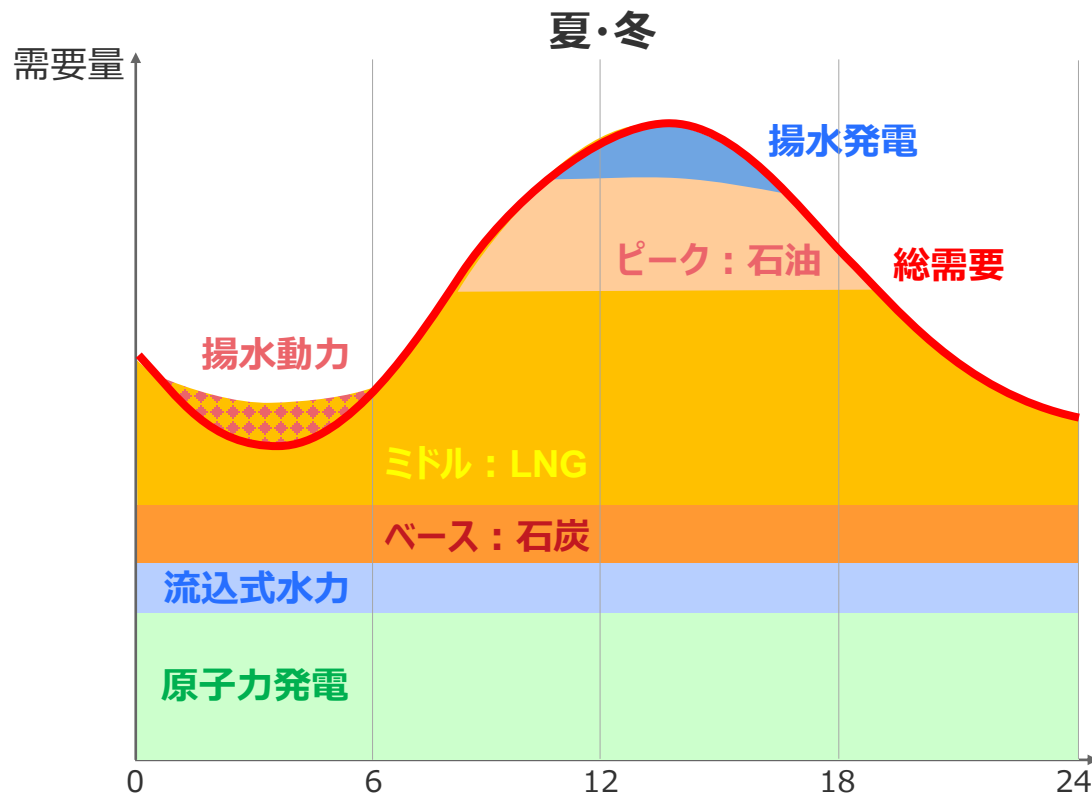
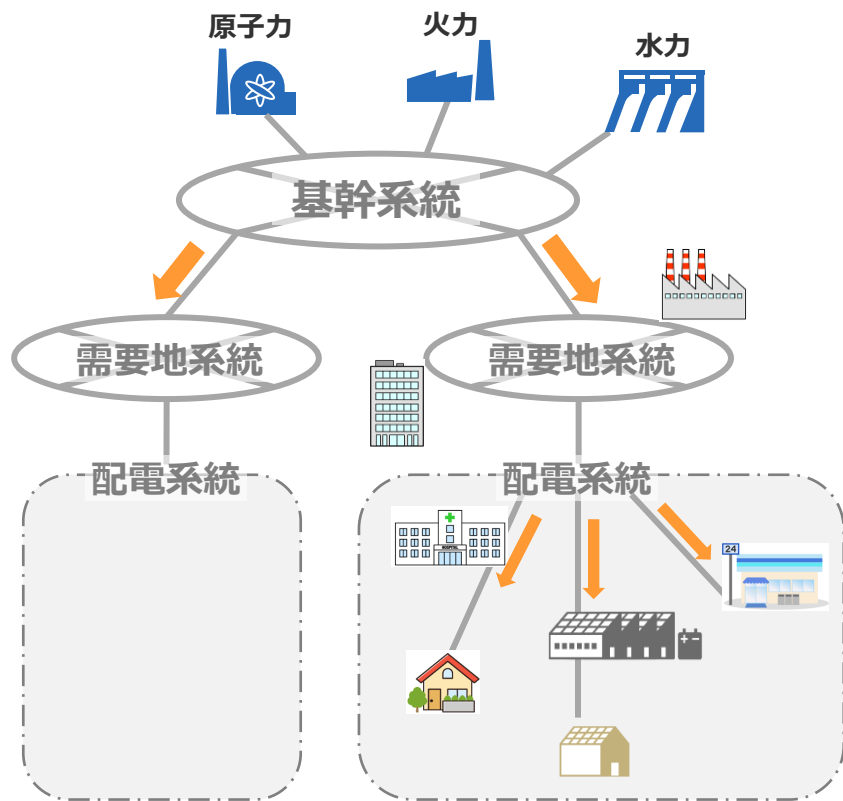
# 電気自動車、再エネの普及拡大による 電力システムへのインパクトと対策

