

2025/8/25

It from Watt. 次世代エネルギーマネジメントから始まる 地域の産業革命

東京電力パワーグリッド株式会社
取締役副社長執行役員CTO・CIO
一般社団法人電気学会 会長代理
一般社団法人スマートレジリエンスネットワーク 理事
岡本 浩



経営に活かす
生成AI
エネルギー論

岡本 浩 Kunitada Okamoto 高野雅晴 Takahiro Takano

日本経済新聞出版



東京電力パワーグリッド株式会社

1



面的オペレーション能力（技術、人財、データ）

送電設備



5万基
送電鉄塔

配電設備



600万本
電柱



5万台
地上機器

光ファイバー



100,000km

変電所等



1,700箇所

スマートメーター



2840万顧客



講演内容

1. CNに向けた電力システムの課題

- 再エネ・DCの拡大と需給の空間・時間ギャップ

2. 生命体としての社会進化

- 火の発明からAI・量子、そして覚醒革命へ

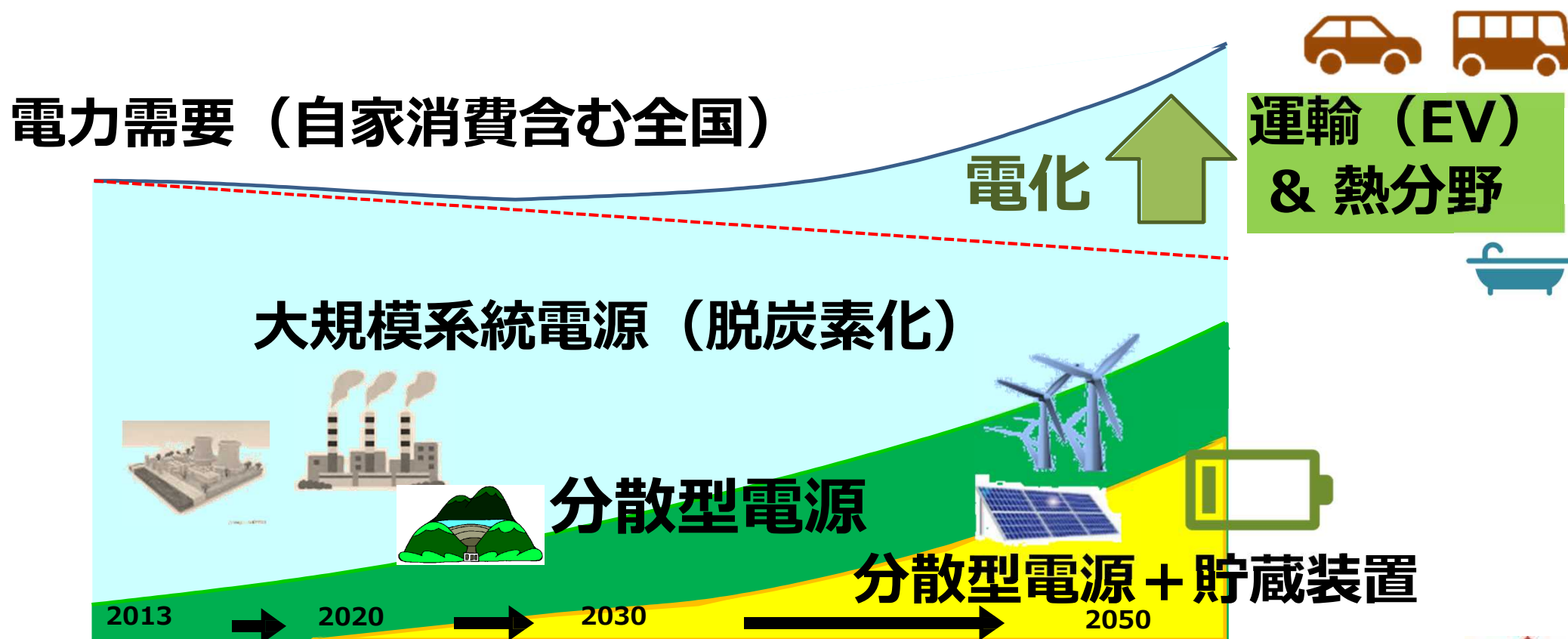
3. MESH構想とモア・フロム・レス戦略

- 循環型社会の恒常性維持
- フォトン・エレクトロン・モレキュール

4. Society 5.0/Utility 3.0の実現に向けて



カーボンニュートラルへの需給変革



「エネルギー産業の2050年：Utility 3.0へのゲームチェンジ」（日経出版）を元に作成

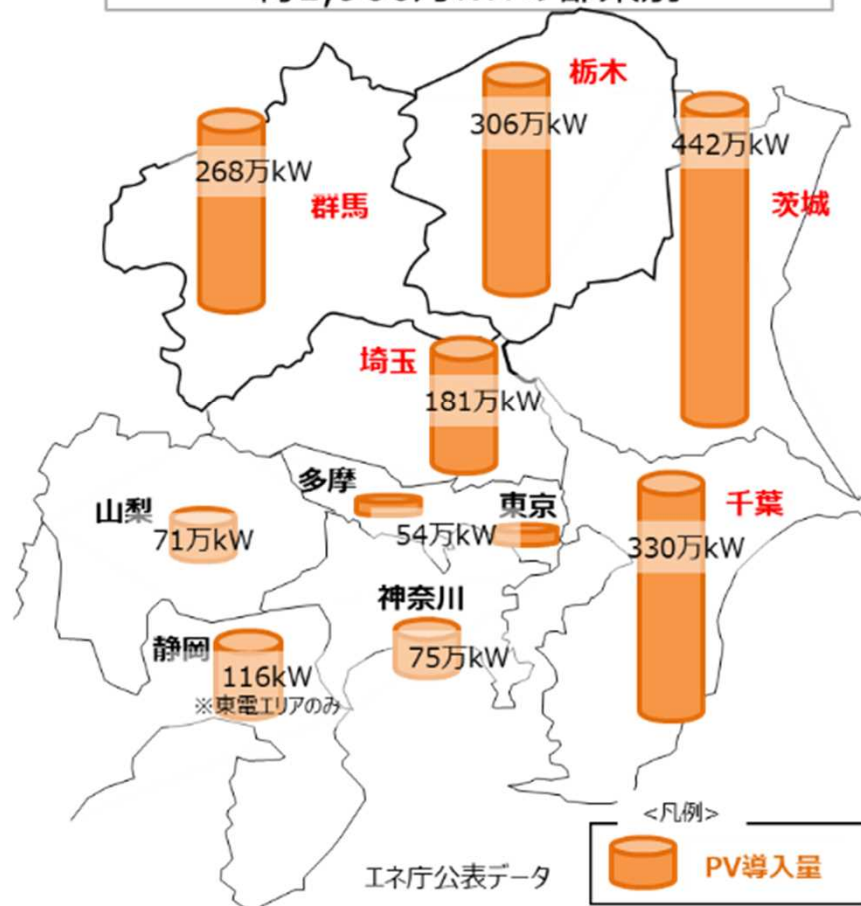


電力需要見通し(当社エリア2025年度供給計画)

