

2019年11月21日

DER大量導入時代に求められる 送配電事業者とDERの協調の方向性

東京電力パワーグリッド株式会社
取締役副社長 経営改革担当 岡本 浩



本日の講演内容

1. 脱炭素化・分散化に向かうエネルギーシステム
2. 今後の電力システムの役割
(End-to-Endのプラットフォーム)
3. 海外の参考事例と当社の取り組み
4. ネットワークインフラの融合へ

エネルギーシステムに変革をもたらす5D's

Utility 1.0 : 垂直一貫体制のエネルギー事業



Deregulation (自由化)

Utility 2.0 : ネットワークのアンバンドル



Decarbonization (脱炭素化)

Decentralization (分散化)

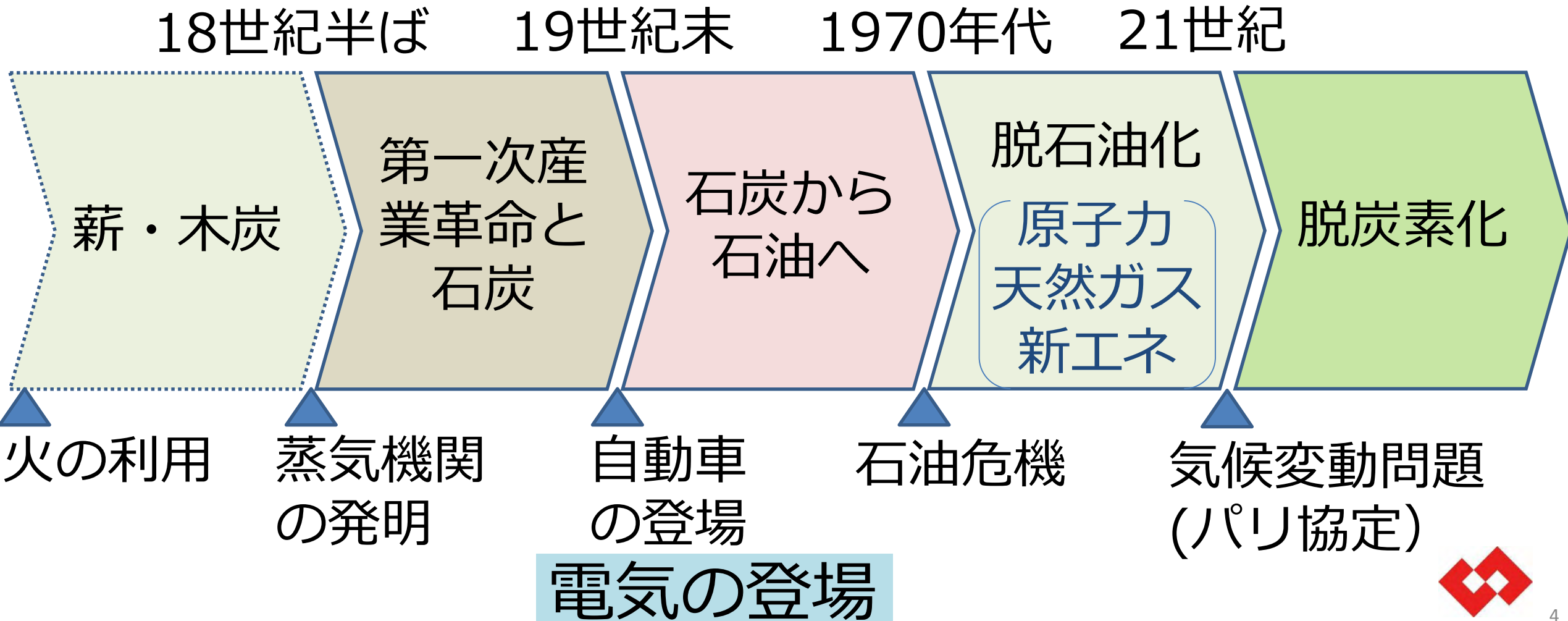
Digitalization (デジタル化・DX)

Depopulation (人口減少・過疎化)