2023年9月4日

中部電力パワーグリッド株式会社  
下村 公彦

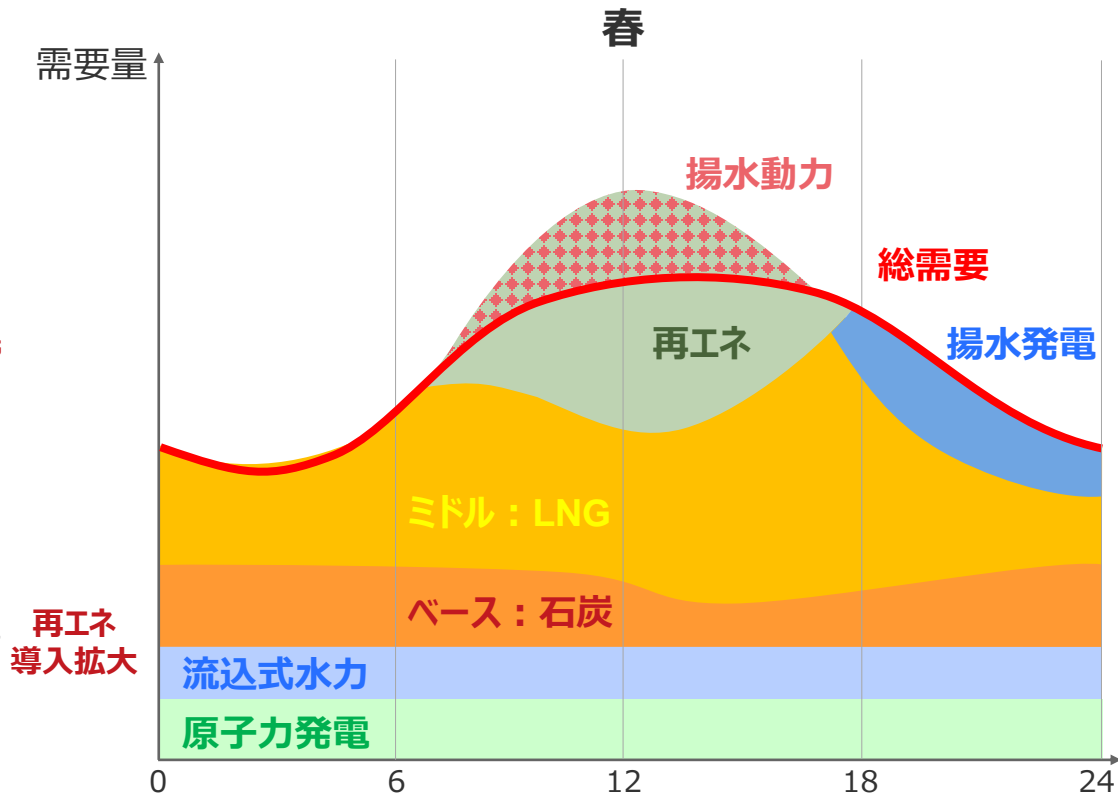
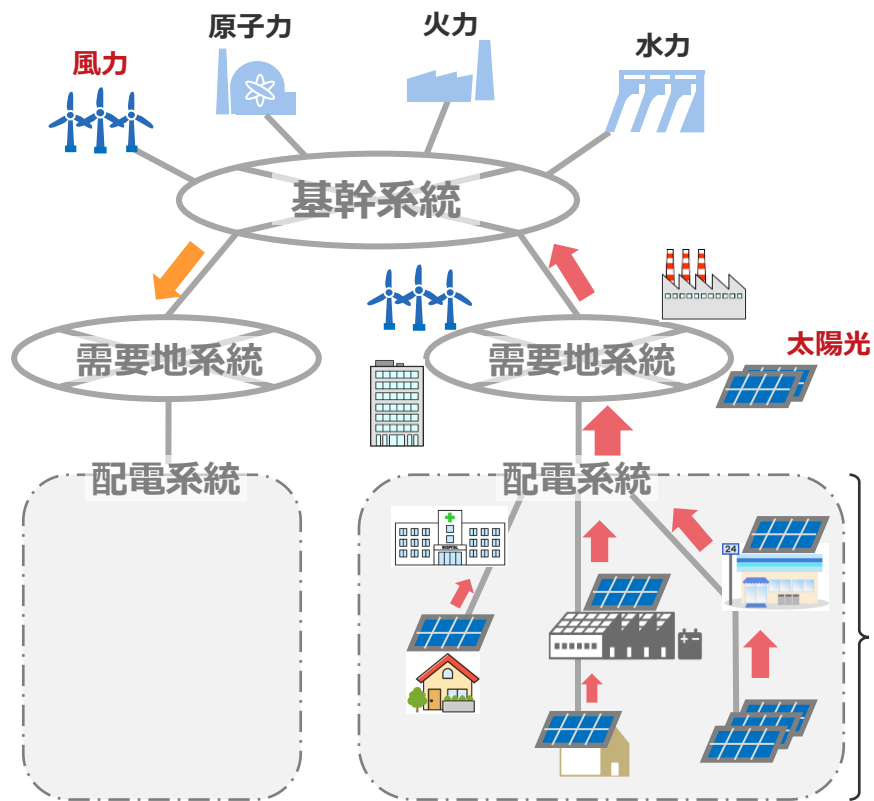
# 電力システムを取り巻く環境変化（震災前）

- 震災前は、**基幹系統に連系する大規模な火力・原子力・水力発電所等で発電**された電気が、**需要地系統・配電系統と一方向に流れ、需要家に電力を届けていた。**
- 変動要素の主は需要で、**需要カーブに合わせて、火力・揚水発電を調整**していた。



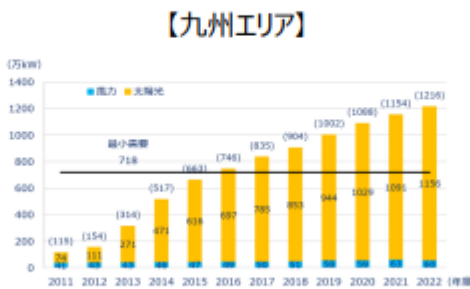
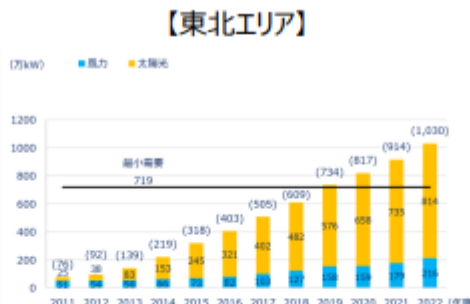
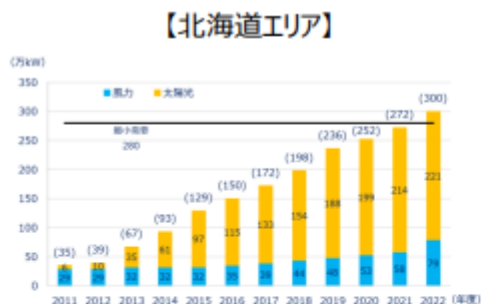
# 電力システムを取り巻く環境変化（現状・今後）

- 東日本大震災後2011年の再エネ固定価格買取制度（FIT法）により**再エネ導入（主に太陽光）が拡大し、配電系から上位系に電気が流れるという、これまでと逆方向の潮流状況が発生**している。
- 変動要素に太陽光発電が加わり、太陽光出力が大きい昼間帯では、**火力発電の出力抑制とともに揚水動力を入れ、需要と供給のバランスを保っている**。さらに、**再エネ余剰となる場合は、再エネの発電抑制**を実施している。



# 全国の再エネ設備の増加状況

- 全国で、2011年度以降、再エネの導入量は年々増加している。
- 中部エリアでは、**2022年度に110万kWを超過し、今年4月8日に初めて再エネ発電抑制を実施。**

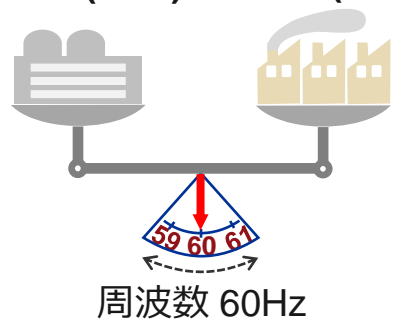


※最小需要とは、2022年の4月から5月8日までの休日（GWを含む）の需要に占める変動再エネの割合（＝（太陽光＋風力）／需要）が最大となる日の需要。  
 沖縄エリアは3月。※FIT制度開始（2012.7～）※淡路島南部地域は四国に含む。

