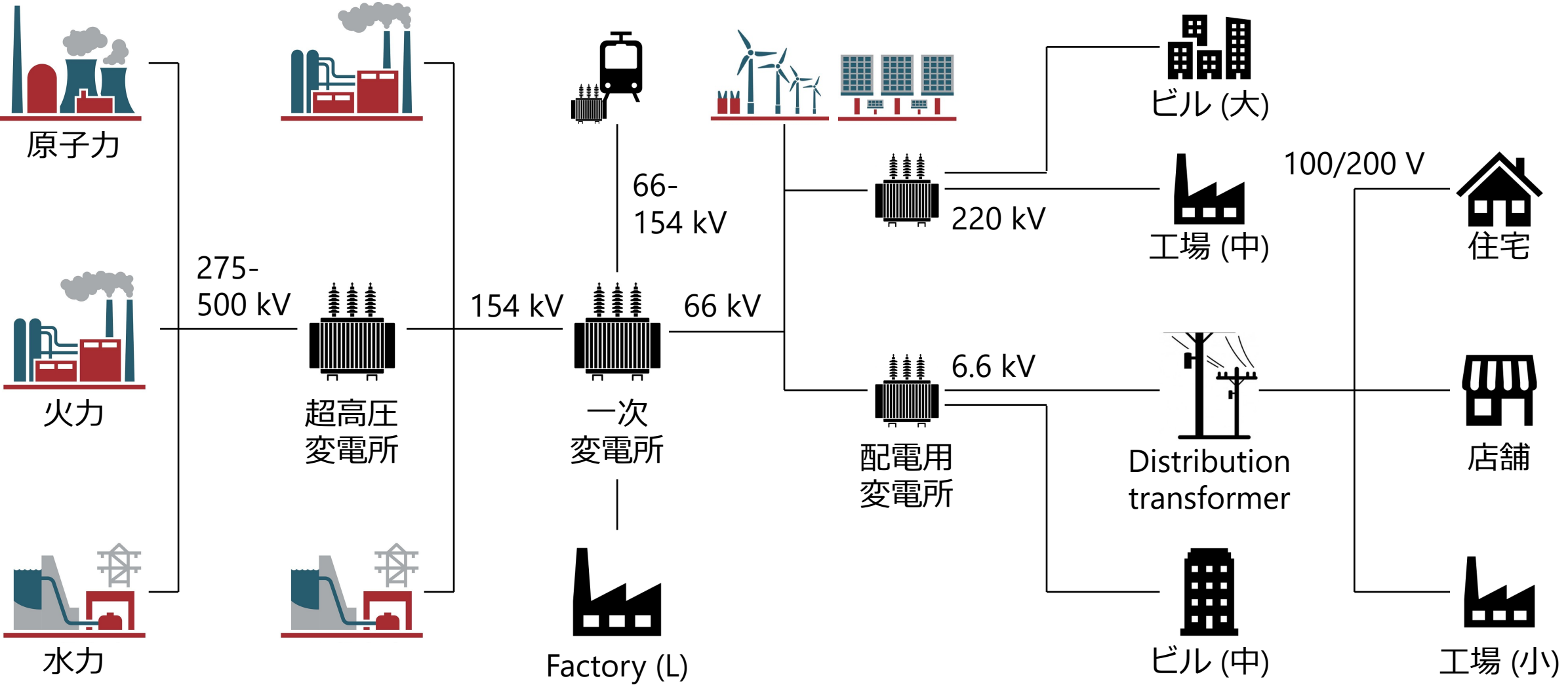


電力・エネルギーネットワーク研究

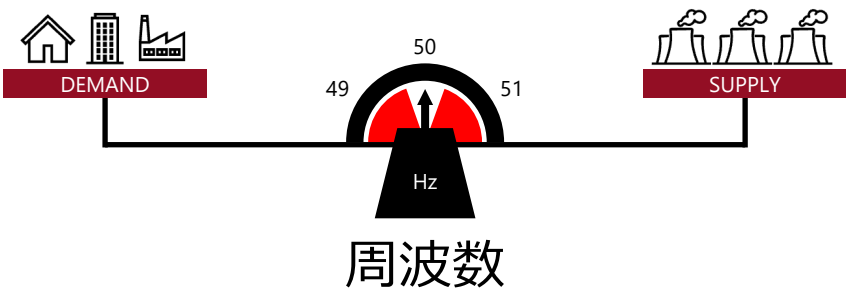
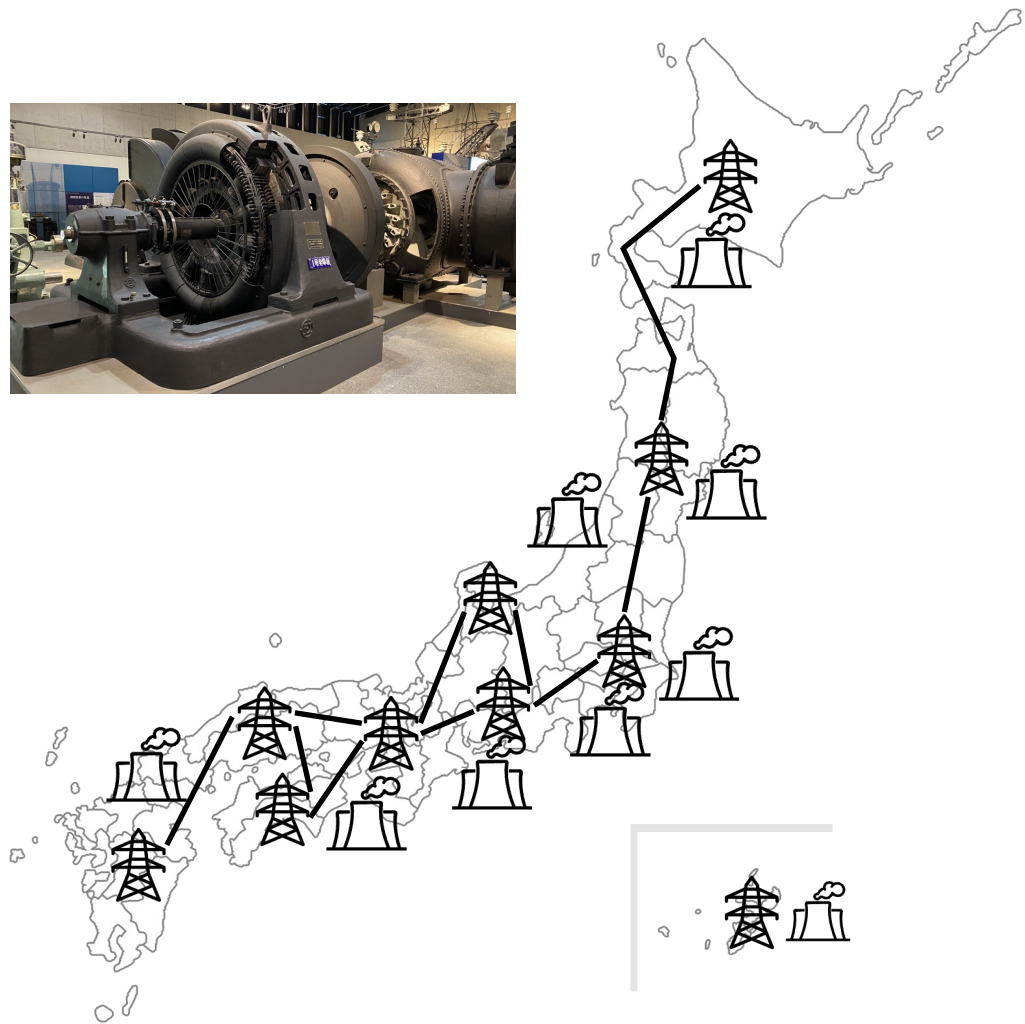
リ・バッテリー・アカデミー
キックオフシンポジウム
@早稲田大学121号館 コマツ記念ホール
August 3, 2026