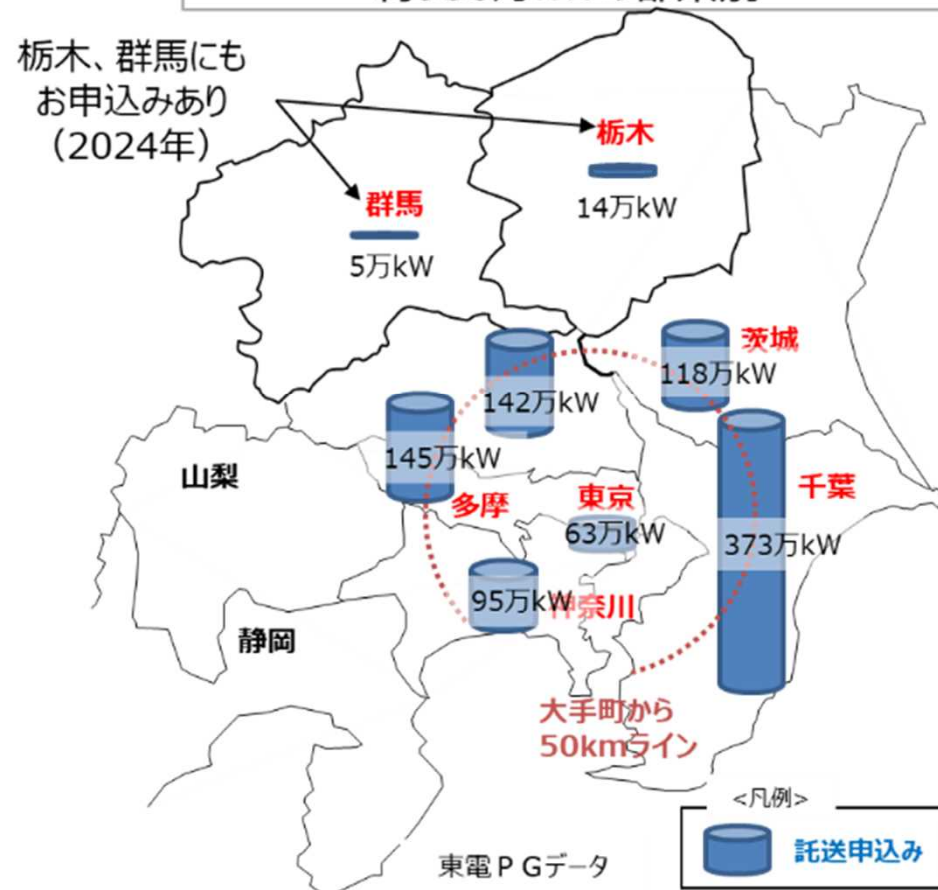


太陽光導入実績・見通しとDC申込実績

太陽光導入量（2024/3末）
～約1,900万kWの都県別～

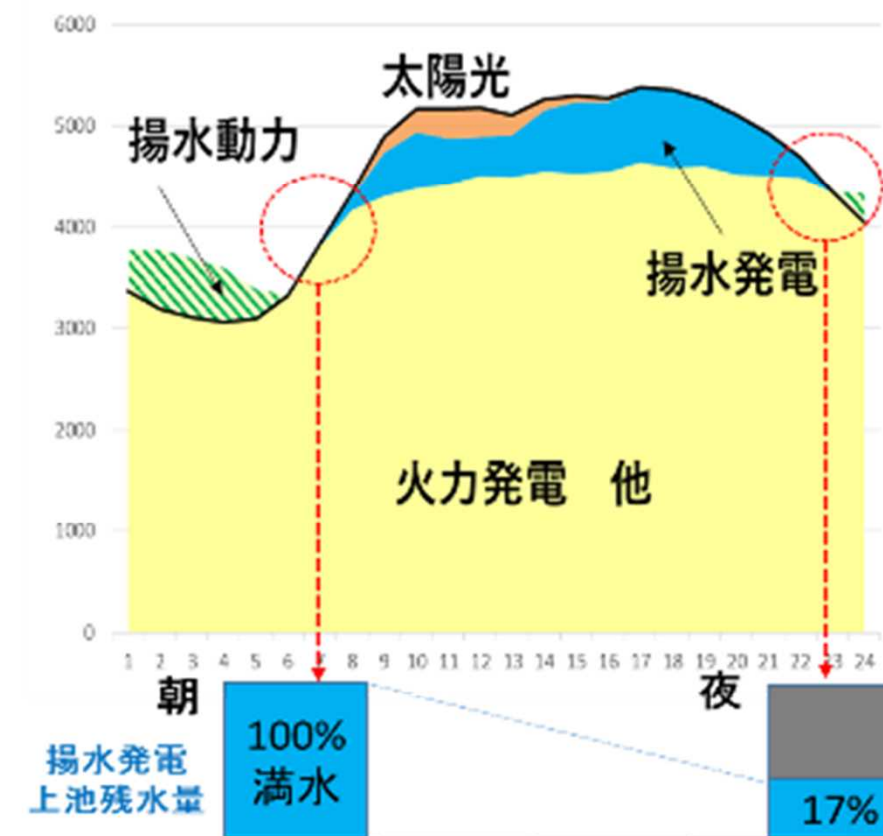


データセンター託送申込み(2024/8末)
～約950万kWの都県別～

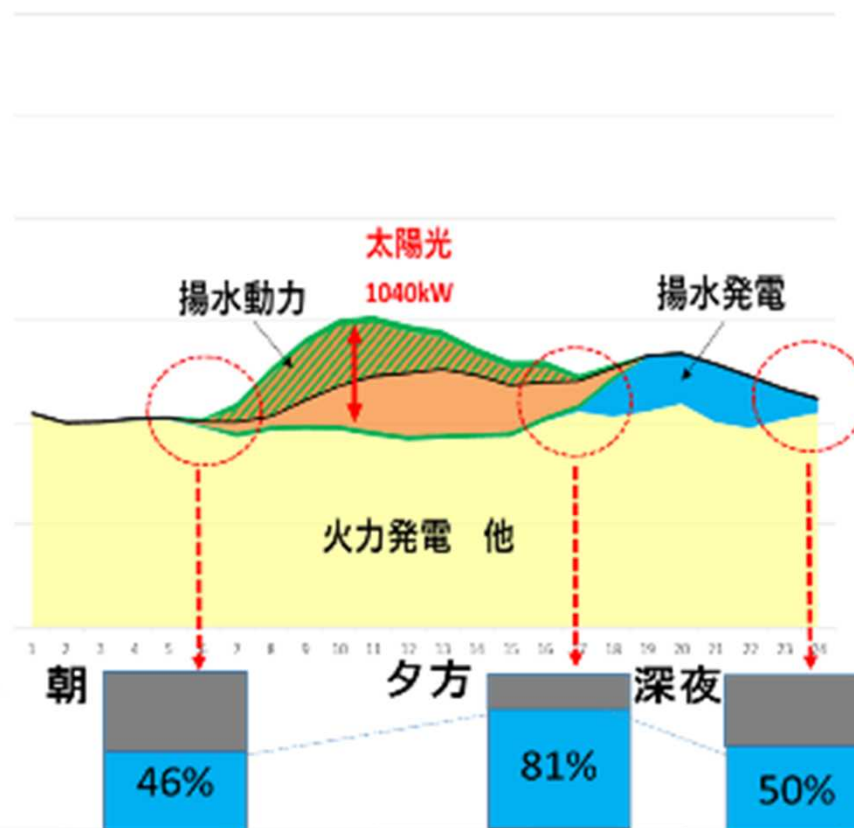


不足と余剰を繰り返す電力需給

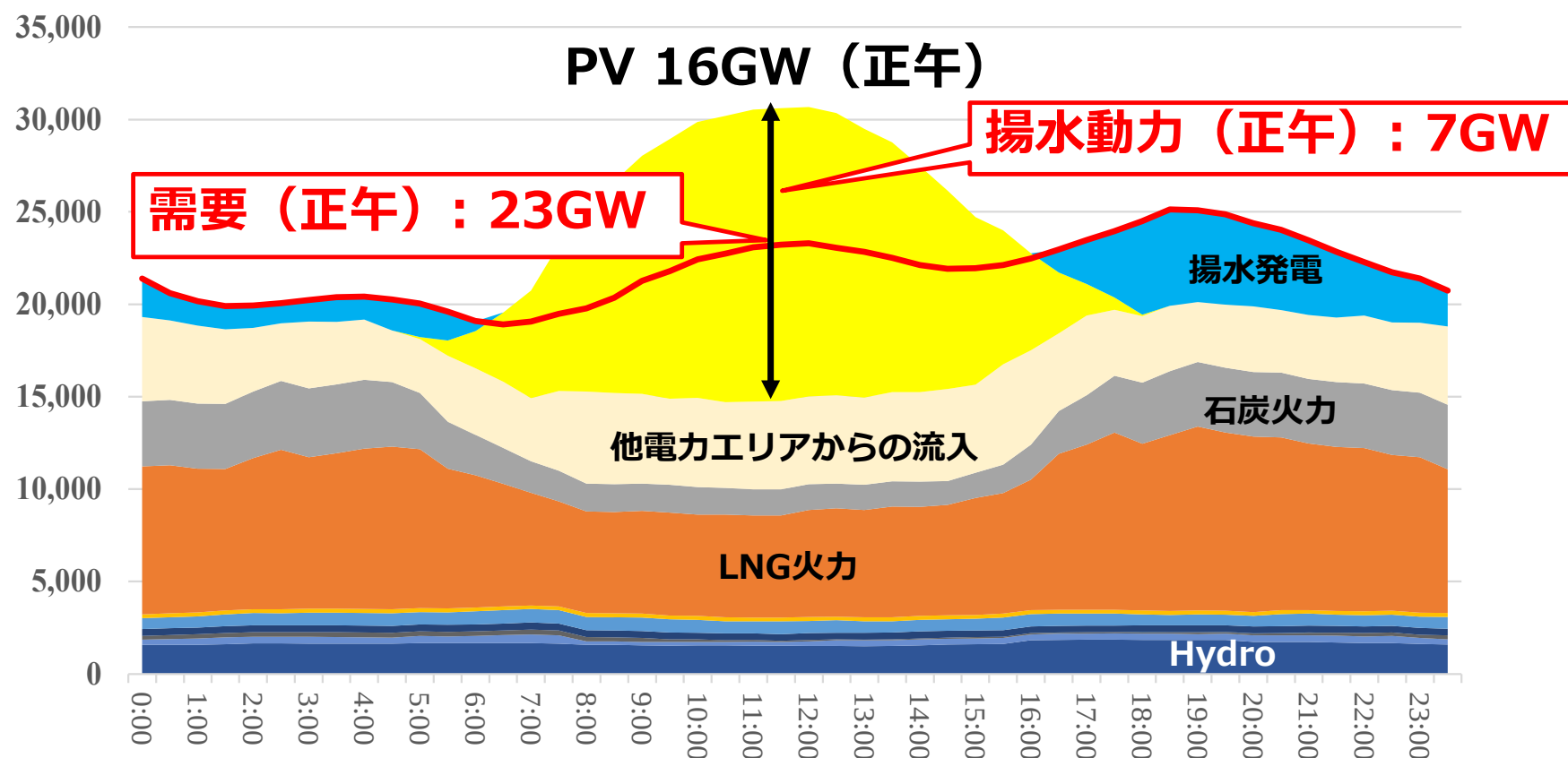
2022年1月6日（平日・雪）
最大需要5,374万kW、10.8億kWh／日



2022年5月2日（日曜・晴）
最大需要2,673万kW、5.5億kWh／日



2025年5月3日の電力需給状況



火の発明からAI・量子、そして覚醒革命へ

火の発明



認知革命



農業革命



文字革命



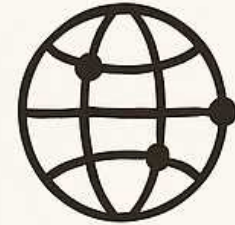
第1次
産業革命



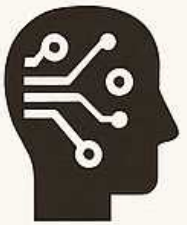
第2次
産業革命



第3次
産業革命



Society 5.0



消化の外部
化による脳
のエネルギー
消費増大

言語による
思考共有

人口集中と
集合知性

文字による
伝達と記録
(遺伝子の
外部化)