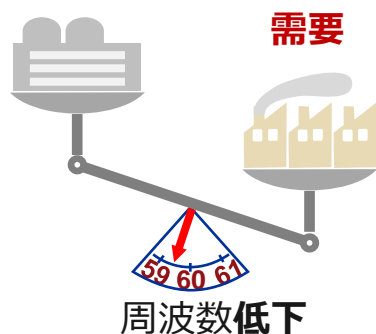
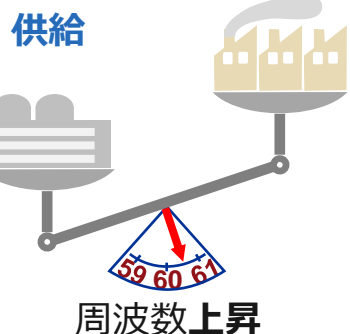
出典：各エリア一般送配電事業者

- 電気は、周波数を一定に保ちながらお届けする必要がある。具体的には、需要量と発電量を交流系統内で均等に保つため、時々刻々と変化する電力需要に対して発電出力を調整している。
- これは、周波数が変動すると産業用機器の使用等に不具合が生じるおそれがあるため、電力を取り巻く環境が変化しても、電気という商品に期待されている原理原則（価値）である。
- 現在、需給バランス調整に係る経済性について、従来の電力会社から全国のエリアに広げ追求している。

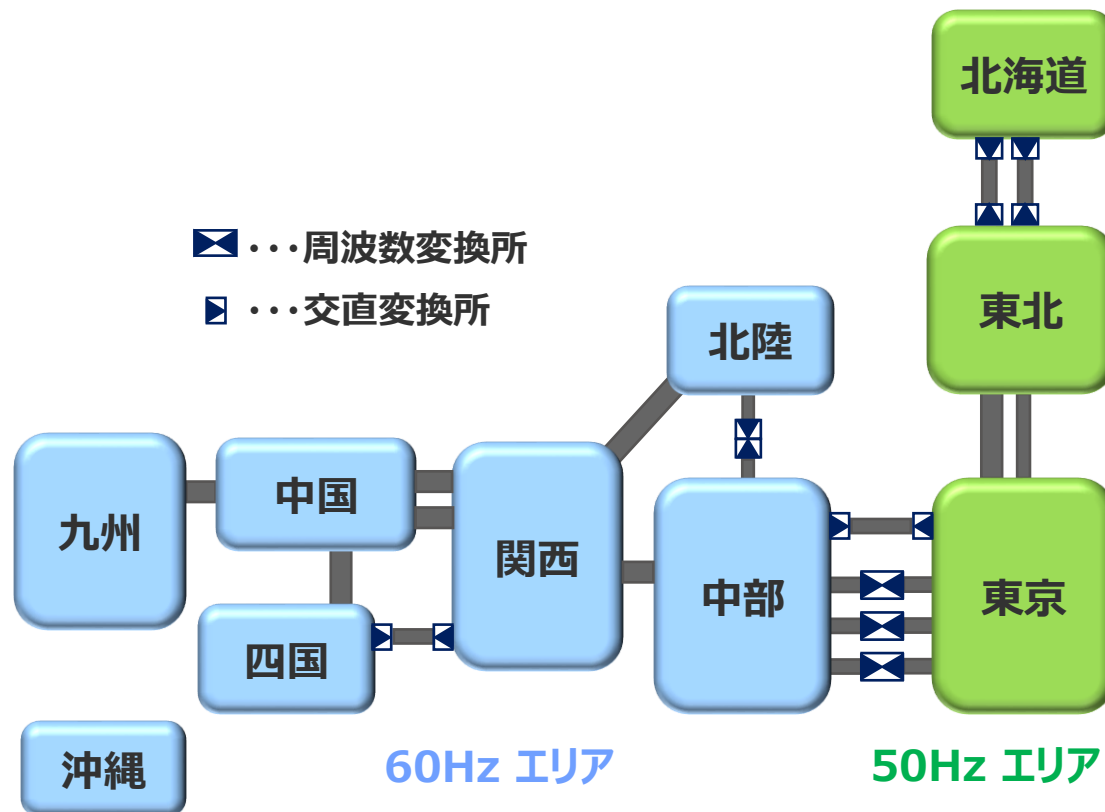
発電量(供給) 使用量(需要)