喜久里 浩之、林 泰弘
早稲田大学 先進理工学部
電気・情報生命工学科

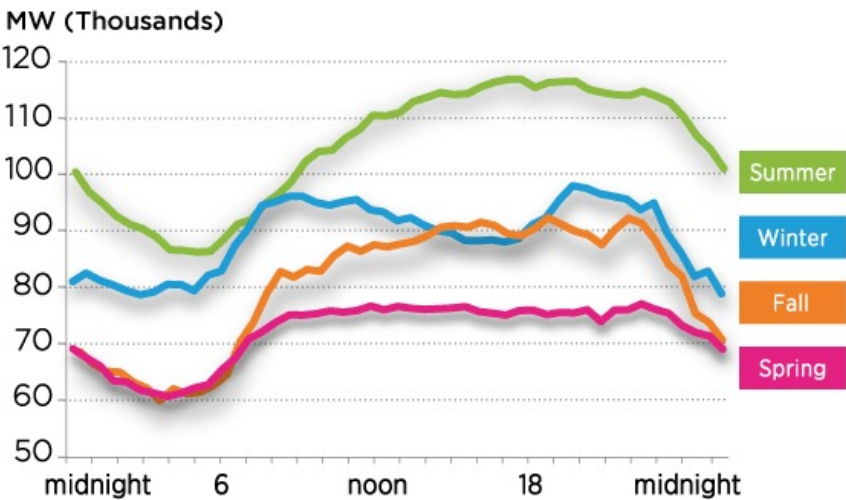
発電と消費を絶えず一致させる大規模プラットフォーム



これまでの電力ネットワークでは、瞬時から季節にわたる 需給バランスの一致（同時同量）を「火力発電＋化石燃料」が担当

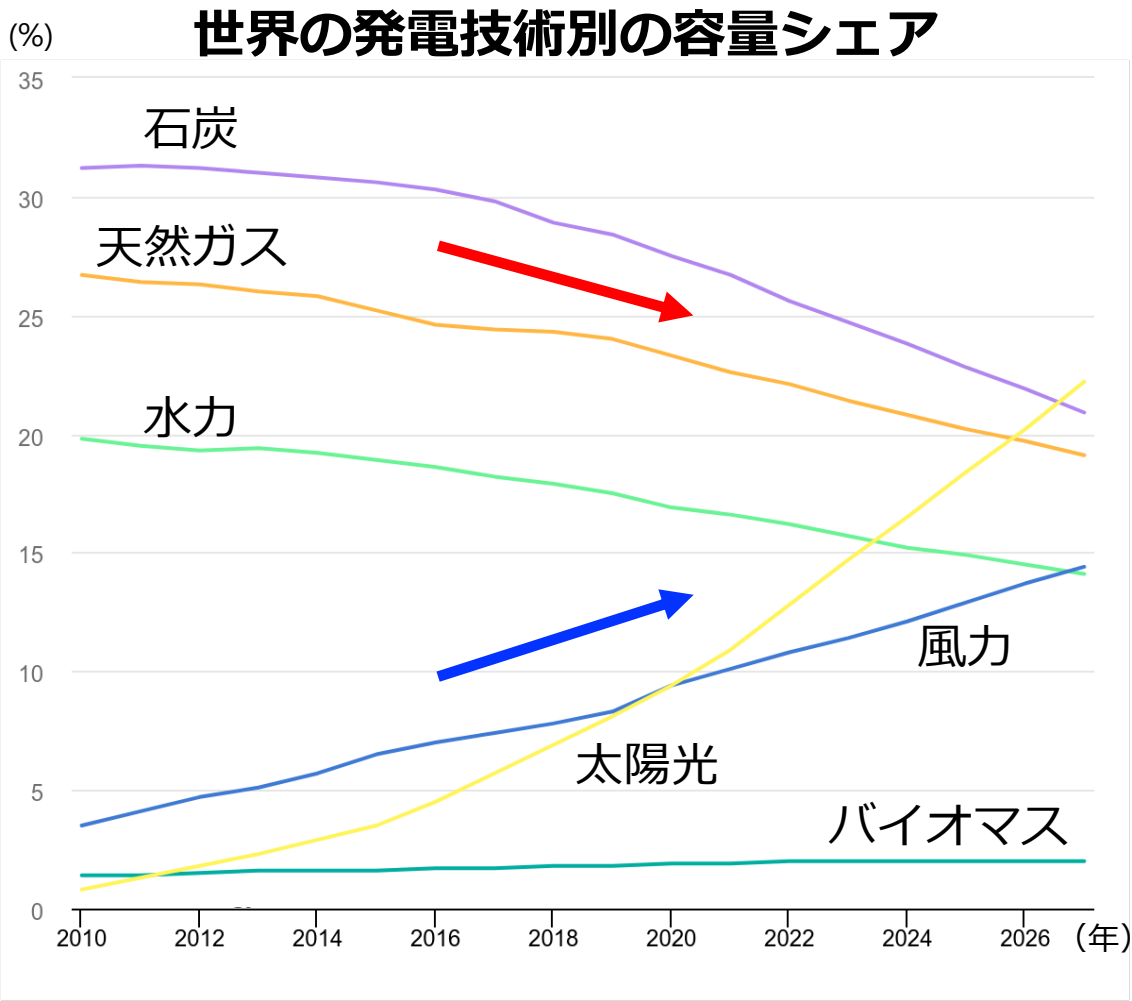


時事刻々と変化する需要に合わせて
発電量を調整してきた



火力発電から再エネへの移行が世界各国で急速に進行

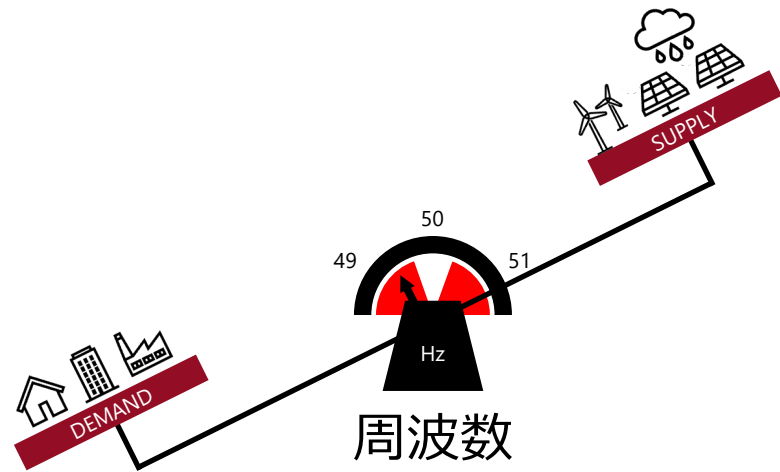
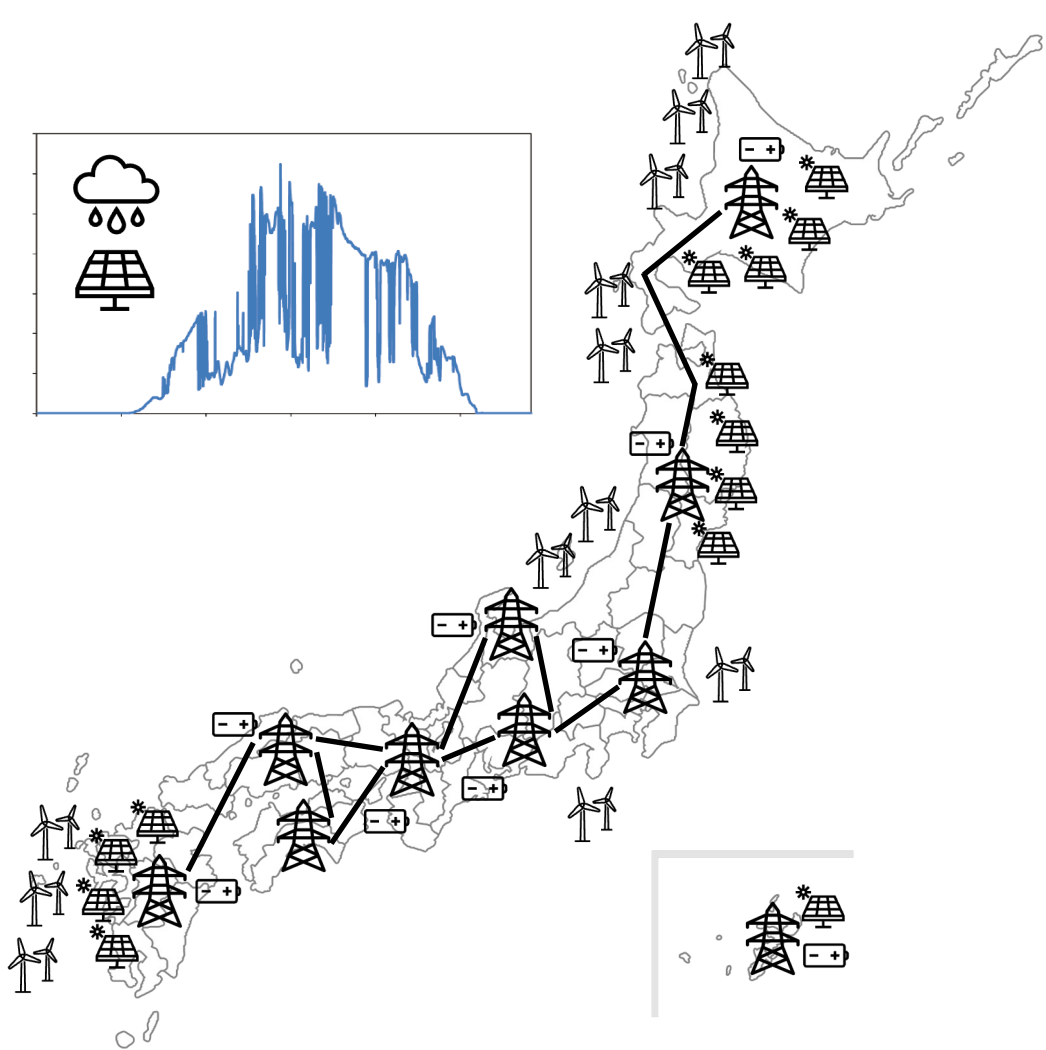
再生可能エネルギーの普及が環境だけでなく、経済、安全保障の強化にも直結する時代に