Utility 3.0 : 他事業との連携・融合へ

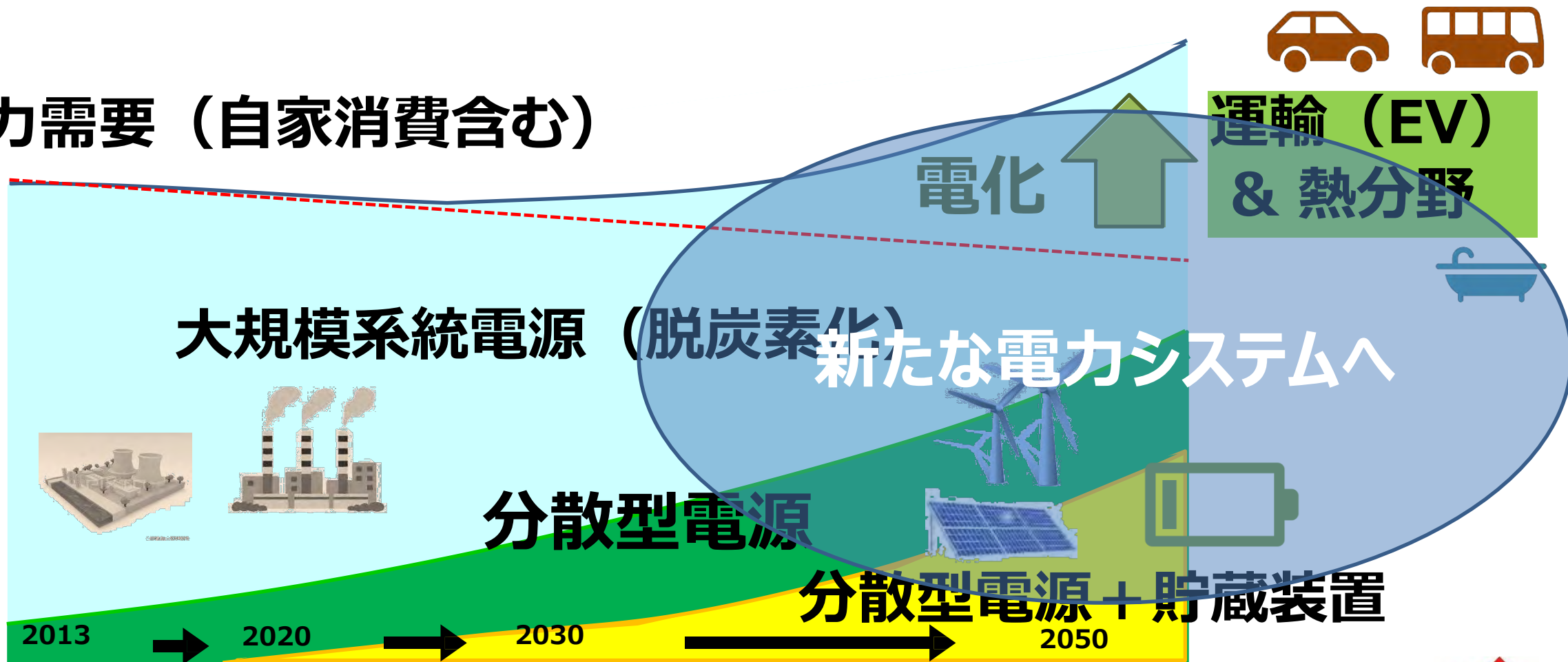


エネルギー転換の歴史



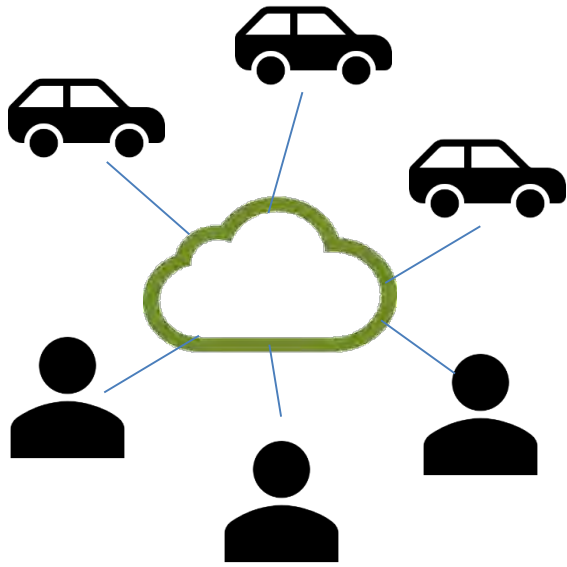
脱炭素化で進む分散化×電化シフト

電力需要（自家消費含む）

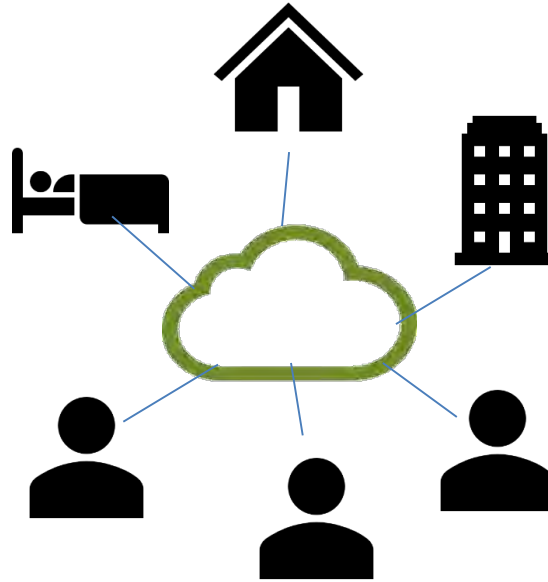


DX:分散する価値の集積と融合

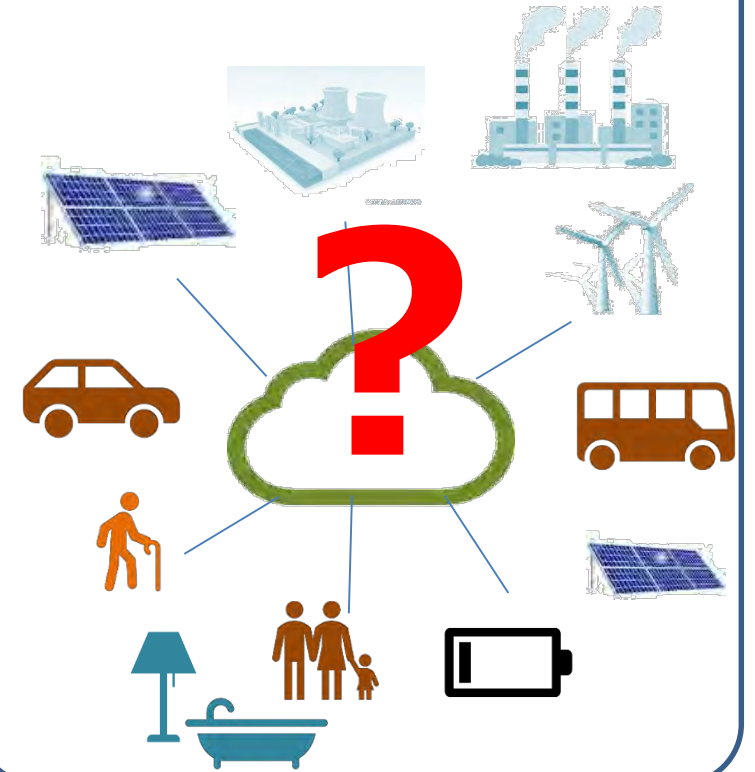
Uber, Lyft, 滴滴
(ライドシェア)



Airbnbなど
(民泊)



Utility 3.0

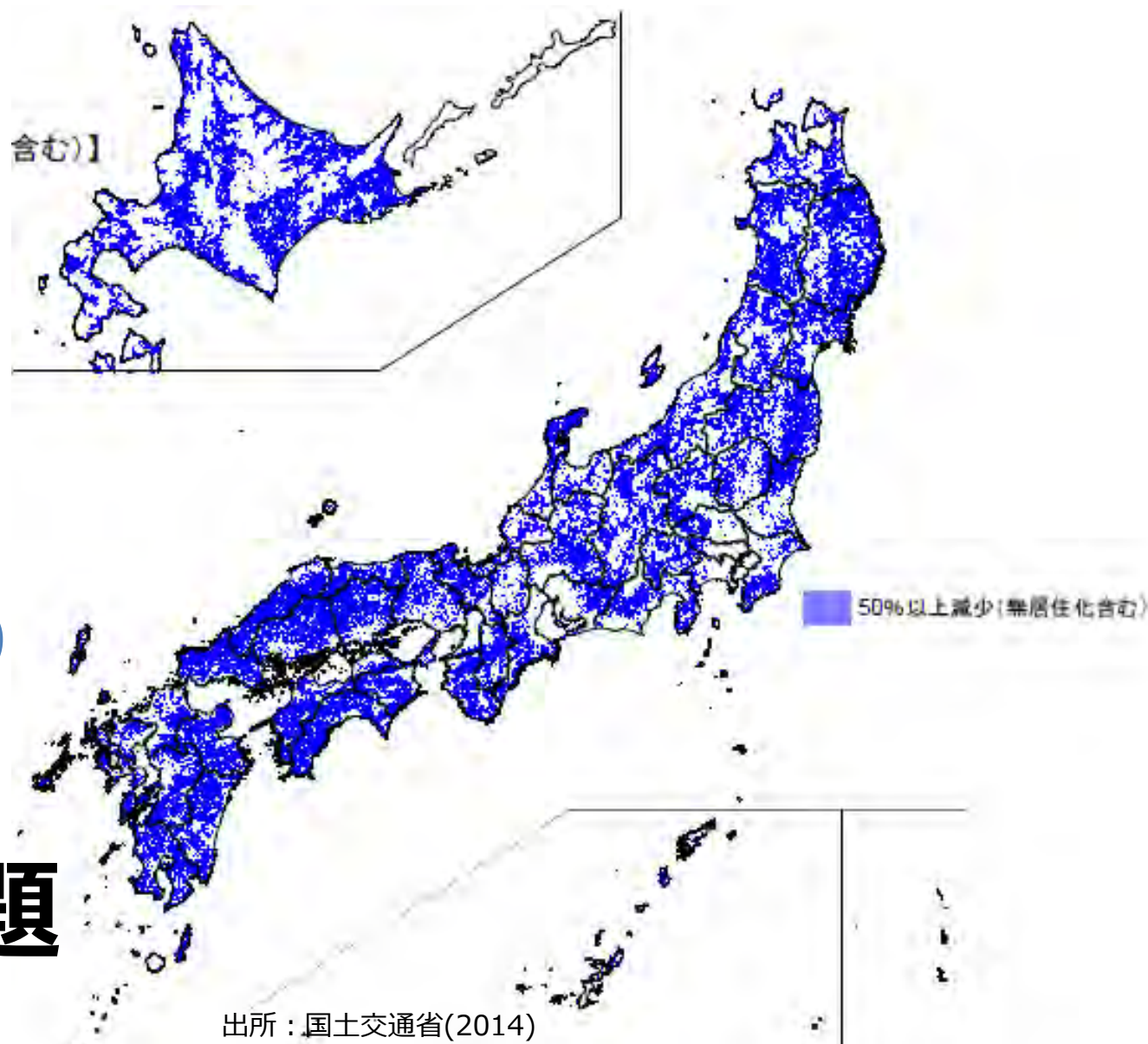


人口減少と少子・高齢化

60%以上の地域で
人口半減へ(2050)