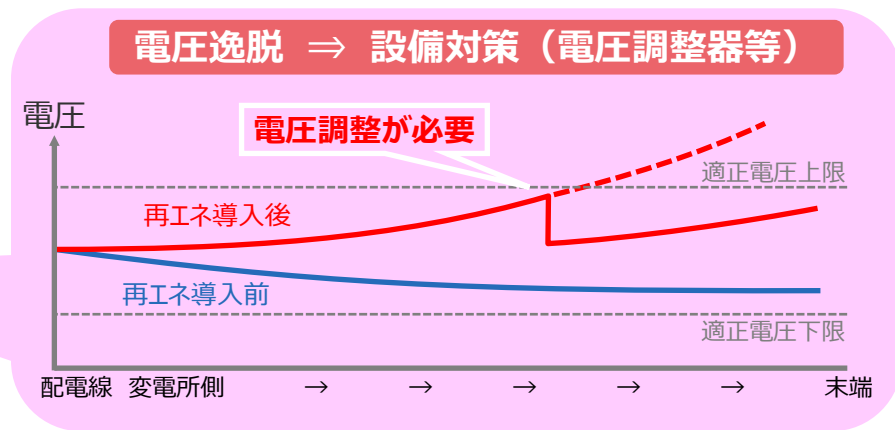
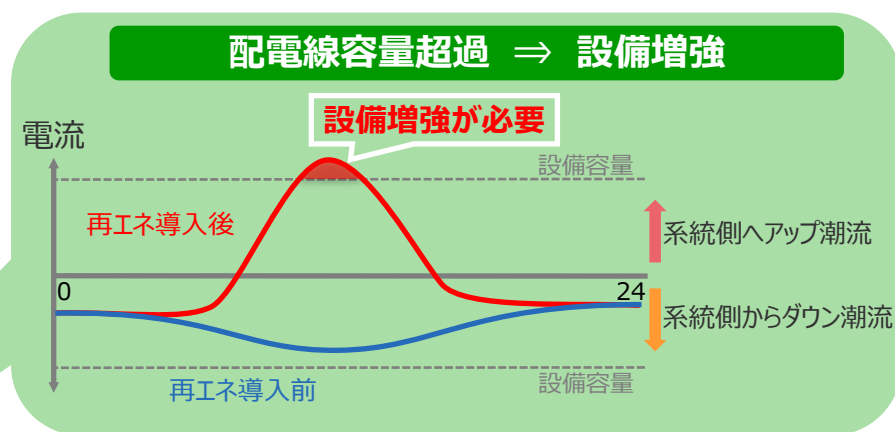
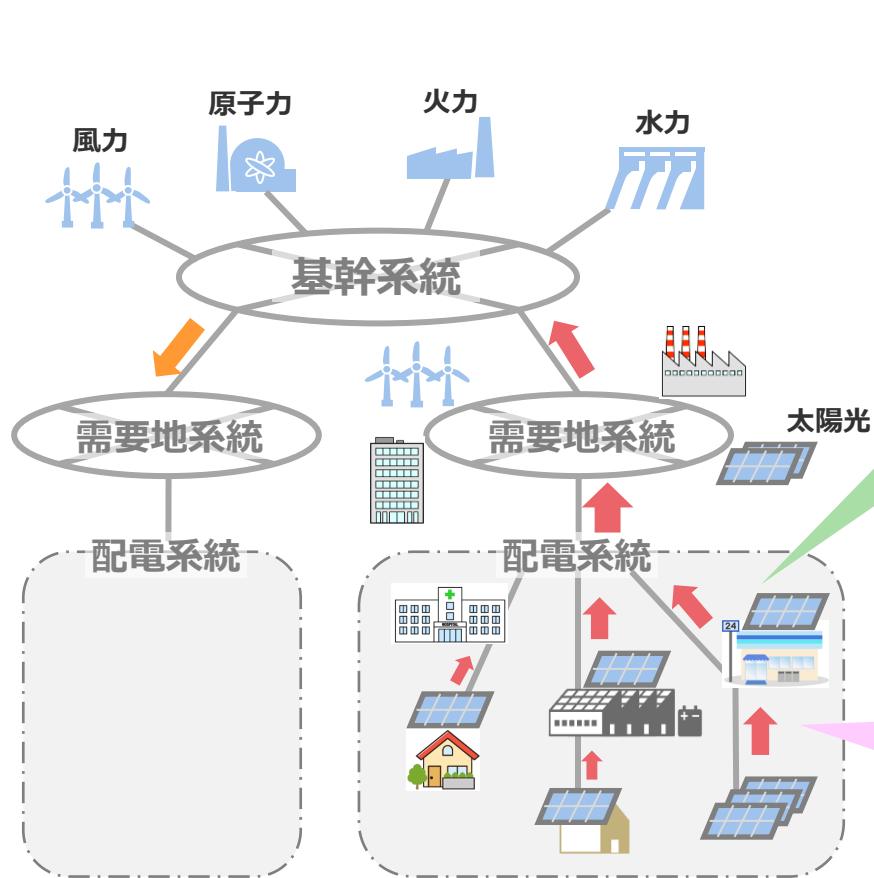
使用量と発電量の  
バランスが崩れると  
周波数や電圧が  
上下し、電気の品  
質を保てません



⊠ … 周波数変換所  
⊡ … 交直変換所






- 再エネ大量導入に伴い、配電設備においては、**局所的に潮流の混雑（配電線容量の超過）、適正電圧からの逸脱**が発生。
- これらを防止するために、**配電線設備増強や電圧調整機器設置等の対策が必要**になる。



# EVに着目する理由（1）

- エコキュートは充電方向のみ、エネファームは充放電可能で、潜在的な調整力の発揮が期待されている。
- EVは充電に加え放電も可能な他、動く蓄電池と言われる特徴を有しており、需給調整市場参画による年間収益の試算においても、最も収益を得られる結果を得ている。
- EVを適切なタイミングで充放電させる仕組みを整備すれば系統全体の需給調整（マクロ面）への貢献や、需要場所のコントロールにより系統の局所的課題（ミクロ面）への貢献が期待されている。

	エコキュート	エネファーム	EV
イメージ (HPより)	 例：三菱プレミアムPシリーズ	 例：Panasonic標準モデル	 例：日産リーフ
導入台数	800万台（2021年度）	43万台（2021年度）	40万台（2022年度）
導入容量（試算）	800万kWh	28万kWh	<b>1,480万kWh</b>
充電／放電	充電のみ	充放電可能	<b>充放電可能</b>
需要場所	固定	固定	<b>変更可能</b>
需給調整市場でのAC※1 の年間収益試算※2	10百万円	41百万円	<b>1,184百万円</b>