筋肉の外部化

血管の
外部化

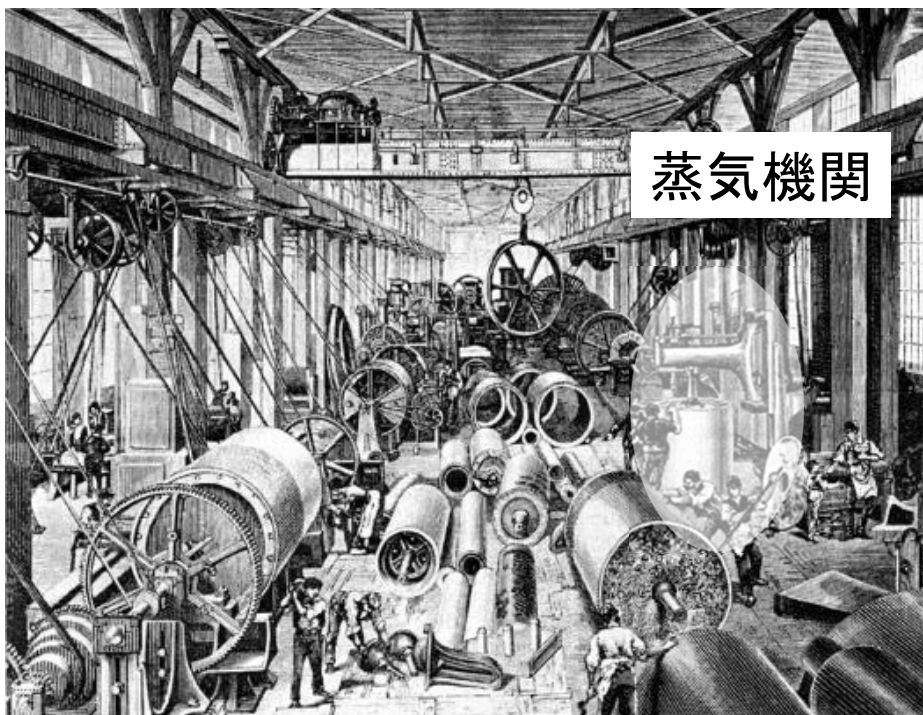
神経の
外部化

AIが共に意
味を作り始
める

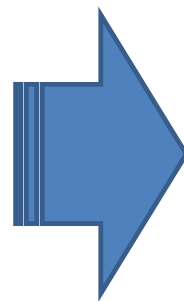


第2次産業革命：蒸気機関から電気モーターへ

- 電化は最も破壊的なテクノロジーの一つであり、20世紀初頭、米製造産業に大量絶滅の惨事を招いた(McAfee & Brynjolfsson, “Machine, Platform, Crowd”)



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bild_Maschinenhalle_Escher_Wyss_1875.jpg



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:LongBeachFord.jpg>

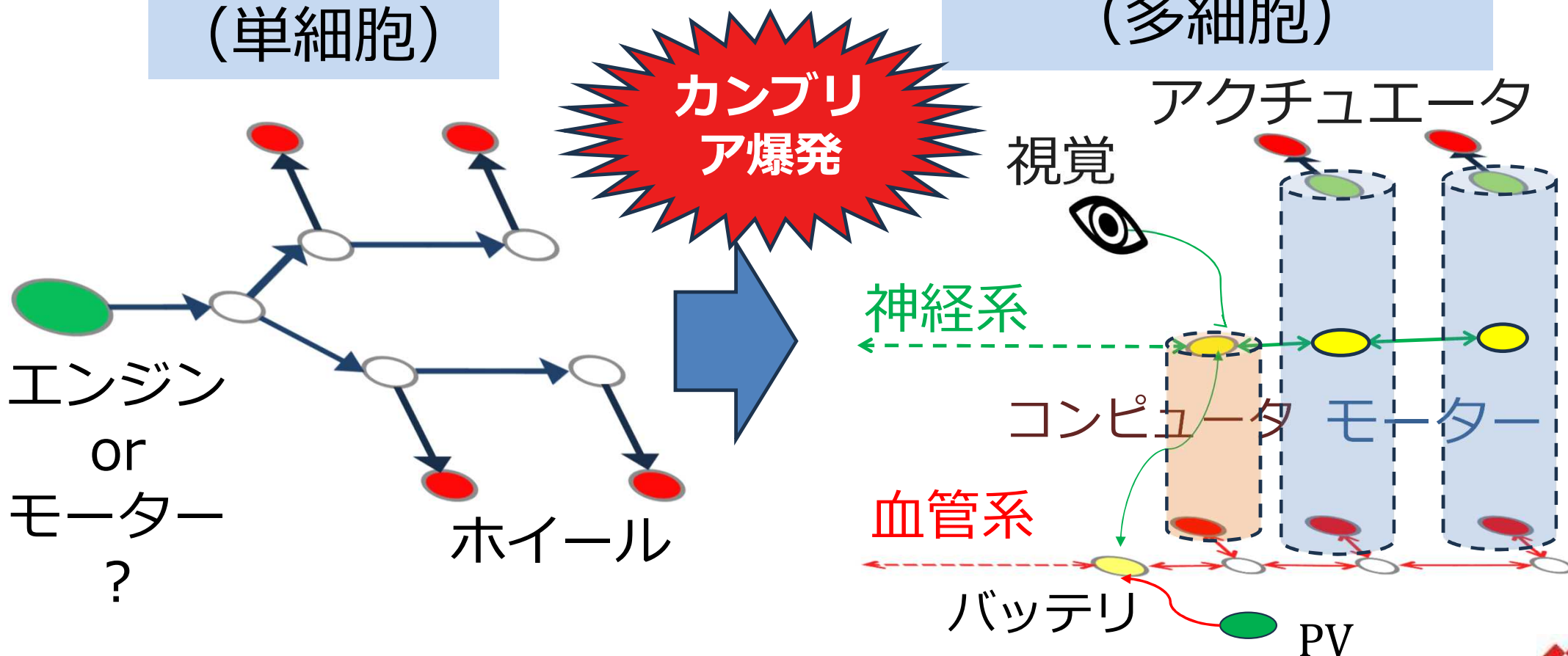


電動化の本質：モビリティのカンブリア爆発

10

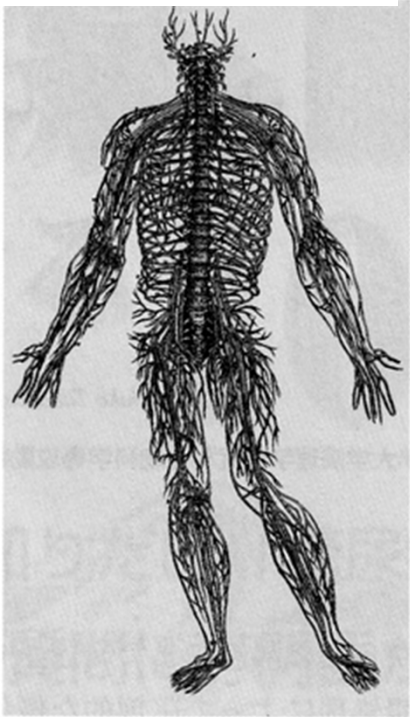
クルマ
(単細胞)