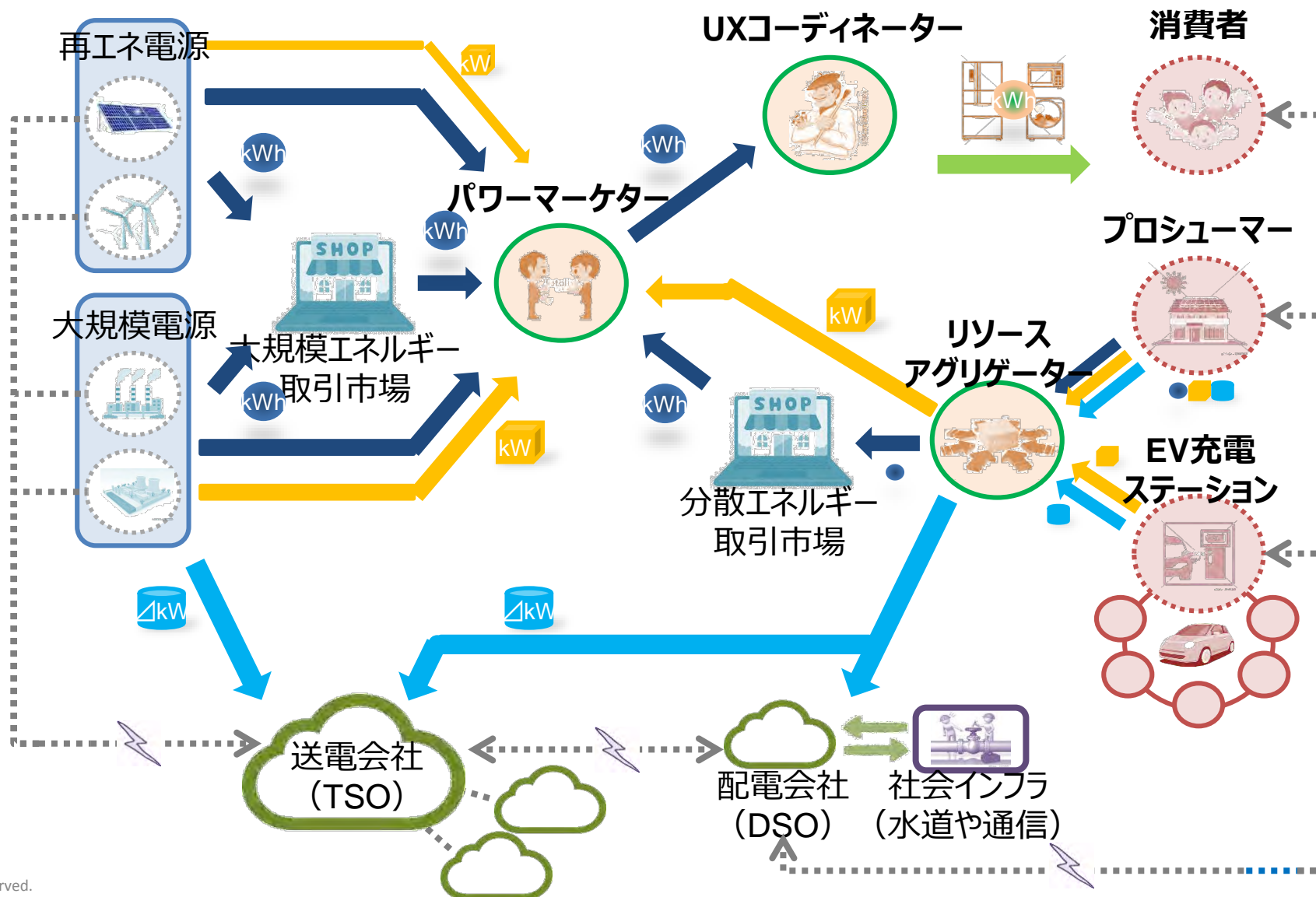
全てのインフラの
持続性が課題に
担い手の確保も課題

©TEPCO Power Grid Inc. All Rights Reserved.



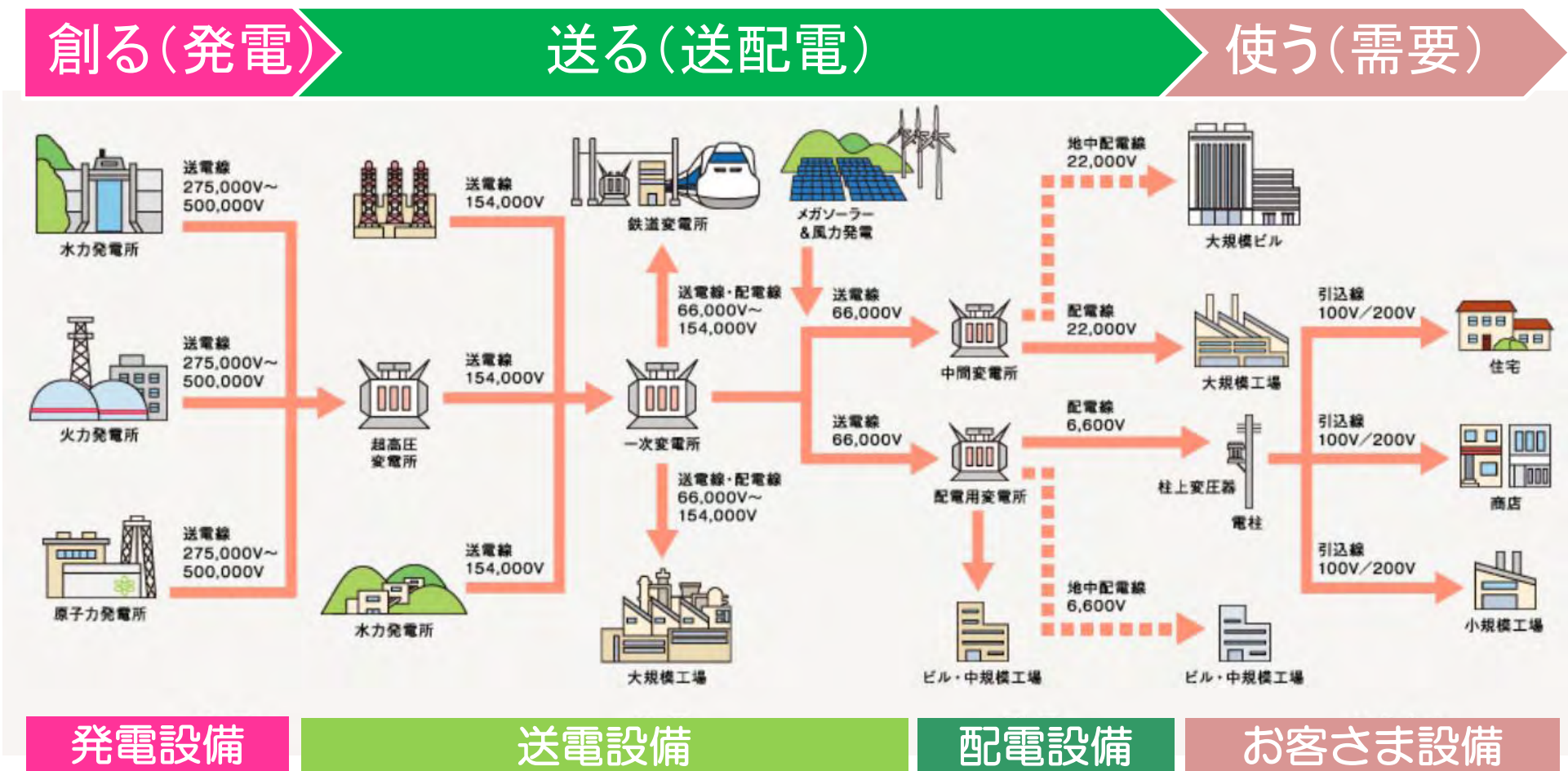
出所：国土交通省(2014)