Source: IEA

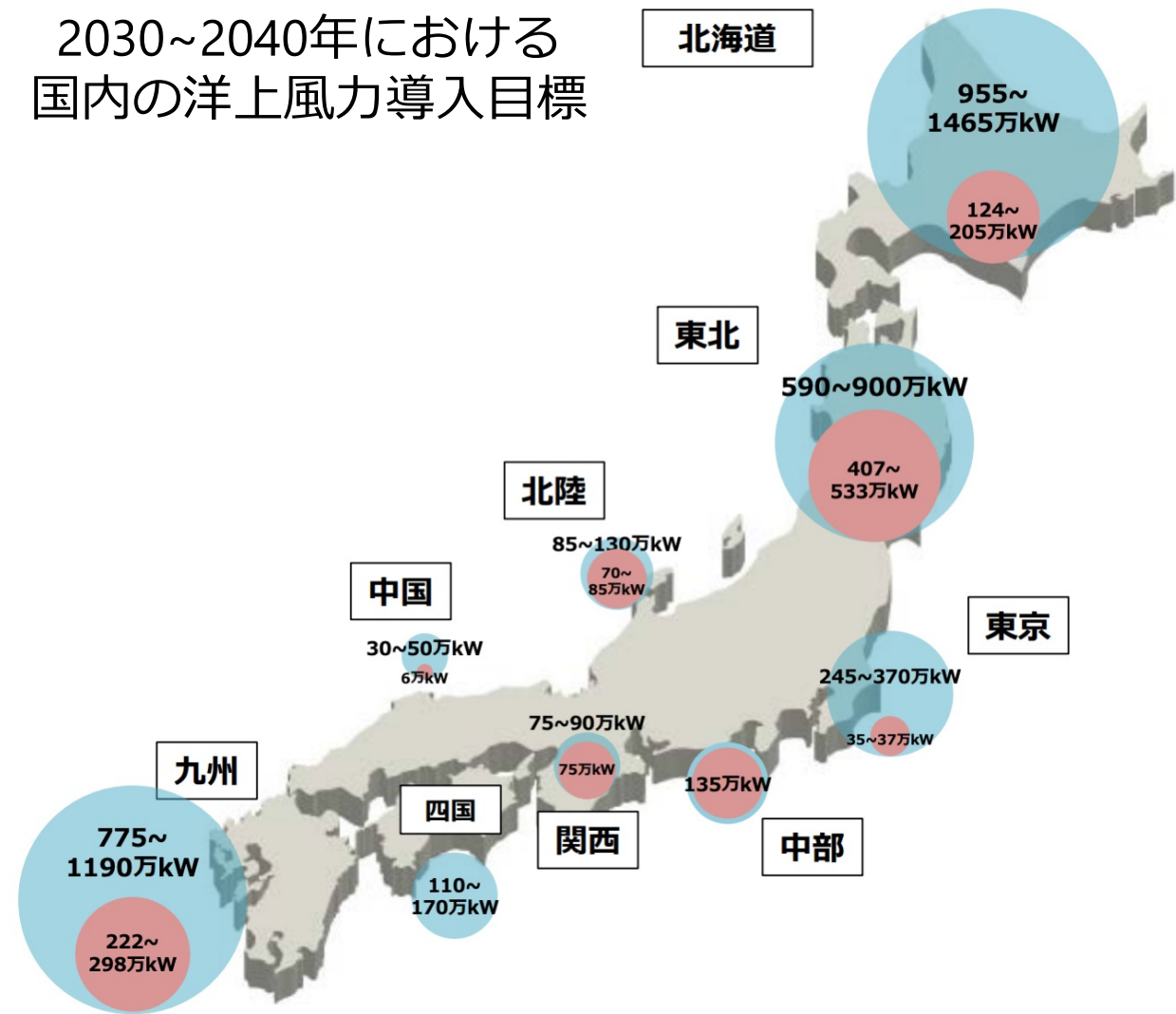


天候依存の再エネが主体となった将来の電力ネットワークで、 同時同量を実現し、広域停電のリスクを回避できるのか？



課題 1 : 空間的ミスマッチ