電腦モビリティX
(多細胞)

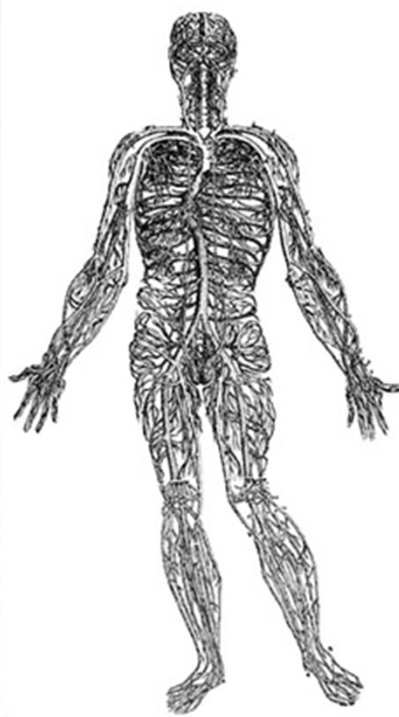


人体におけるサイバー・フィジカル融合

神経系



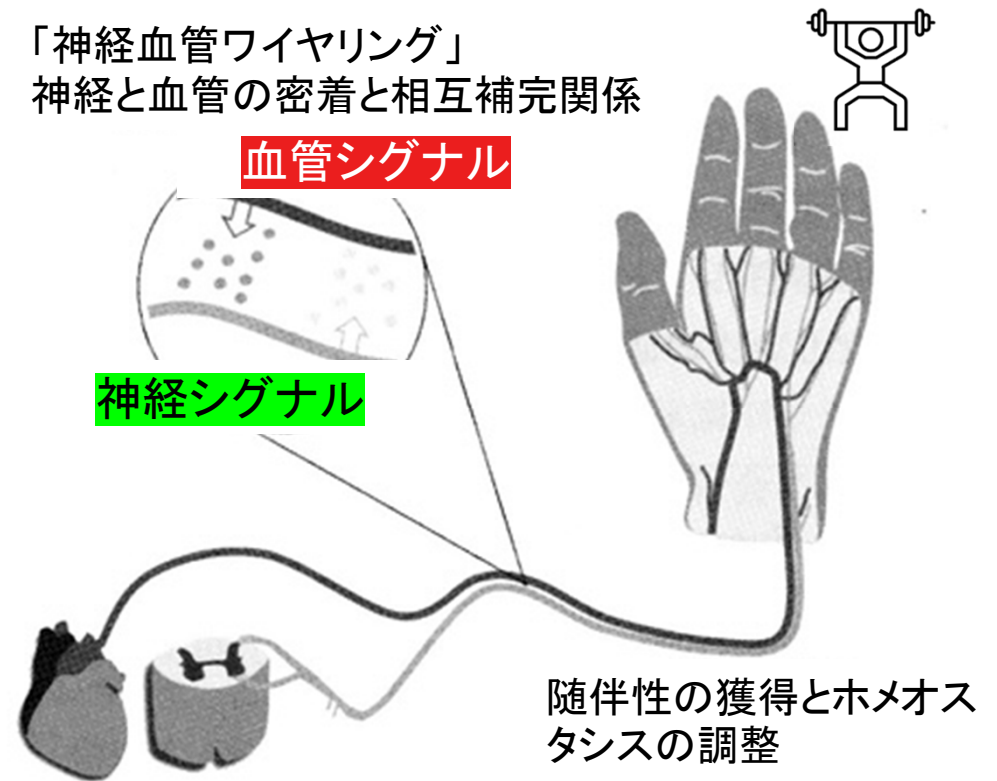
血管系



「神経血管ワイヤリング」
神経と血管の密着と相互補完関係