将来の電気事業 (Utility 3.0) の全体像



電力システムとは？

送配電ネットワークを介して離れた場所にあるお客さまの「電力消費（需要）」と「発電」をマッチングさせるプラットフォーム



電力システムのイメージ

ネットワーク

発電

従来: 大規模電源による総コスト最小化(需要はgiven)
将来: 分散する様々な主体の行動を通じた社会厚生最大化

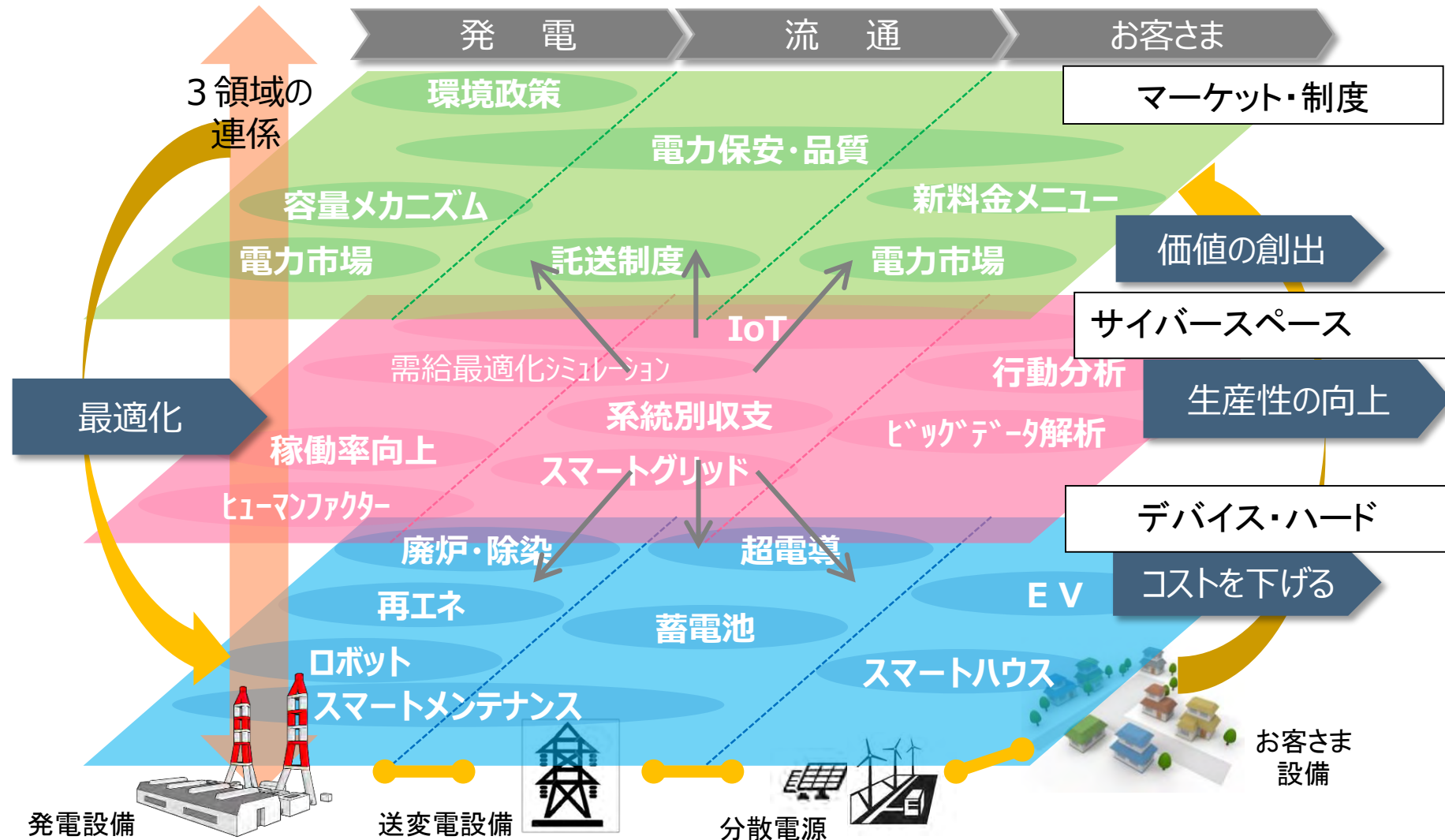
<制約条件>

- 送配電ネットワークの容量範囲内で電力の流れを管理
- 需要と発電が常にバランスするよう調整

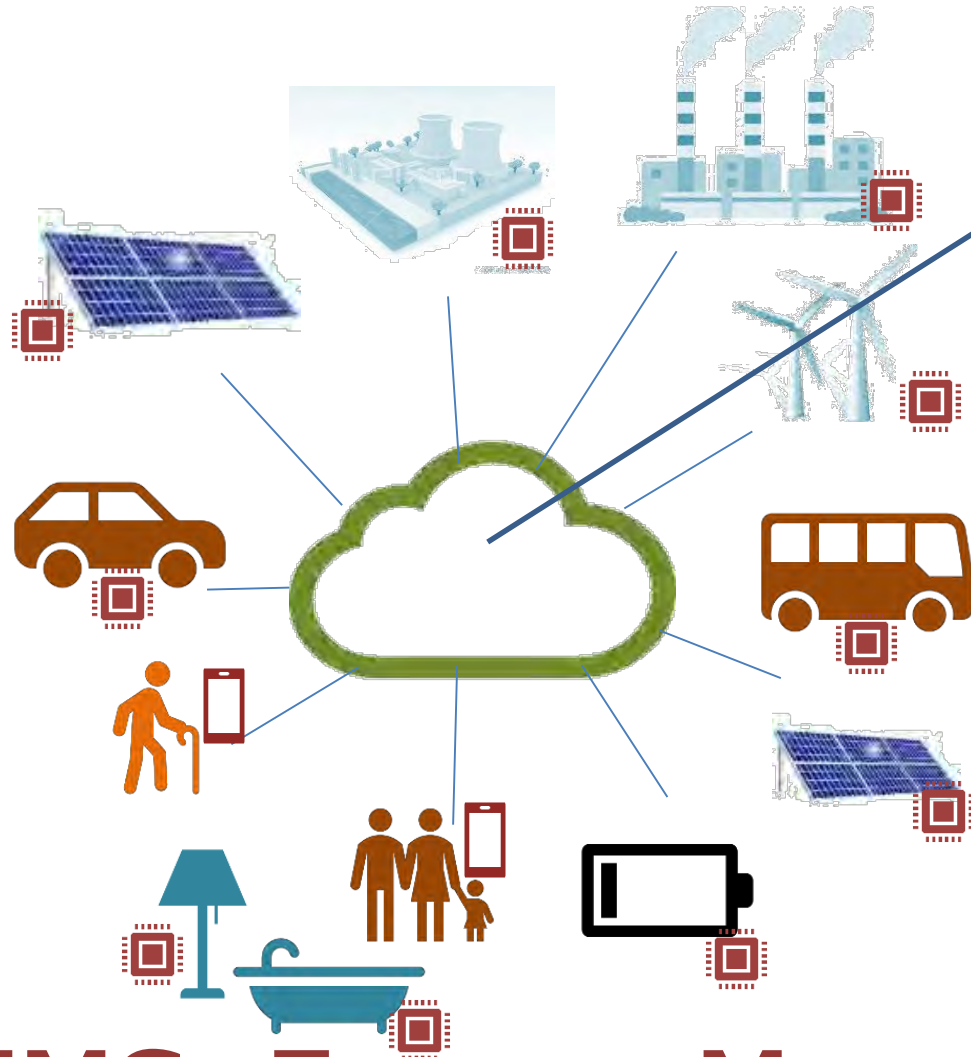
需要



Society 5.0と電力システム



End-to-End : 馬鹿なネットワークと賢い端末



1. グリッド・電力市場と端末(エッジ)のインターフェース
 - グリッド情報(価格シグナルなど)の受信・配信
 - 分散電源(DER)モニタリング
 - DERの仮想化(VPP)
2. 需要家+電力市場+グリッドの状況に応じたDER運転支援
 - 需要予測、発電予測
 - 運転最適化
3. O&M、ファイナンス...