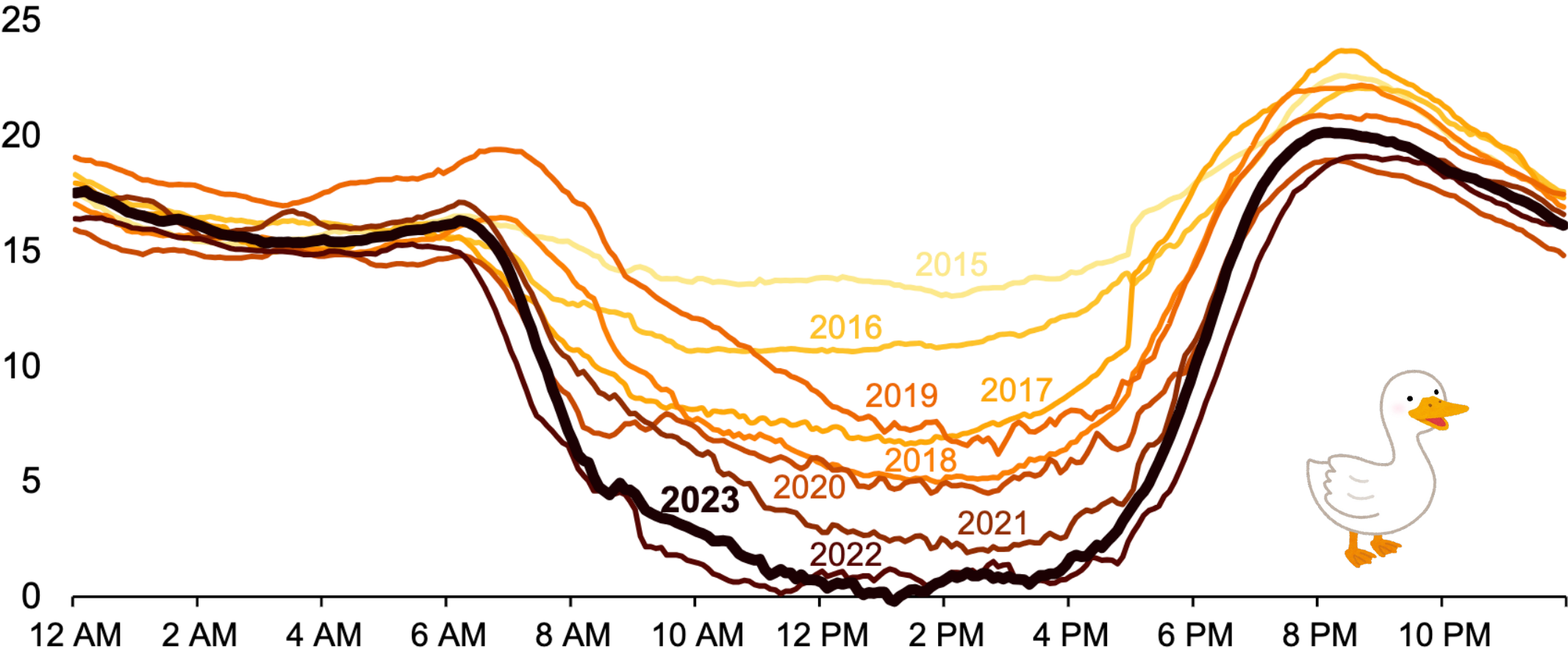
2030~2040年における
国内の洋上風力導入目標



大需要エリアと再エネポテンシャルが大きいエリアが異なる

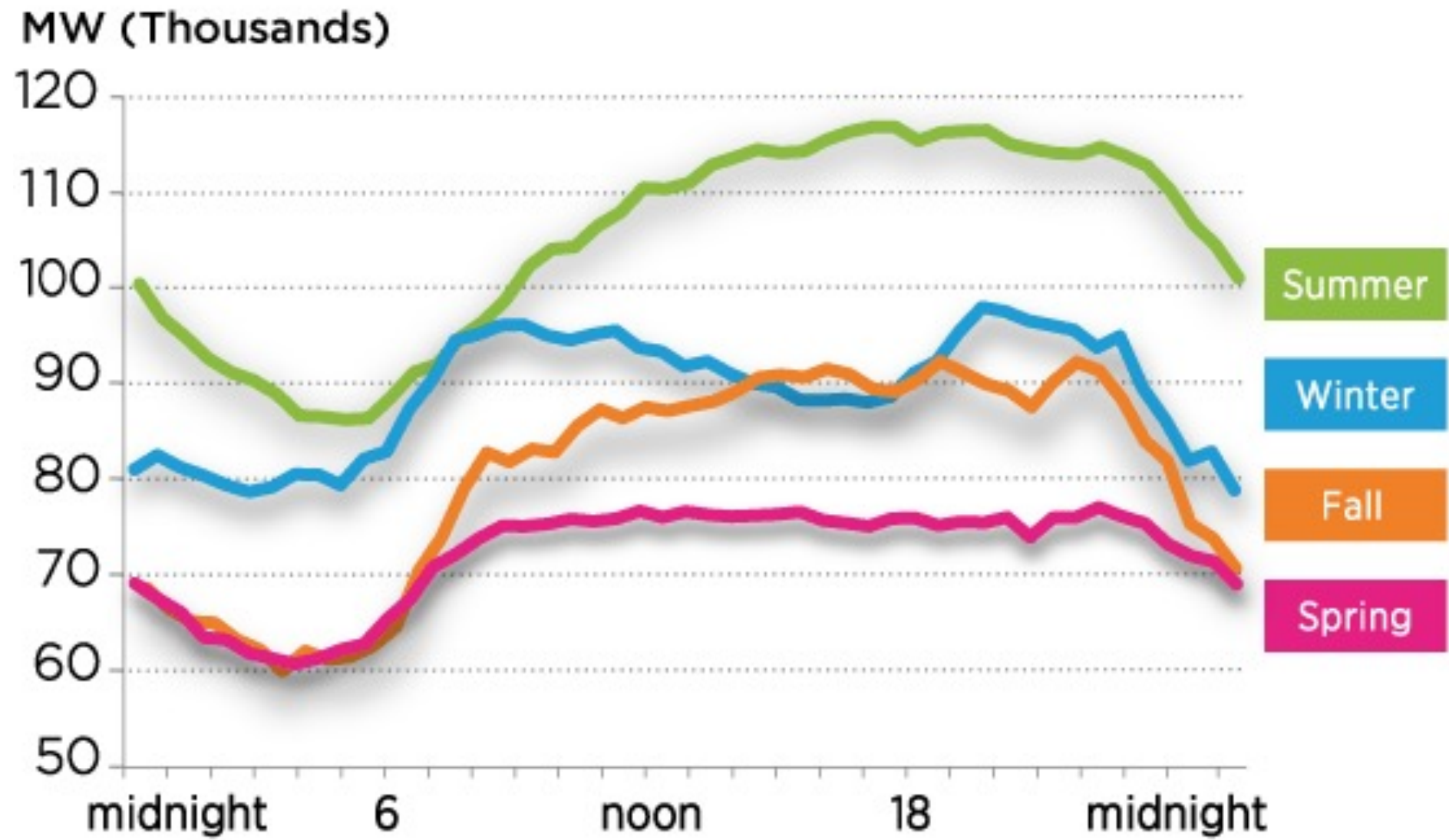
課題 2 : 時間的ミスマッチ (1日)