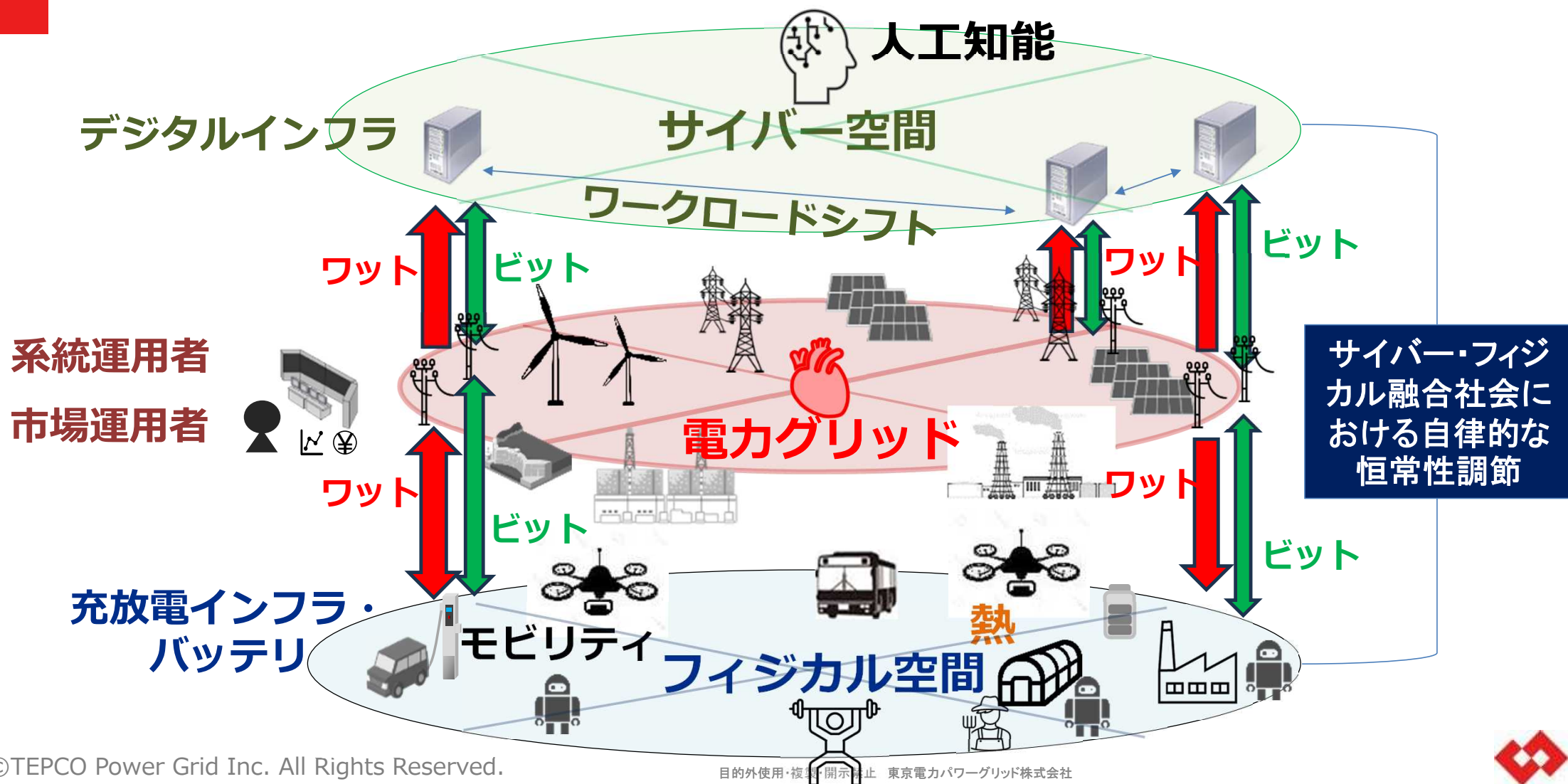
血管シグナル

神経シグナル



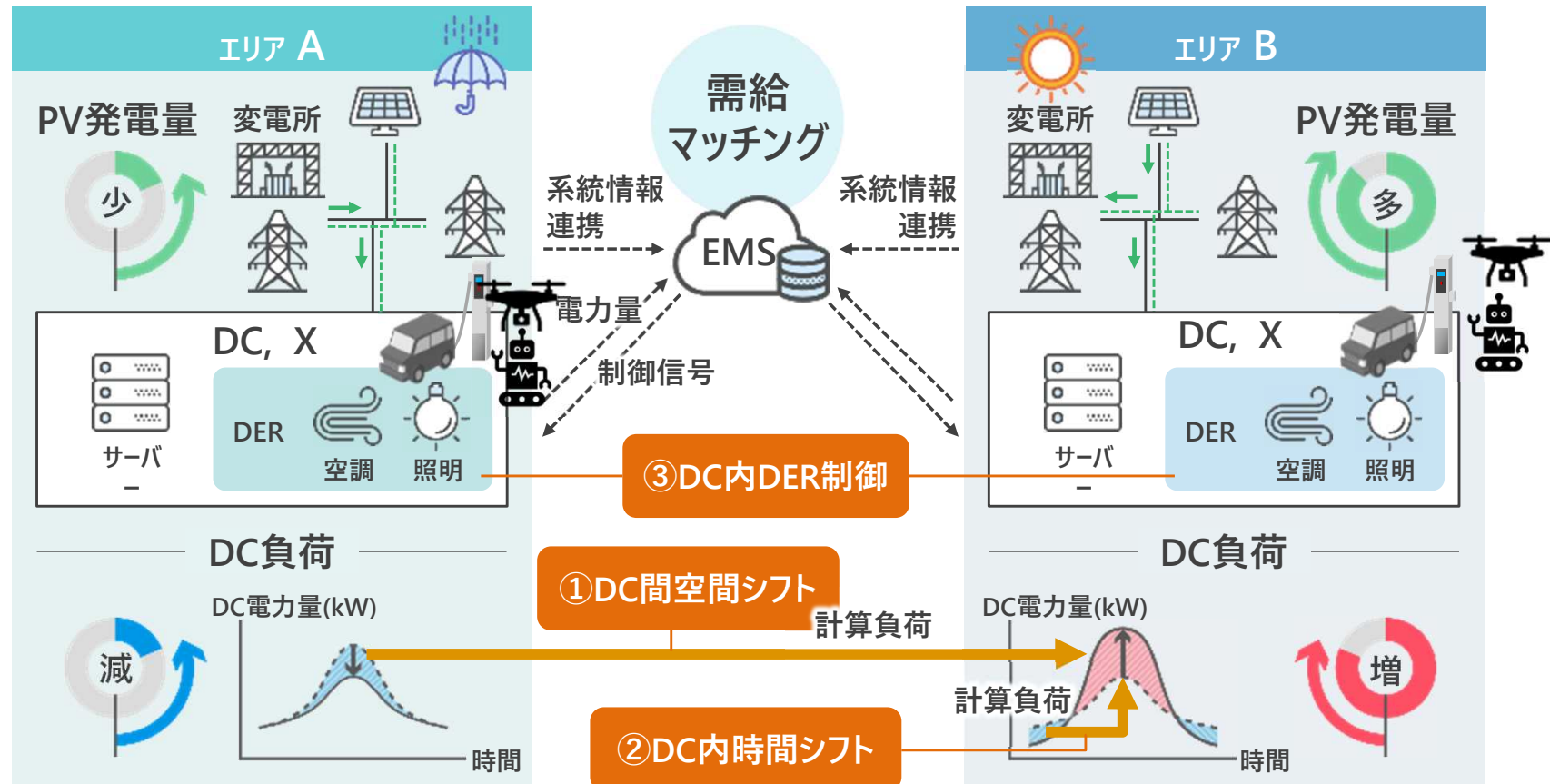
(出所) 高橋淑子、「神経-血管ワイヤリングの調節機構」、血管医学、Vol.14、No.3、2013年9月