 **EMS: Energy Management System**



基幹系統の混雑を考慮した電力取引（欧州）



ノルウェー：5エリア
スウェーデン：4エリア
デンマーク：2エリア

(出典)nord pool HP
<https://www.nordpoolgroup.com/the-power-market/Bidding-areas/>

前日卸市場の場合

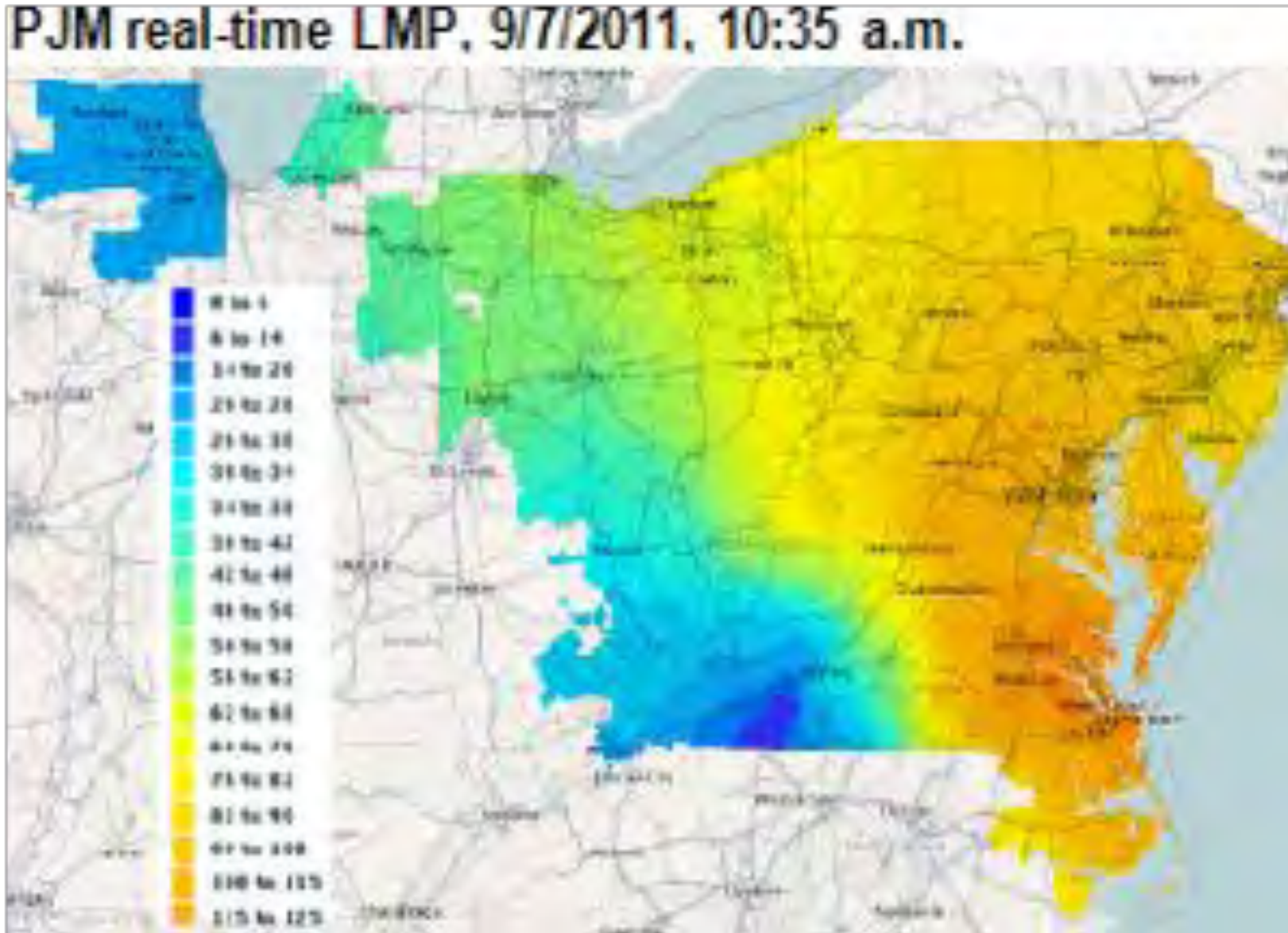


イタリア：6エリア
※発電はエリア価格、需要は国内均一価格

(出典)GME "Italian electricity market",
<https://epgprojesi.com/wp-content/uploads/2019/01/GME-Italian-Electricity-Market.pdf>



基幹系統の混雑を考慮した電力取引（米国）



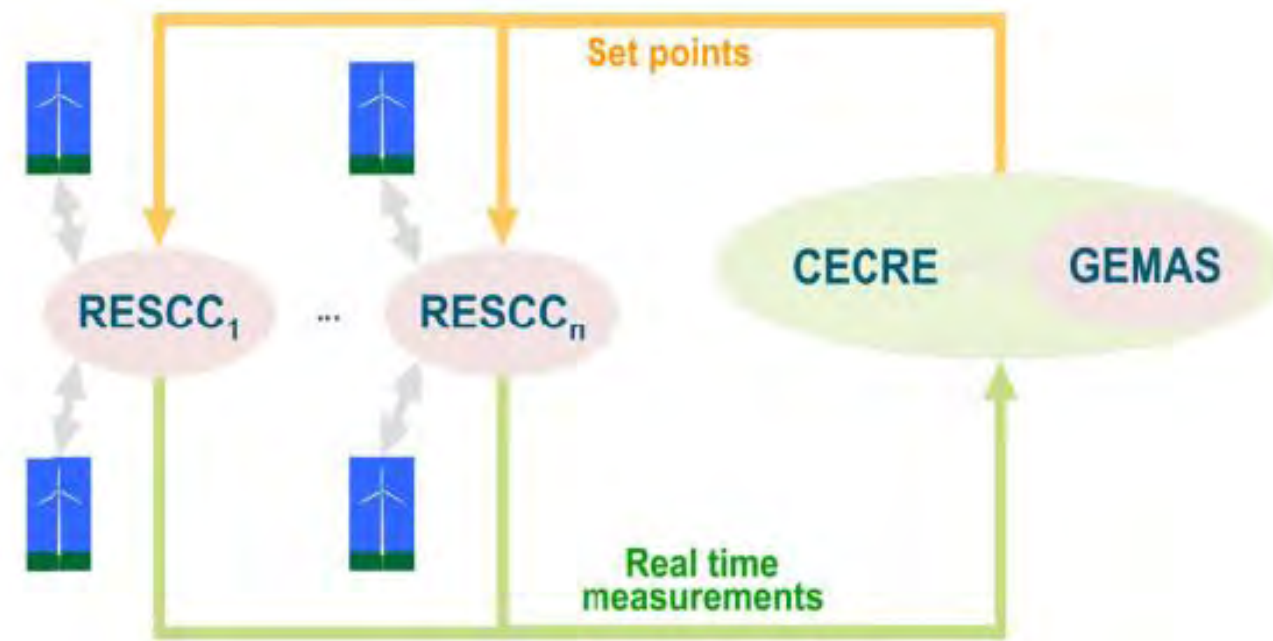
※発電はノード別価格、
需要はゾーン別価格で清算



風力・PVのモニタリングと制御（スペインCECRE）



出典：M.de la Torre et al. “CECRE: supervision and control of wind and solar photovoltaic generation in Spain”, 2012 IEEE Power Engineering Society General Meeting