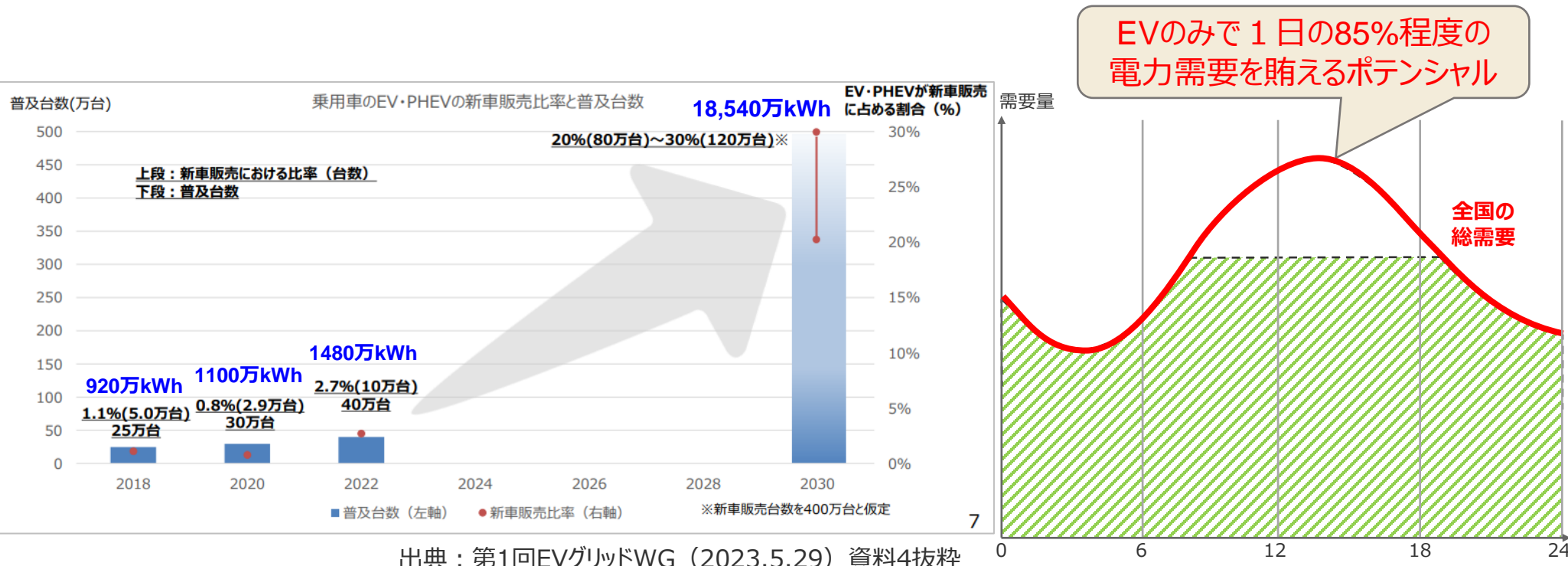
※1 アグリゲーションコーディネーター

※2 第3回次世代の分散型電力システムに関する検討会（2022.12.14）資料3 低圧リソースを3万台アグリゲートした場合から抜粋

# EVに着目する理由（2）

- 政府は、自動車分野のカーボンニュートラル実現に向けて、**2030年に新車販売台数の20～30%をEV・PHEVに、2035年には全て電動車とする目標**を掲げており、仮に2021年度末時点における国内の自動車※が、将来的に全てEV※に置き換わった場合、全国の年間最大需要日（24h）の85%程度をEVのみで供給できるだけのポテンシャル※があると推定される。
- このため、**EVは、今後最も期待できる分散型リソース（DER）**の1つとして考えられる。

※ 約7,845万台、電池容量20～60kWhと仮定、実際は系統安定性上EVのみで全需要を供給することは不可



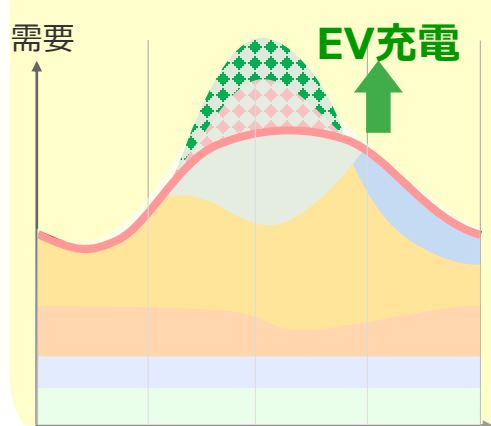
出典：第1回EVグリッドWG（2023.5.29）資料4抜粋



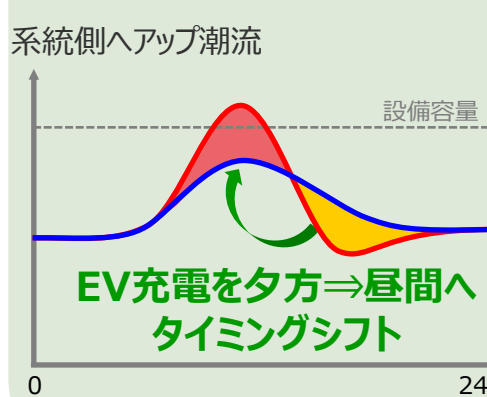
# EVに期待していること

- EVが持つ充電機能により、電力系統の余剰電力を吸収することで**再エネ発電抑制を回避**でき、加えて配電系統で局所的に生じる**系統混雑（系統増強）**や**電圧逸脱（設備対策）**の**回避が期待**できる。
- さらに、放電機能を活用し、脱炭素電源としての系統全体の需給バランス維持（各種電力市場への参入）への貢献と燃料コスト低減、**レジリエンス対応として非常災害時に非常用電源として期待**ができる。