California's duck curve is getting deeper
CAISO lowest net load day each spring (March–May, 2015–2023), gigawatts

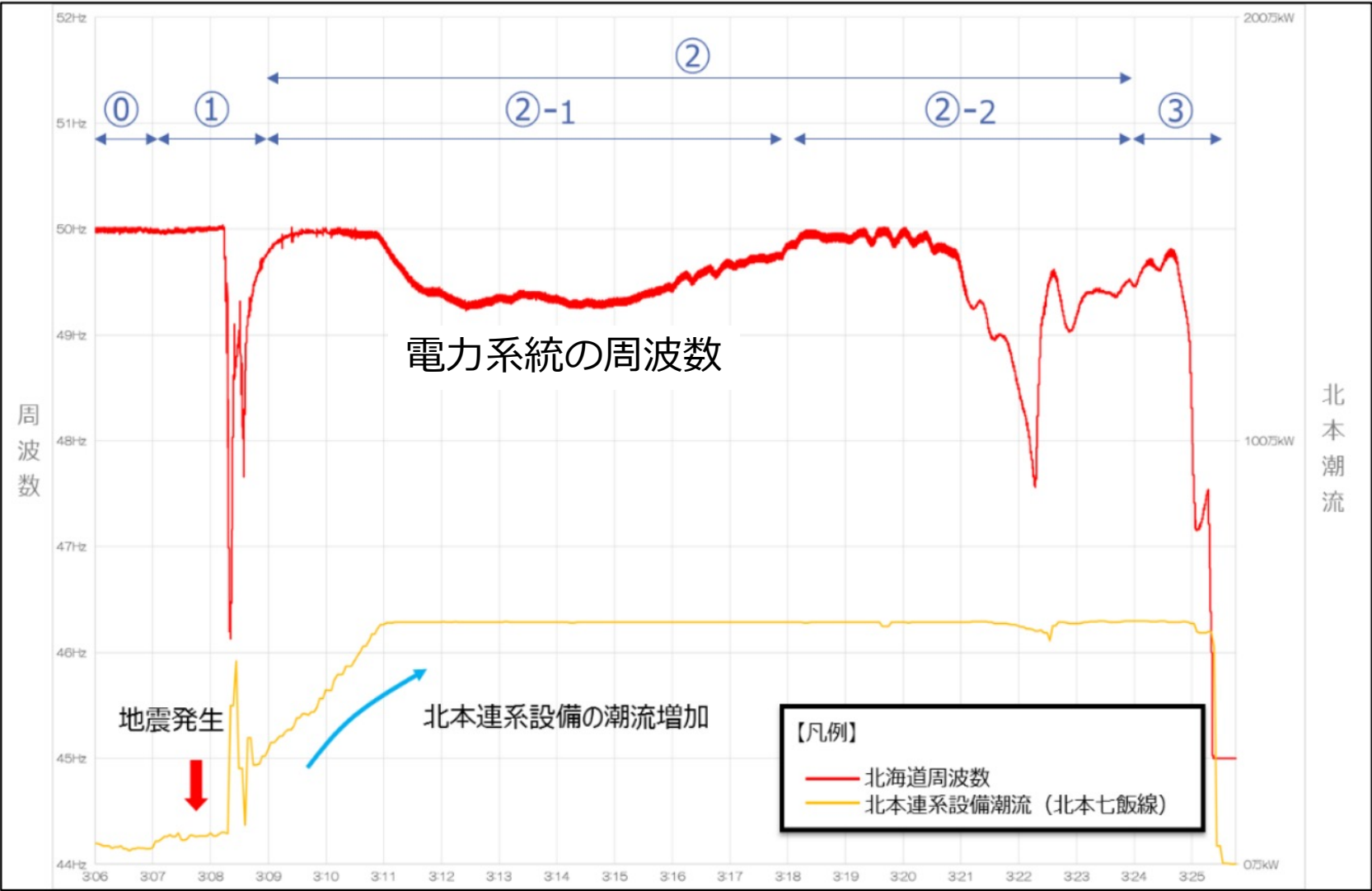


需要と供給のバランスを取る柔軟性 (Flexibility) が求められる

参考：時間的ミスマッチ（季節）



参考：時間的ミスマッチ（瞬時）

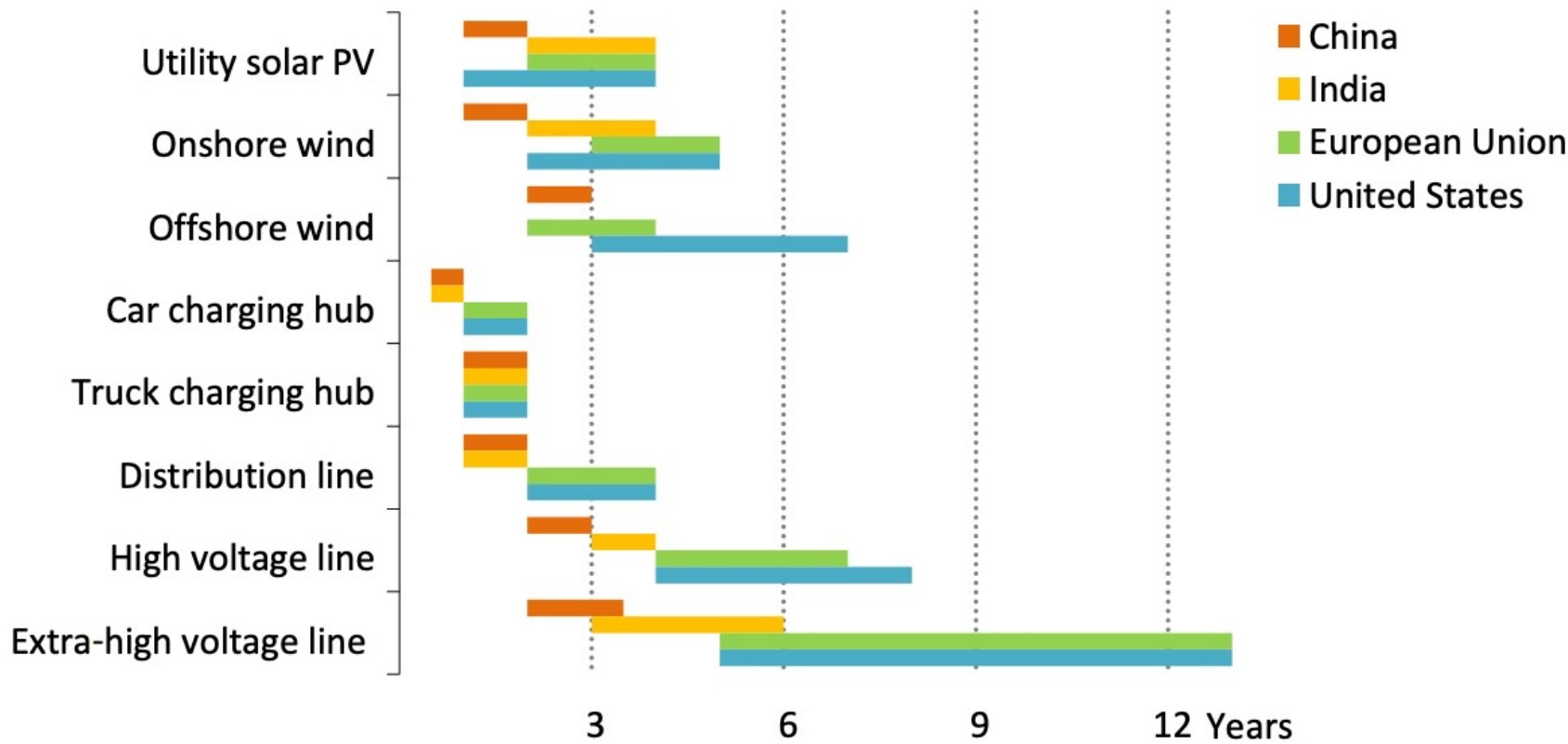


Source: Google maps

2018年9月6日に北海道で発生した地震による停電

ネットワーク設備増強には時間がかかる

- 電力ネットワークの増強は複雑で多くの利害関係者が関与する
- まずは、再エネ発電等による柔軟性の活用を検討すべき