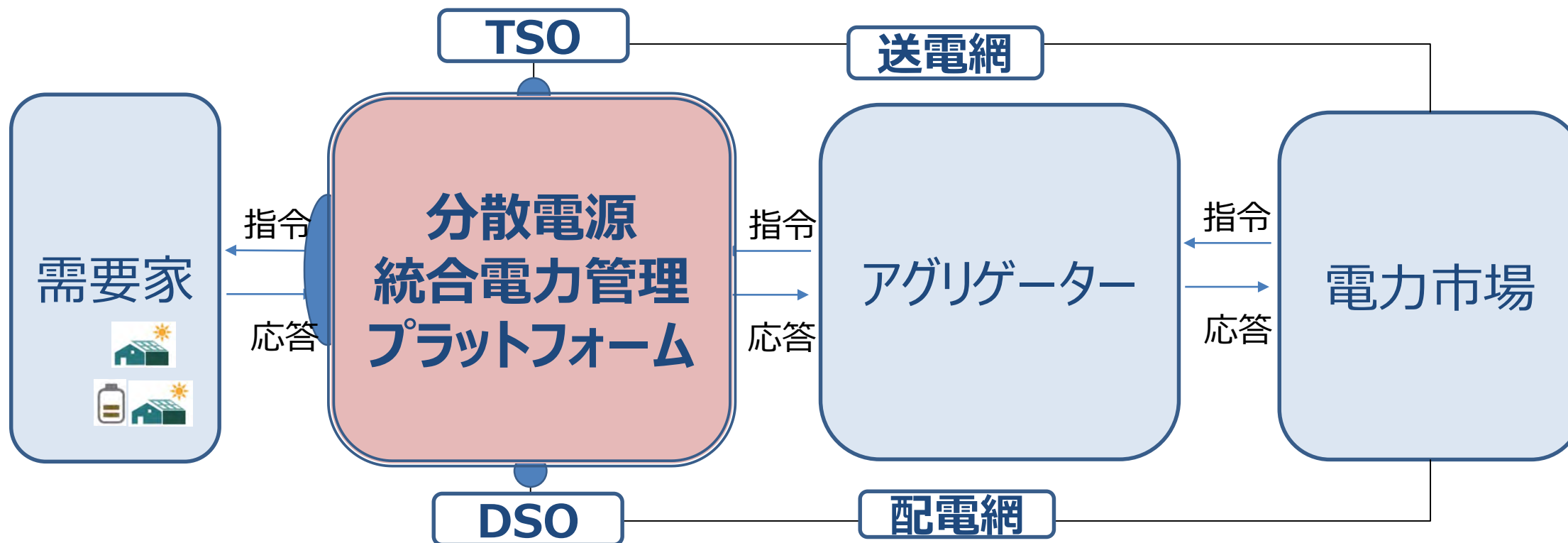


GEMASによりDERの運転量を最大化

- FRT容量のモニタリング
- 混雑管理
- 需給上の下げ余力を確保したバルancing



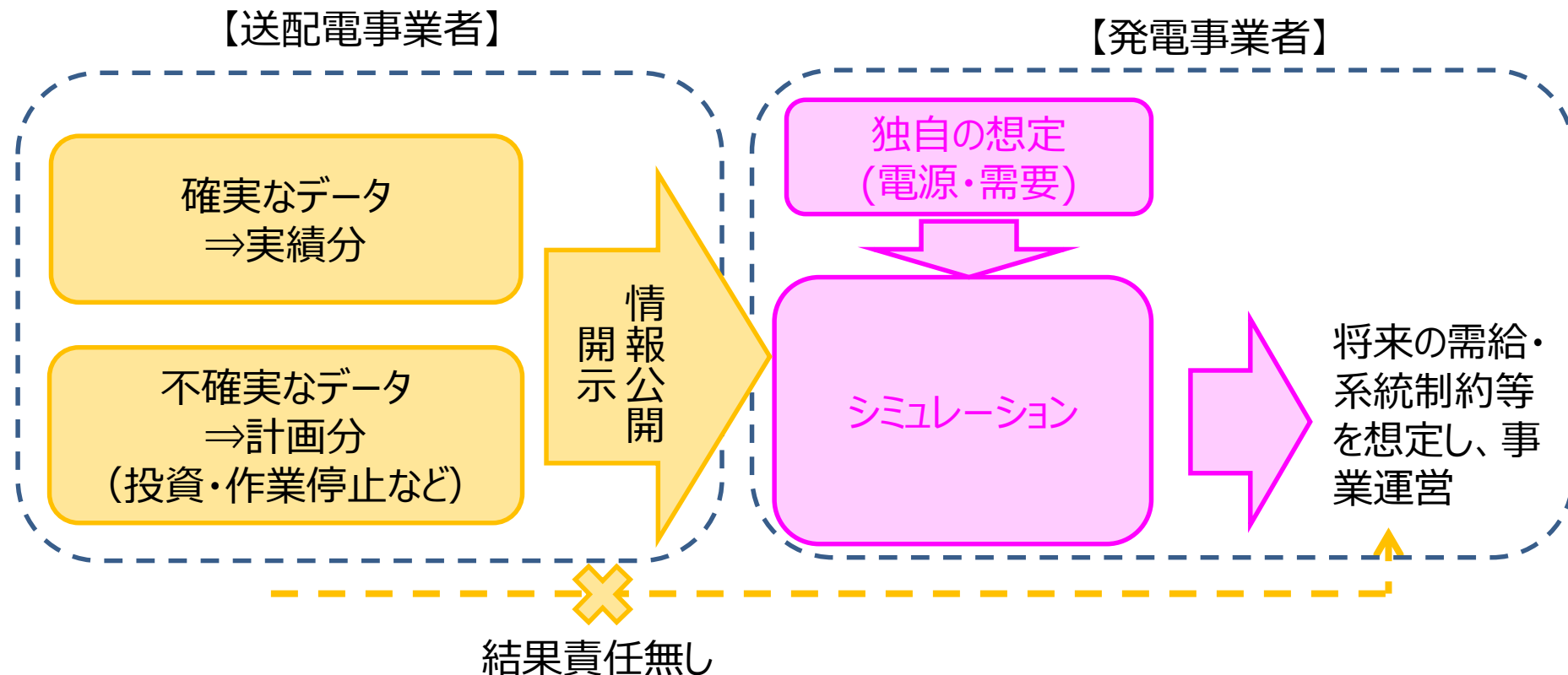
分散エネルギー取引所(オーストラリアdeX)



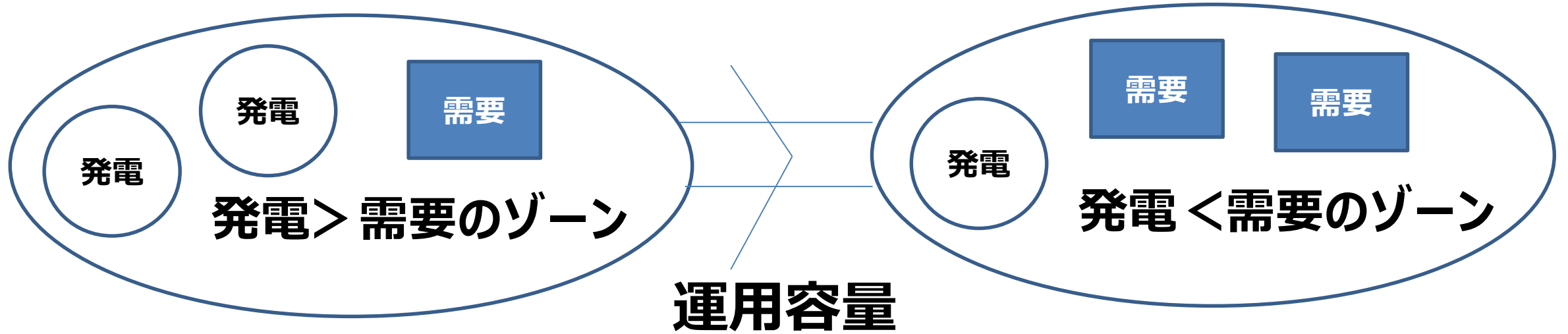
送配電事業者と発電・小売事業者の役割分担

METI「再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会」第2回資料4 当社資料

- 発電事業者が需給・系統制約による影響を自ら評価(シミュレーション等)・判断し、多様な事業戦略を選択
- 送配電事業者はそのために必要な情報公開・開示(実績および将来の計画)を行う
- ただし、送配電事業者は発電事業者の判断に結果責任を負わない



系統空容量の最大限の有効利用



• 緊急時の制御やネットワーク状況を織り込んだ運用容量最大化

• ダイナミックレーティング

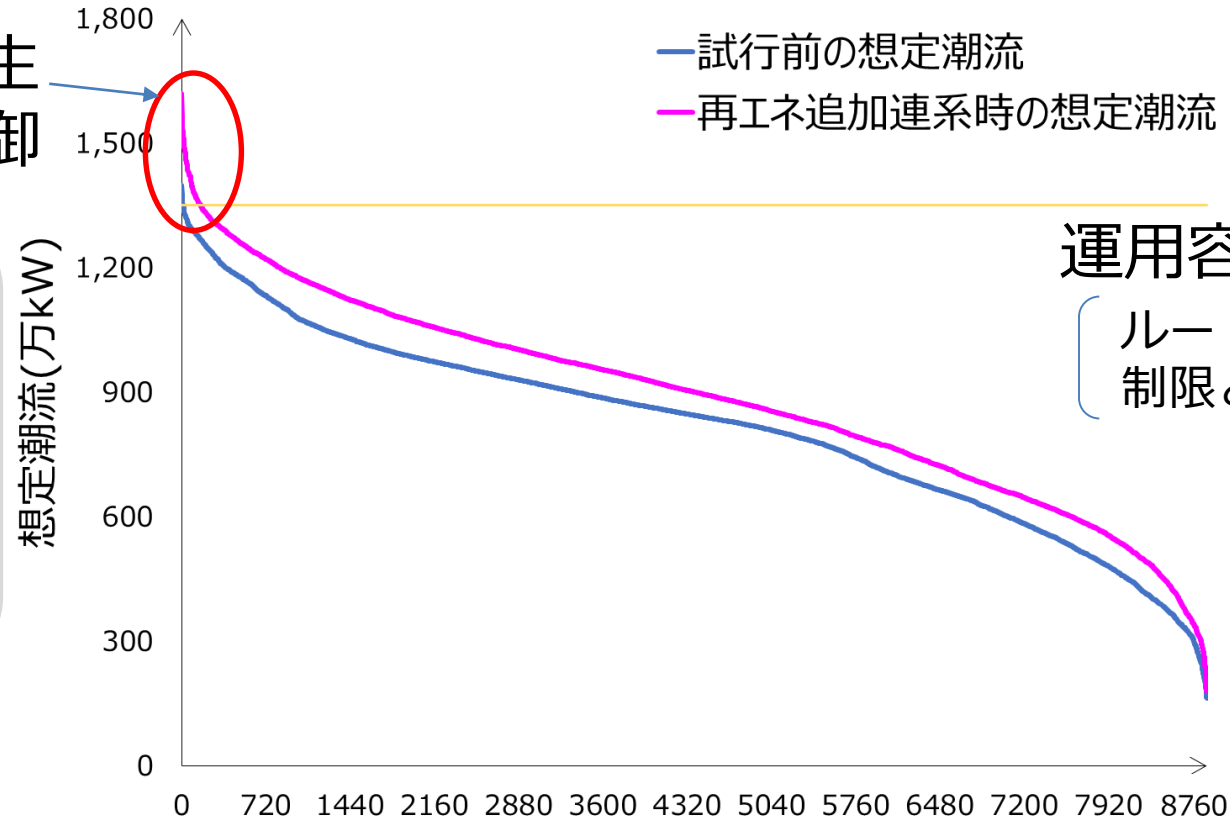
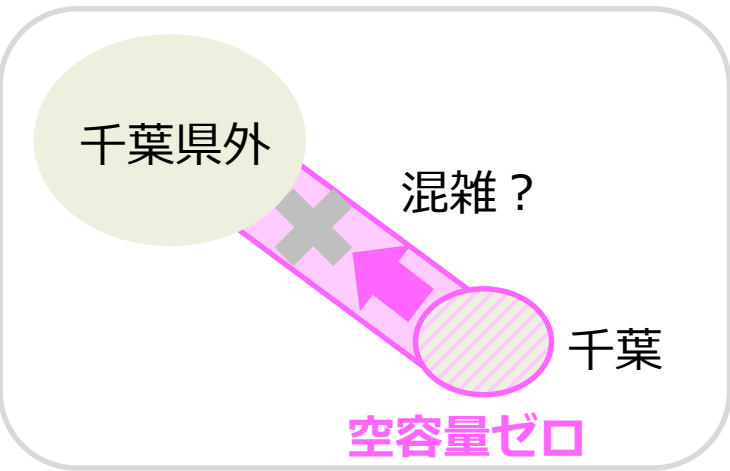
• 混雑時に発電・需要を制御