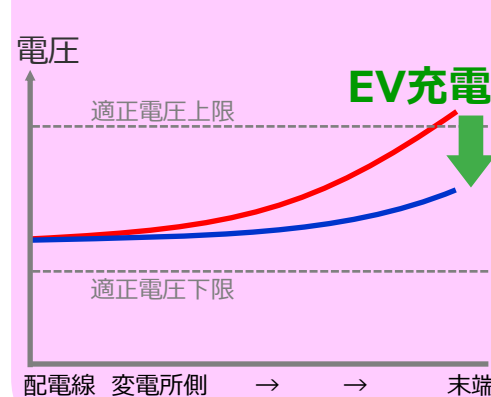
## 再エネ抑制の回避



## 系統混雑の回避



## 電圧逸脱の回避



## レジリエンス対応

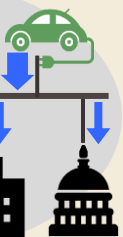
自治体、EV保有企業等



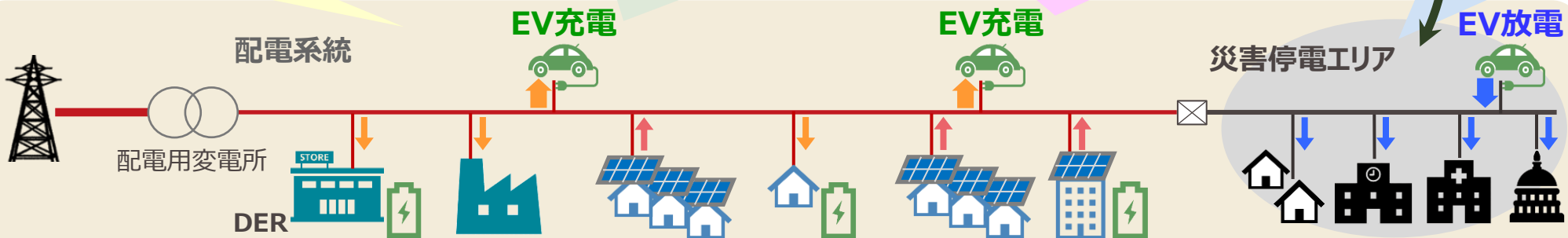
電源配車



EV放電

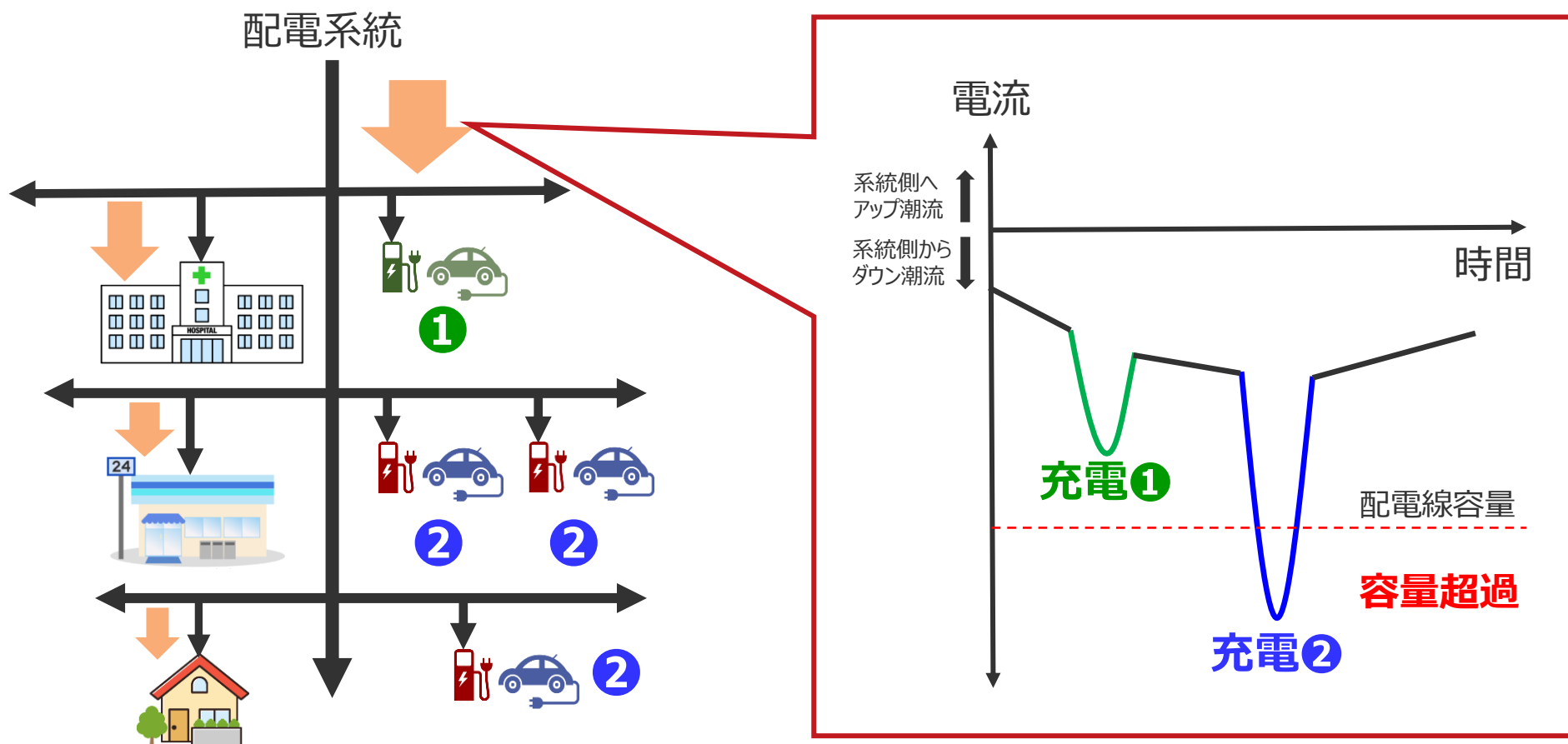


災害停電エリア



# EVの普及拡大に伴う懸念

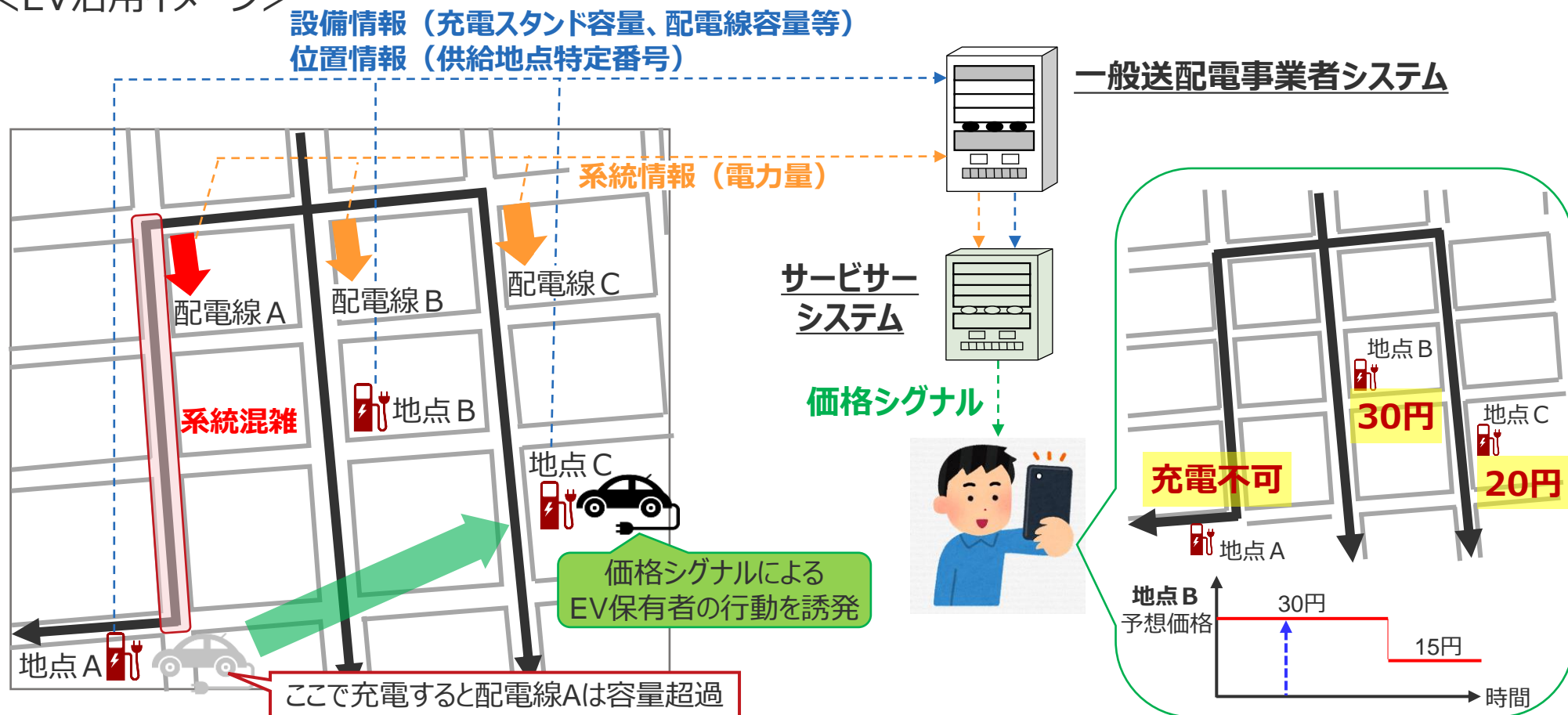
- EVが充電するための急速充電器、もしくは、より早く充電できる超急速充電器の設置場所や、EVの充電状況によっては、**同地点で同時充電が行われた場合、配電設備の容量超過や適正電圧からの逸脱**が懸念される。



# EVを活用していくために必要なこと（アイデア）

- EVの活用には、**EVを含めた分散型リソースの位置情報の把握が不可欠**。EVが持つ充放電機能を電力システムのどこで活用してもらうと効果的なのかを一般送配電事業者が情報提供し、サービサー等を通して、**EV保有者が当該情報を踏まえて行動する仕組みを構築**していく必要がある。