MESH構想:高度生命体のようなスマート社会実現



DCと移動マシンXへの演算ワークロードシフト

13



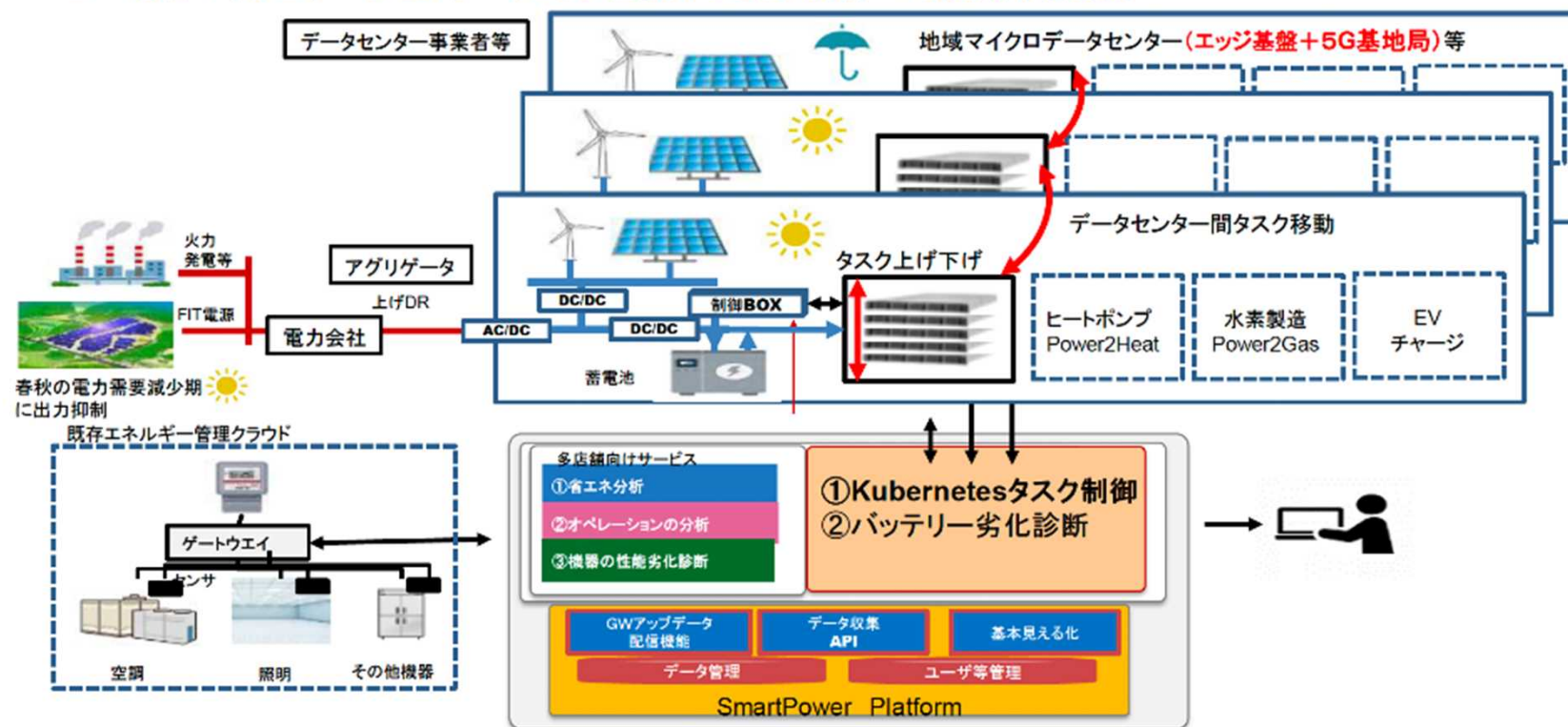
EMS (Energy Management System : エネルギーマネジメントシステム) PV (Photovoltaic : 太陽光発電)

(出所) 東京電力パワーグリッド・日立製作所プレスリリース (2023/7/5)に一部加筆



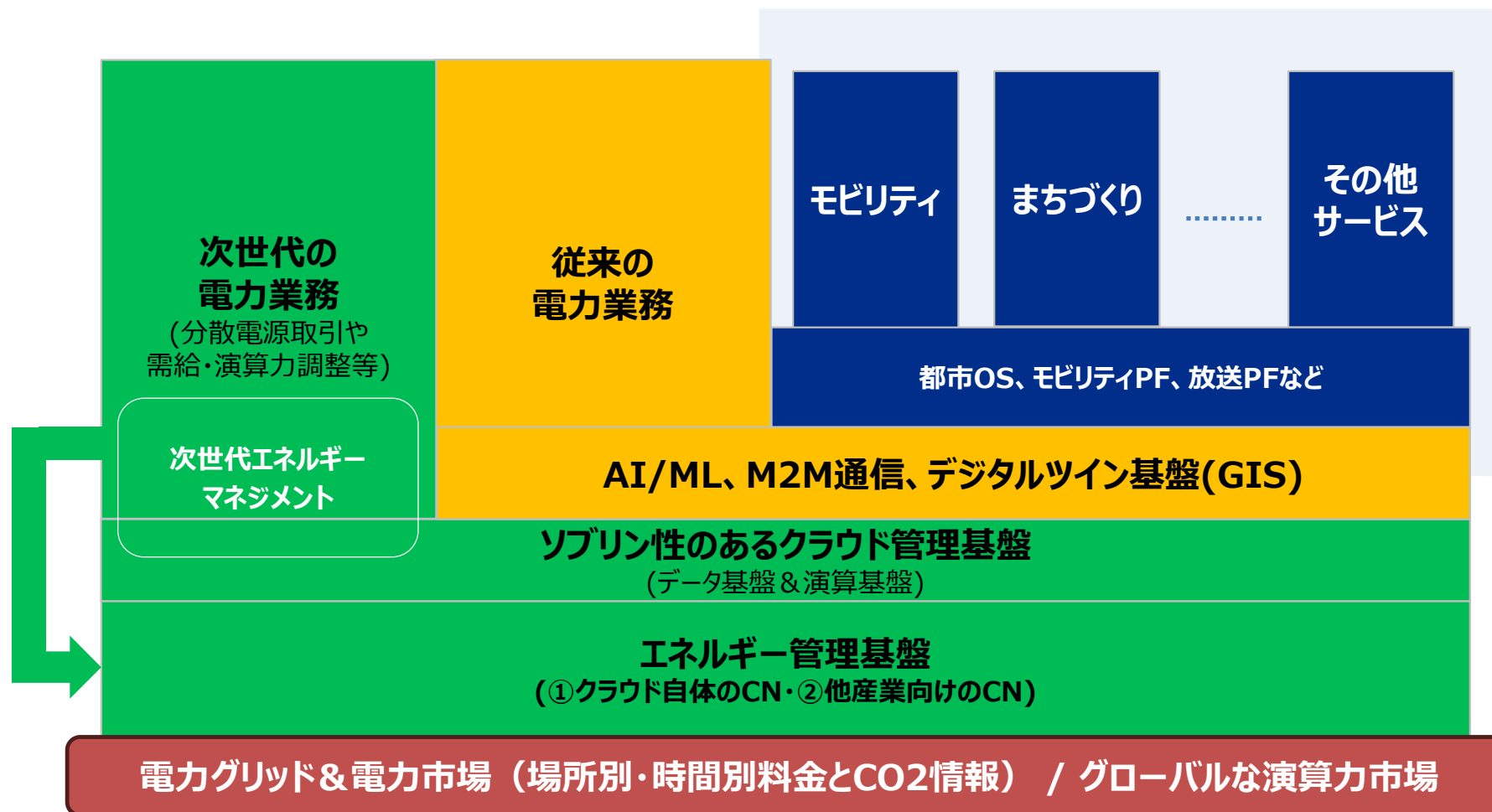
SmartPowerプラットフォームの構成

- クラウド管理型の**Kubernetes**ベースの計算タスク制御機能とバッテリー劣化診断機能で構成
- 電力会社と連携してサービス提供している弊社エネルギー管理クラウドの追加機能として開発
- 想定する提供先は通信会社を含むデータセンター事業者、電力会社/アグリゲーターなど
- 地域マイクロデータセンター(エッジ基盤+5G基地局)への展開等を想定