千葉房総系統での試行的取組み

千葉房総方面から県外に向かう基幹ネットワークの混雑状況想定

リアルタイムの混雑発生時のみ発電（需要）制御



運用容量

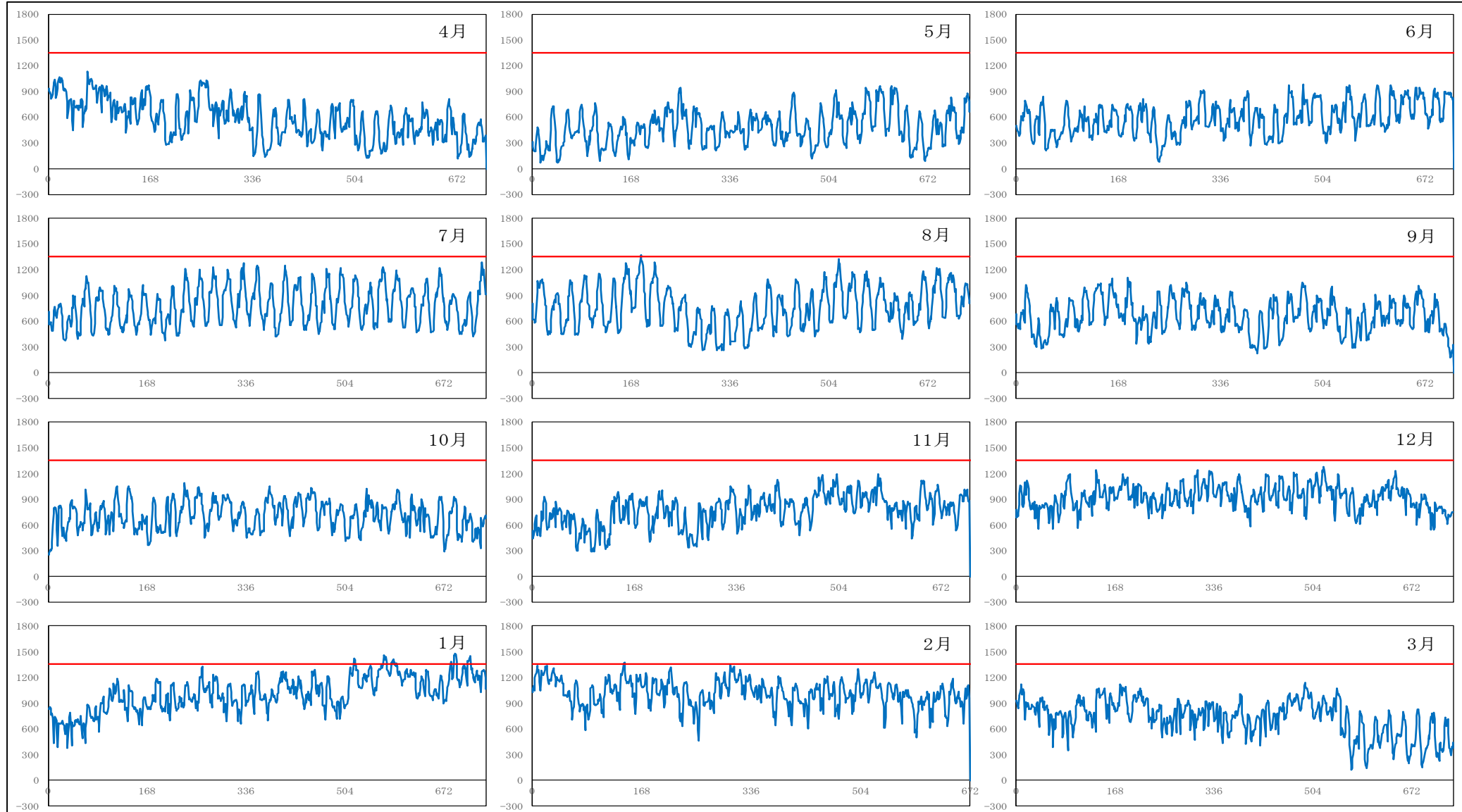
ルート断永久事故時の電源制限と一部負荷遮断を許容

注：想定潮流は需要や電源等の条件が変われば、本試算通りとならない場合があります。

1年間（8760時間）



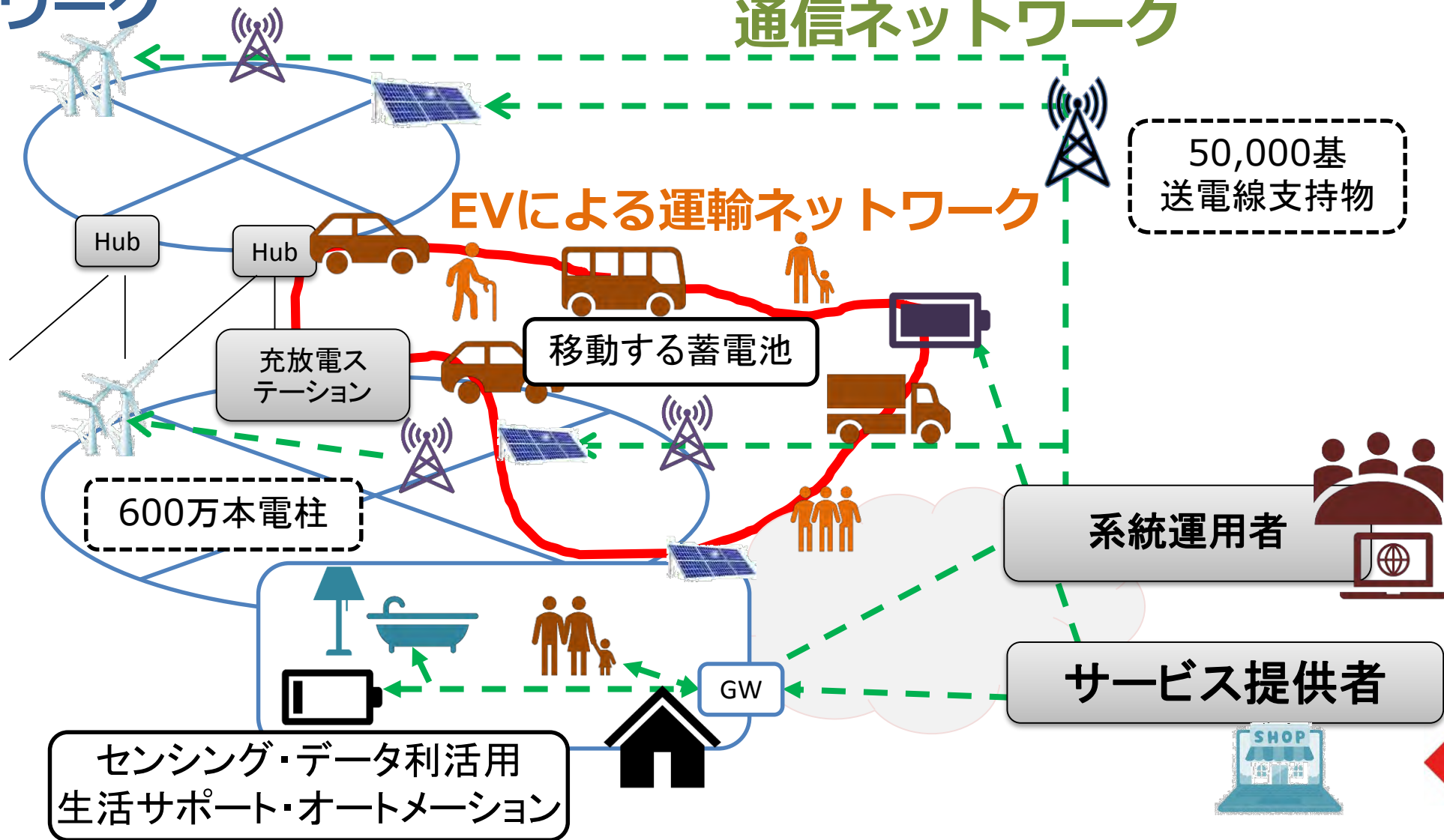
千葉からの送電ルートとの年間混雑状況予測例 (再エネ500万kW追加導入後)