## ＜EV活用イメージ＞



- 2023年5月、EVと電力システムの統合について、**関連業界が垣根を超えて議論する場として「EVグリッドワーキンググループ」が発足**。自動車メーカー、充放電機等機器メーカー、一般送配電事業者等の関係業界が、EVの電力システムにおける利活用に関する検討を実施している。

## EVと電力システムの統合の検討について

- EVと電力システムとの統合を考えるにあたっては、EVという財を様々な観点から捉え、社会の全体最適を実現していくことが重要であり、EVの高付加価値化による産業競争力強化やエネルギーの安定・効率的な供給の共存に向けて、産業政策、エネルギー政策両面からの検討が必要。
- そのためには、多様な業種、プレイヤーの関与が不可欠である一方で、各社が自社の立場から踏み出さなければ、将来像への到達シナリオは描けない。



関連業界が垣根を越えて、議論をする場  
『EVグリッドワーキンググループ』の開催



<検討項目>

- (1) 将来シナリオ<sup>※1</sup>の検討
- (2) 検討すべき課題<sup>※2</sup>の抽出や特定
- (3) 最適解（課題を解決し得る仕組みや機会を実現し得る仕組み）の検討

<事務局>

資源エネルギー庁電力・ガス事業部 電力産業・市場室  
資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギーシステム課  
製造産業局 自動車課  
産業技術環境局 国際電気標準課  
三菱総合研究所