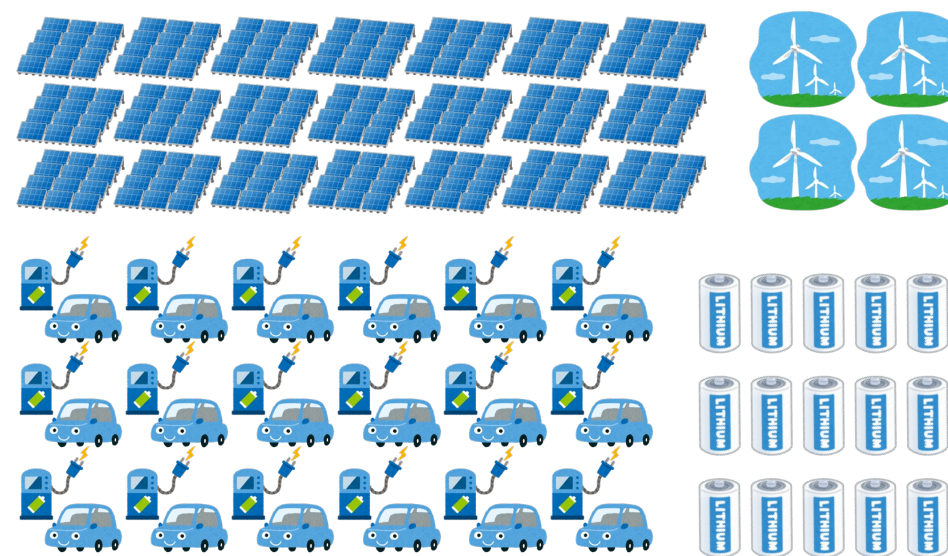
ネットワーク増強と分散電源新設に要する時間。分散電源の新設が圧倒的に速い。

バーチャルパワープラント; Virtual Power Plant (VPP)

- 分散型電源を集約し、従来の大型発電所と同様のサービスを提供すること



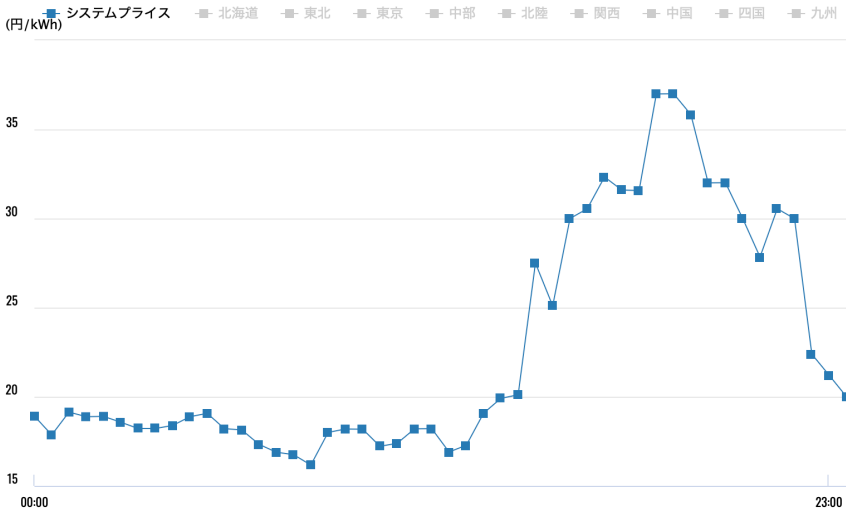
Approx. $10^8 - 10^9$ (W)



Approx. $10^0 - 10^7$ (W) $\times N$

電力市場における蓄電システムへの期待

- スポット市場 (kWh)
 - 裁定取引 (アービトラージ)
- 需給調整市場 (ΔkW)
- 容量市場 (kW)
- 同時市場 (kWh & ΔkW)



スポット市場価格 (2026/7/30)