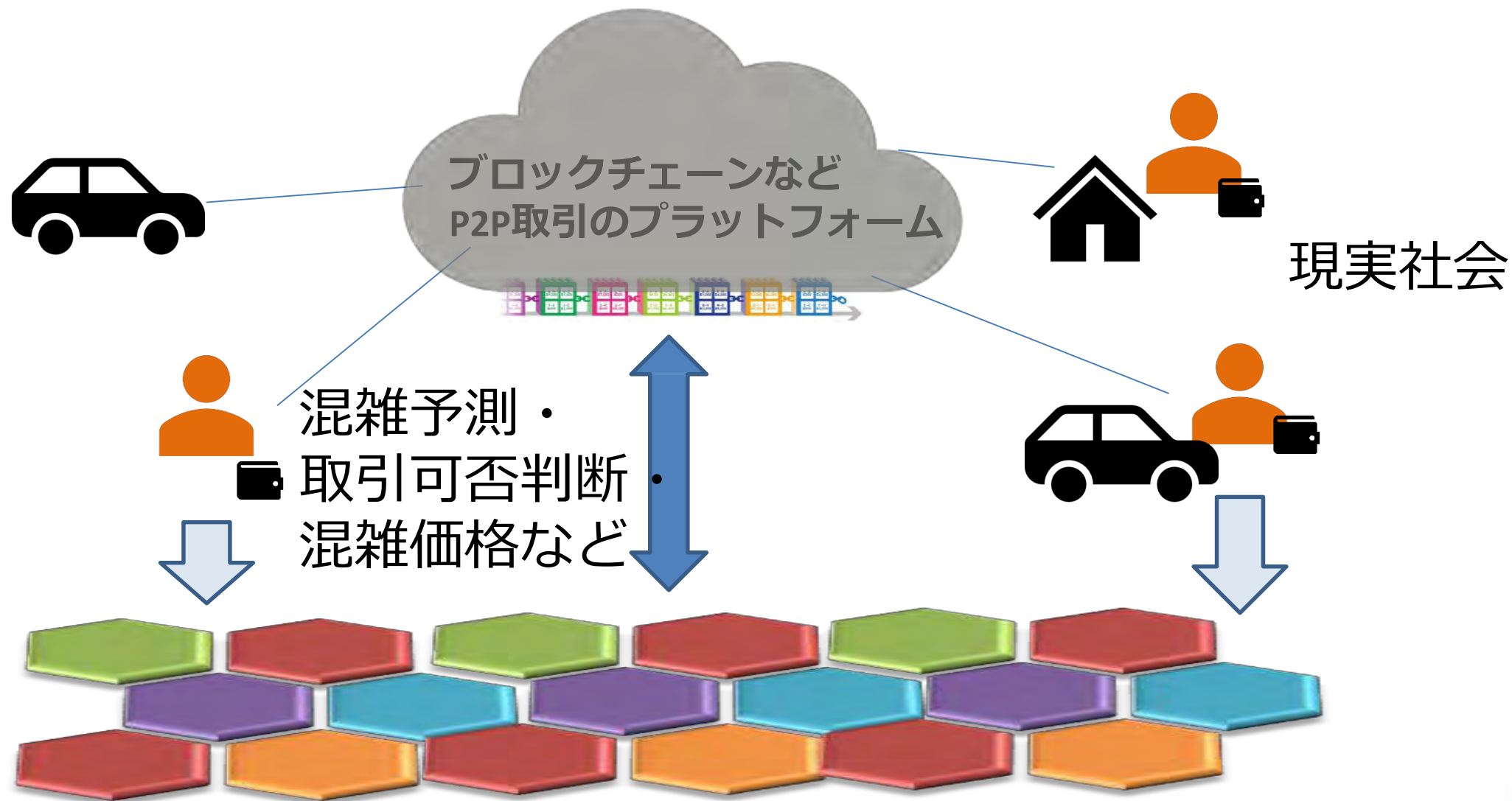
ネットワーク・インフラの融合

電力ネットワーク

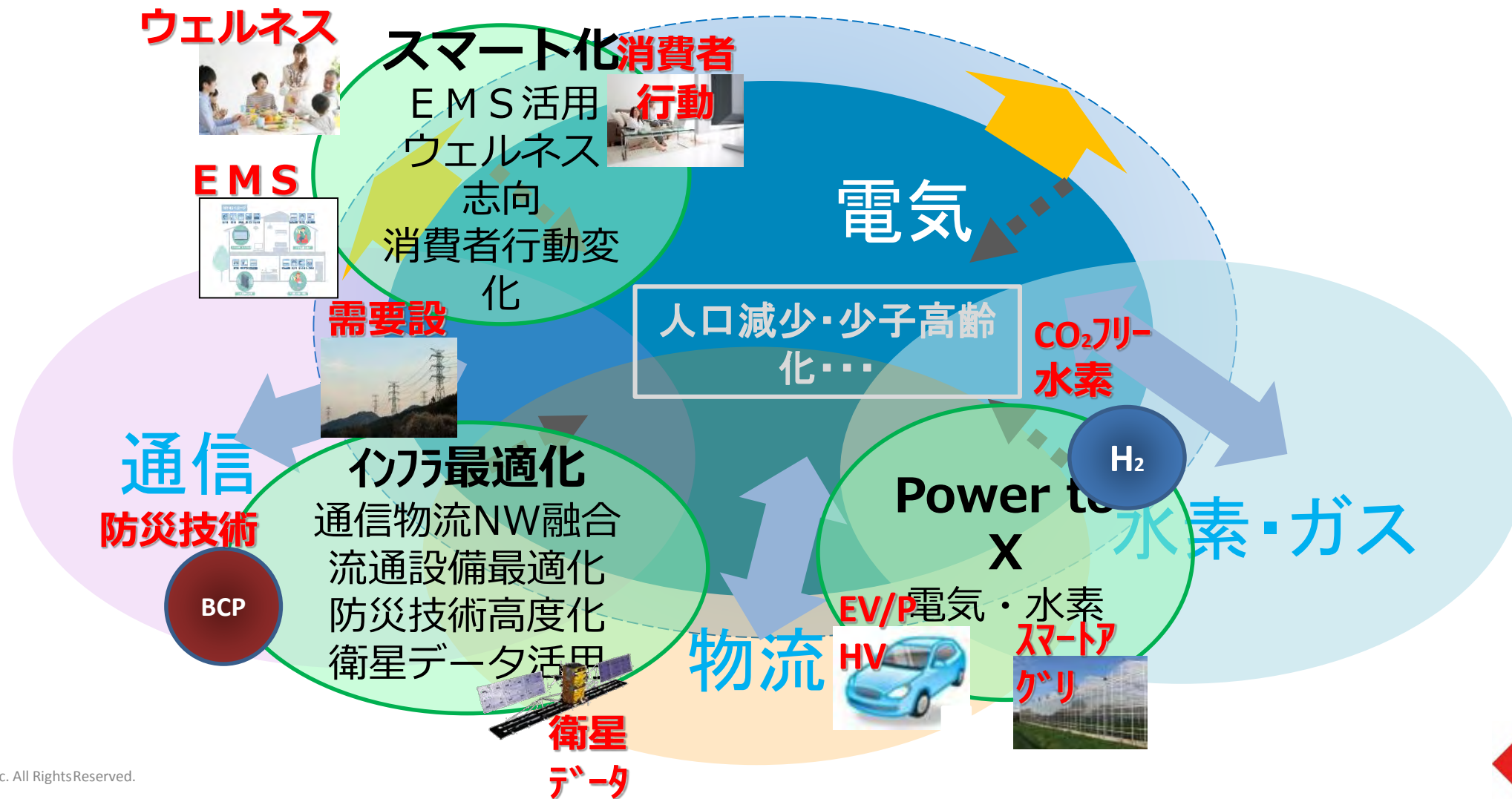
通信ネットワーク



将来の分散型取引市場のイメージ



インフラ間の連携・協調



今後に向けて

- 5つのDをきっかけにエネルギーシフトが進む
- 当社は関係者との共創により、再生可能エネルギーの電力システムへの貢献やエネルギーの脱炭素化を促進する基盤作りを推進
- 災害時のインフラの維持と復旧（レジリエンス）が重要となるが、コミュニティとの双方向のやり取りやインフラ間の連携が重要