※1 新たなビジネスやユースケースを踏まえた普及・活用シナリオ

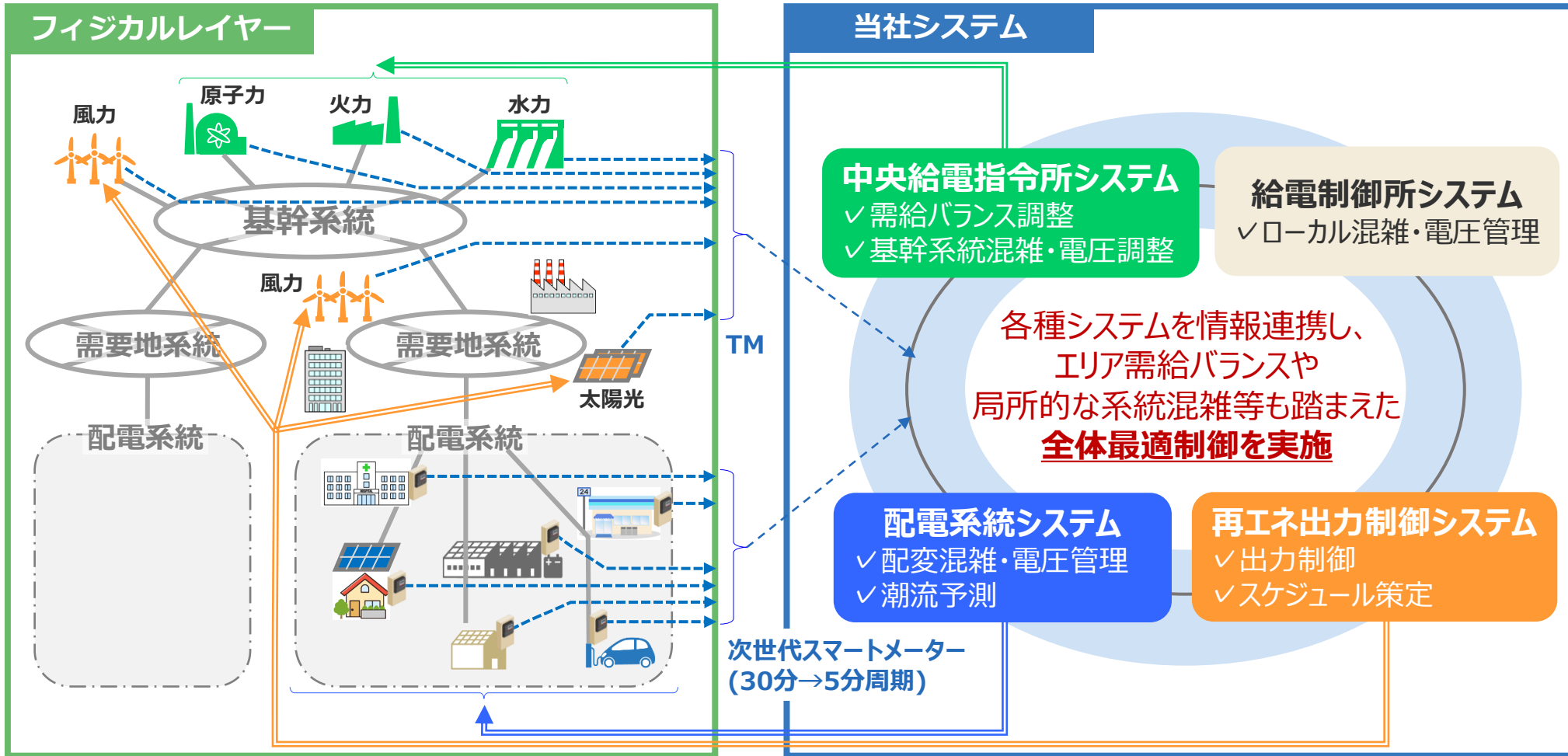
※2 機会を実現し得る上での課題含む

4

出典：第1回EVグリッドWG（2023.5.29）資料

# EVを含むDER利活用に向けた当社の取り組み

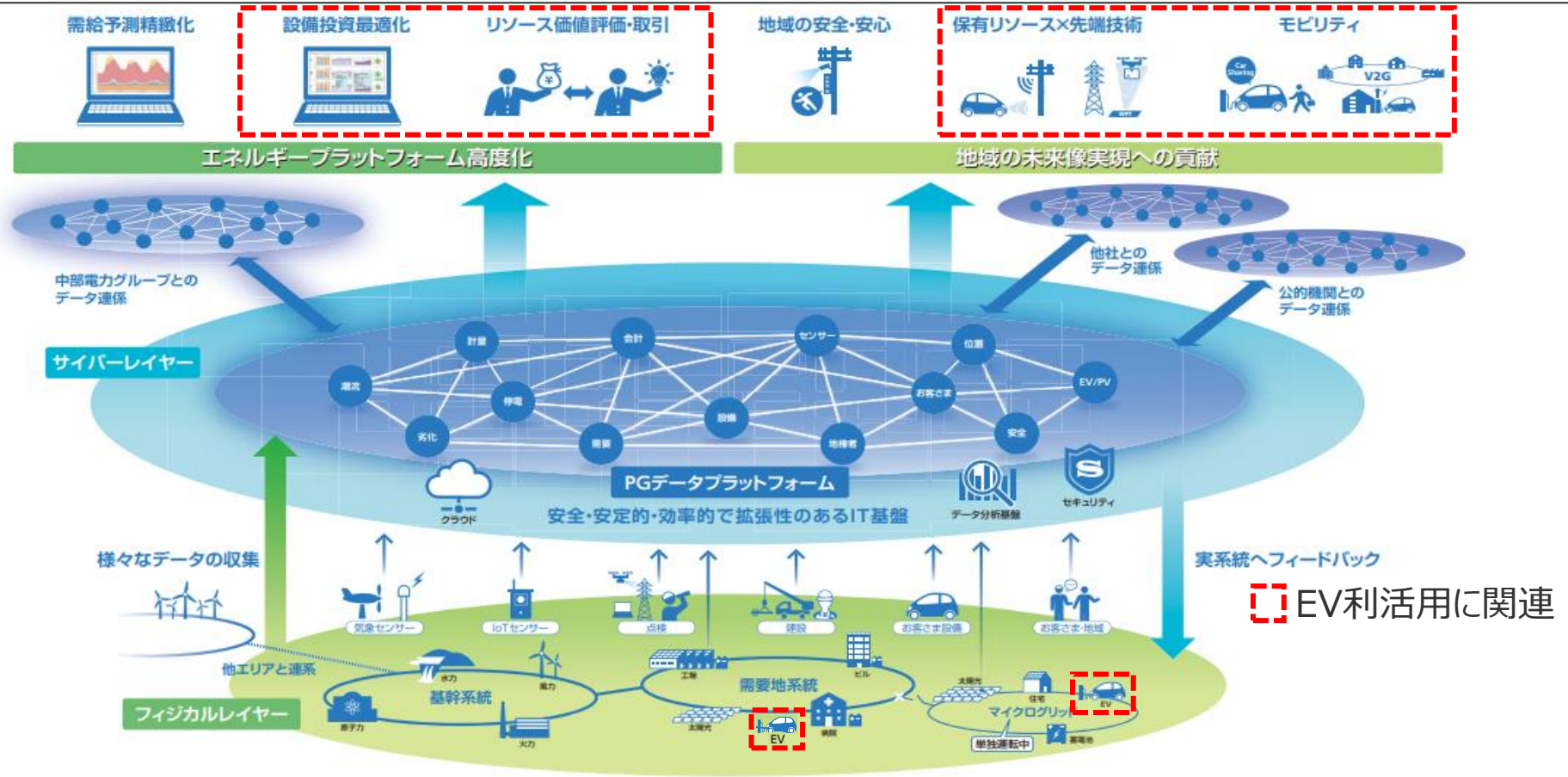
- 基幹系統から配電系統までの系統情報を当社システムに取り込み、各システム間で協調を図ることで、**エリア需給バランスや局所的な系統混雑の解消等も踏まえた全体最適制御の実現を目指している。**



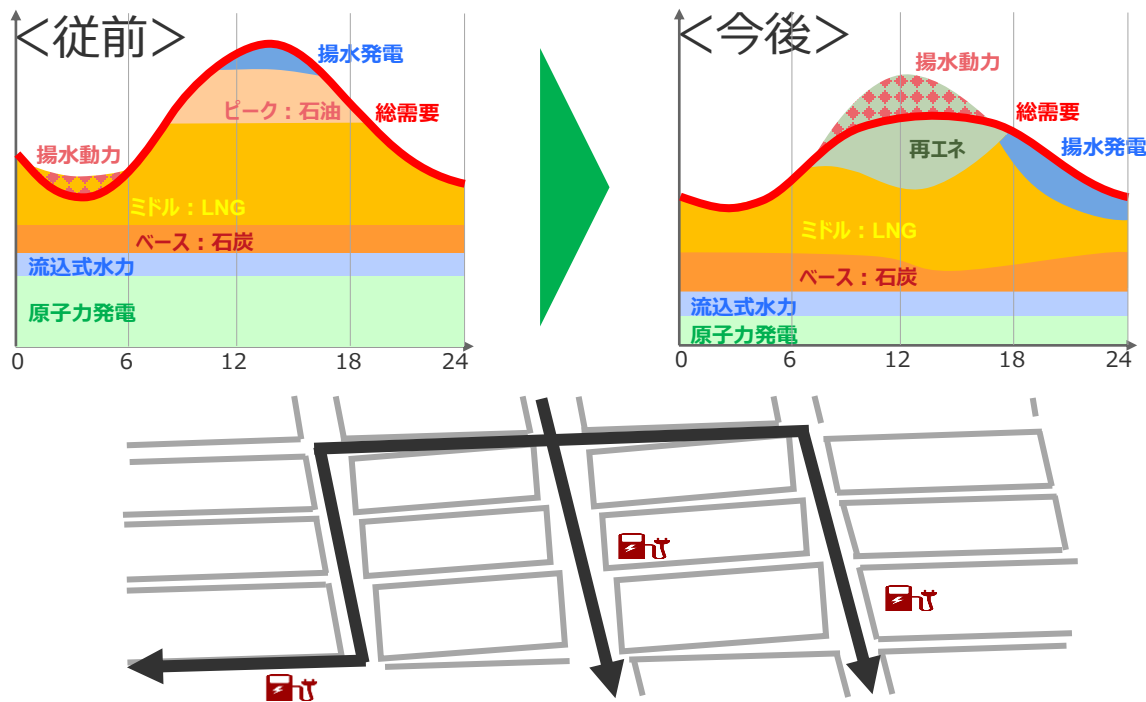


# 当社の取り組み（データプラットフォーム構築）

- 当社では、**脱炭素化に向け、再エネ・蓄電池・EV等の分散型エネルギーリソースを有効活用し、災害に強く高品質な電気を効率的にお届けする電力システムを実現**することに加えて、エネルギーに関わる様々な価値を取引したいという社会ニーズの高まりに応えるため、**電力計量データとともに様々な価値を可視化するための基盤として、データプラットフォームの構築**に取り組んでいる。



# まとめ



様々な社会システムと連携し、  
社会の全体最適を実現する新たな  
仕組みづくりが求められていく



技術サイド



協力が不可欠



社会科学サイド

【本日のディスカッションに期待すること】

- EV保有者の行動を促すことにより、需要・発電の機会創出や系統混雑回避と電力品質維持を狙うことがコンセプト。技術的には可能だが、社会が受け入れてくれないと期待通りの効果は得られない。
- 技術的観点に加え、社会科学の観点も踏まえた制度設計につなげられないか。  
例 ✓ EV保有者の行動変容を促すには？（休平日・時間帯・場所）  
✓ EV保有者の行動把握？（充放電優先か、開放してくれるのか）