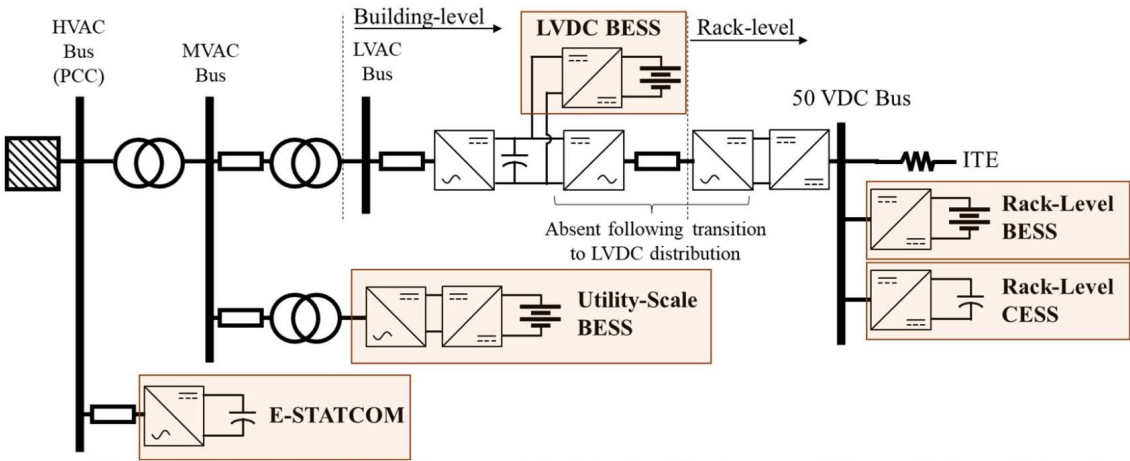
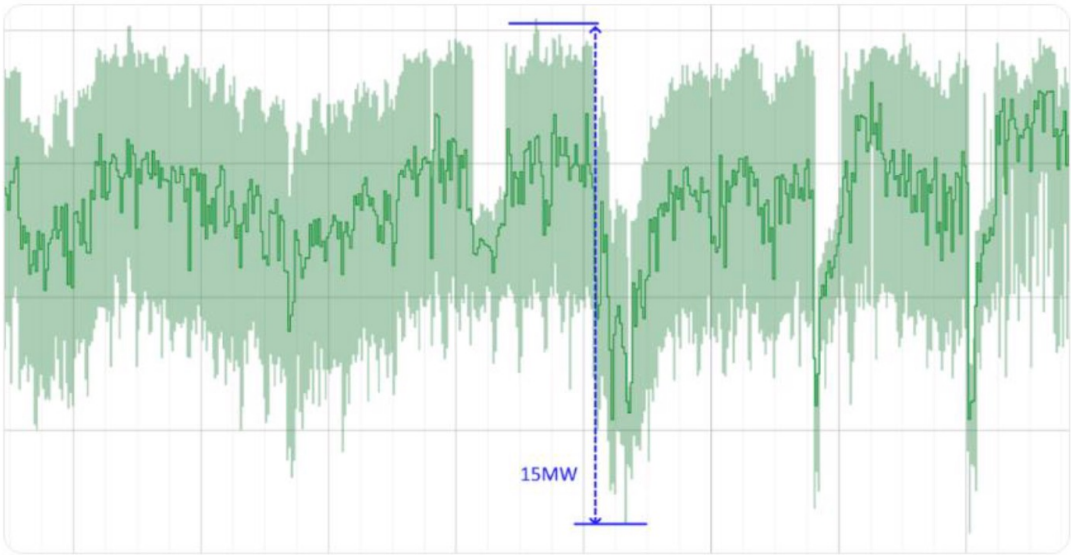
Source: [METI](#) ; [JEPX](#)

商品区分	商品の要件	
	応動時間	継続時間
三次調整力② (三次②)	60分以内	30分
三次調整力① (三次①)	15分以内	30分
二次調整力② (二次②)	5分以内	30分
二次調整力① (二次①)	5分以内	30分
一次調整力 (一次)	10秒以内	5分以上

需給調整市場の商品

蓄電システムによるデータセンターの電力振動緩和

- データセンターの同型機械学習により、1秒未満の10-20MWの電力振動が発生
 - 系統安定性（周波数、電圧、位相角）
 - 交流発電機の軸ねじれ振動
- データセンター付設の蓄電池/キャパシタによる電力振動の緩和が期待される
 - キャパシタ、BBU、UPS、BESS、e-STATCOM



当研究室で予定している演習

■ 基本コース

- 電力ネットワーク（DC含む）で求められる蓄電システムの技術仕様・要件の調査
- 応答速度、充放電頻度、貯蔵期間、劣化、サプライチェーン

■ 発展コース

- 電力ネットワーク（DC含む）におけるユースケースを想定した蓄電システム構成の最適化
- プログラミング（バイブコーディング含む）経験がある方

■ 超発展コース

- 蓄電システムの特性を考慮した、電力ネットワーク安定性評価シミュレーション
- 電気回路シミュレーション経験がある方

Appendix

略歴

出身

1990.11 神奈川県座間市生まれ

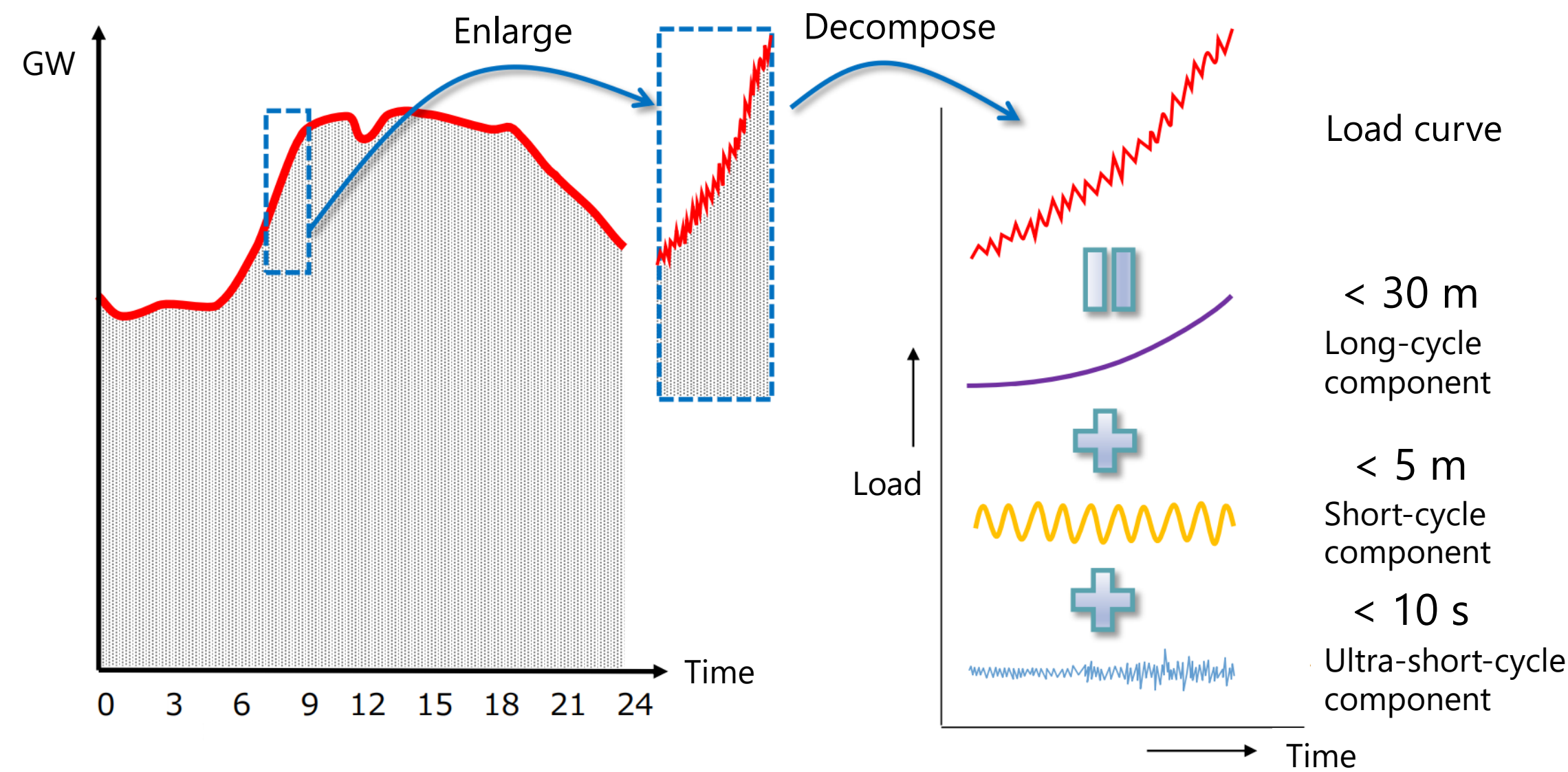
学歴

- 2006.4-2009.3 高校：早稲田大学系属早稲田実業学校高等部
- 2009.4-2013.3 大学：早稲田大学 先進理工学部 電気・情報生命工学科
- 2013.4-2015.3 修士：早稲田大学 先進理工学研究科 電気・情報生命専攻
- 2015.4-2018.3 博士：早稲田大学 先進理工学研究科 先進理工学専攻

職歴

- 2018.4-2025.3 国立研究開発法人産業技術総合研究所
再生可能エネルギー研究センター 研究員、主任研究員
@福島再生可能エネルギー研究所（FREA）
- 2025.4-現在 早稲田大学 先進理工学部 電気・情報生命工学科 准教授
IEC SC8B WG6 / SC8C WG3, Expert

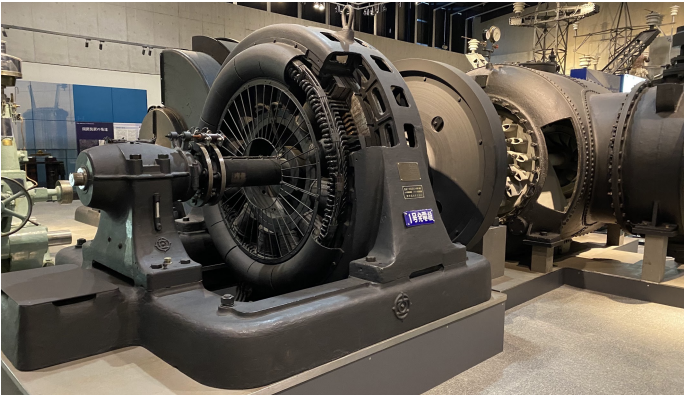
電力需要の1日の変化（日負荷曲線）



再エネへの移行に伴う電力系統の大転換が必要

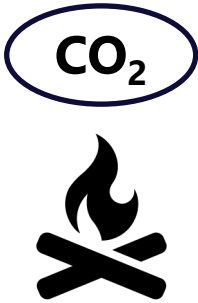
同期発電機からインバータ電源へ
瞬時の同時同量を支える技術の転換

化石燃料から多様なエネルギー貯蔵媒体へ
中長期の同時同量を支える技術の転換



同期発電機

- アナログ
- 機械（慣性）
- 大規模集中



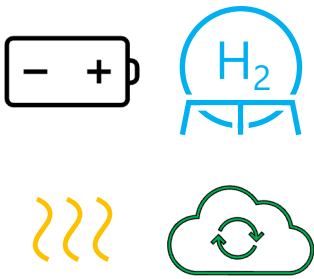
化石燃料

- 石油
- 石炭
- 天然ガス



インバータ電源; IBR

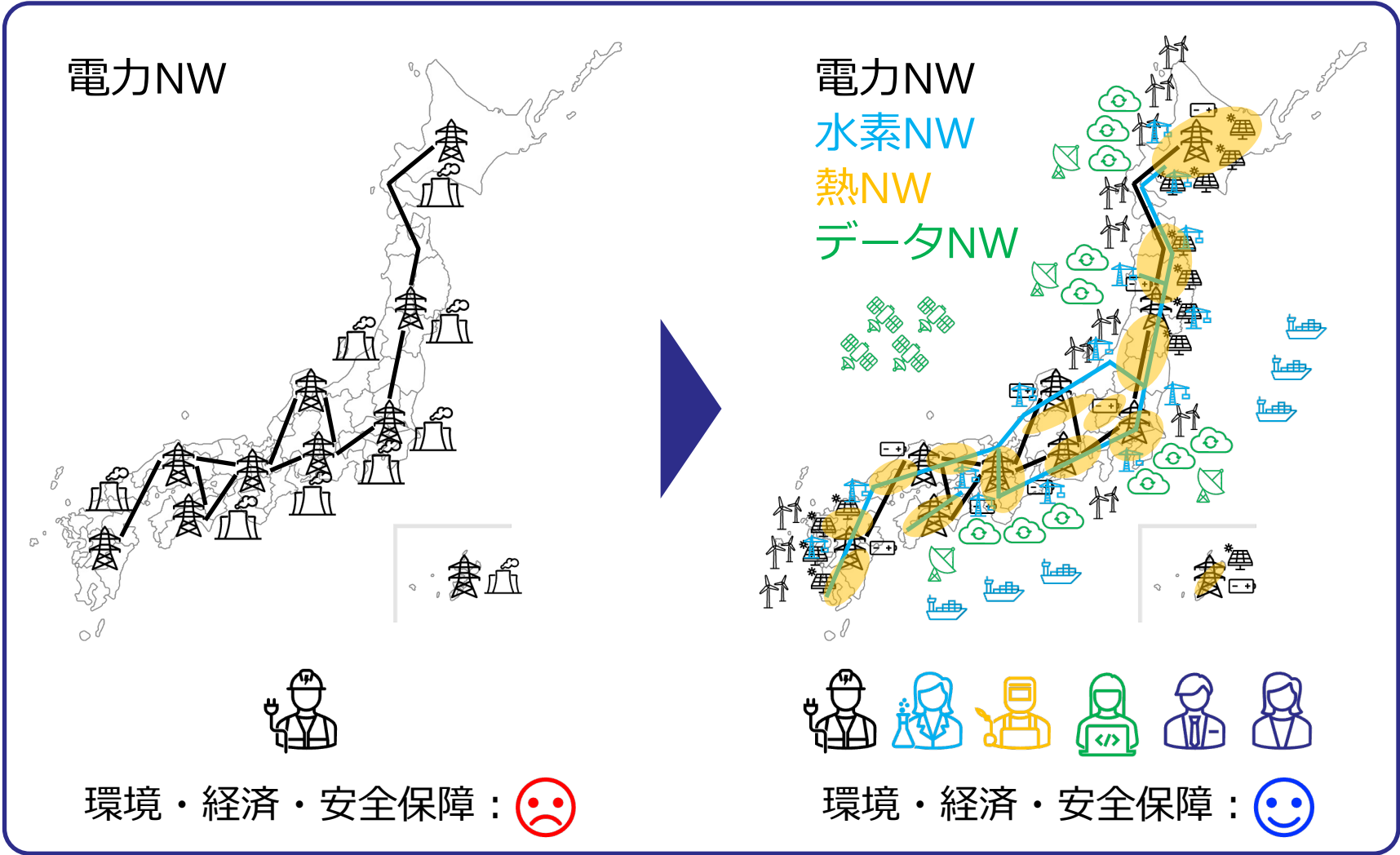
- デジタル
- 電子
- 小規模分散



Power to X

- 電池
- 水素
- 熱
- データ (Watt-Bit)

将来の電力・エネルギーの安定供給を支える 新時代の「大規模融合エネルギーネットワーク」の創造と人材育成



エネルギー社会の
在り方を世界に提示