「この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の助成事業の結果得られたものです。」

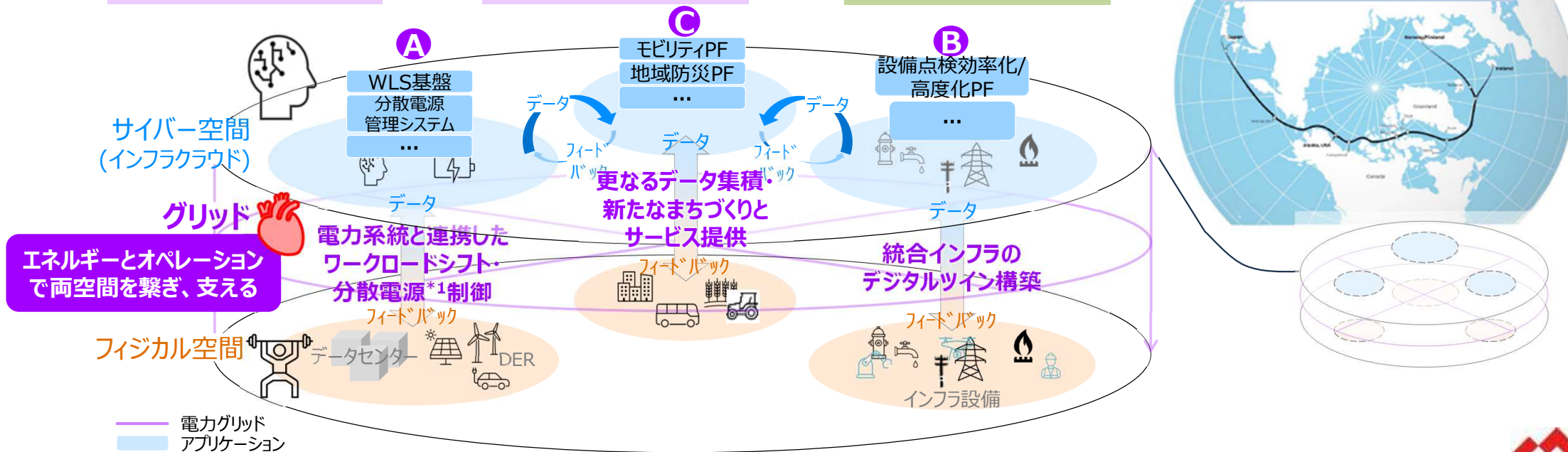
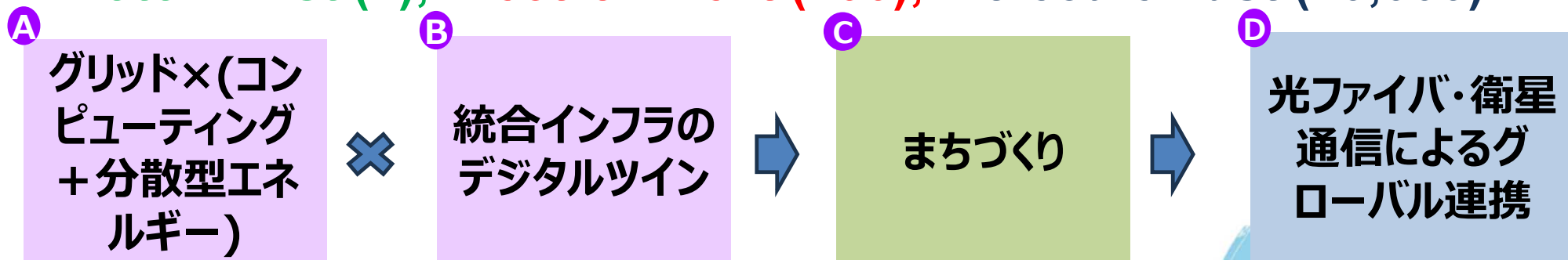
MESH（電脳融合）構想の枠組み



More from Lessによる「まちづくり」

16

Photon First (1), Electron Next (100), Molecule Last (10,000)



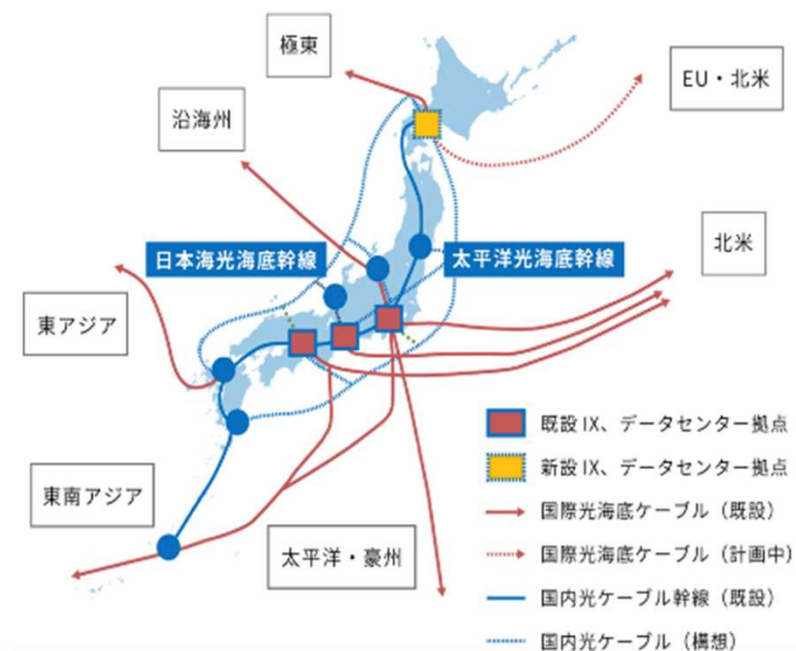
炭素循環からの農業再革命（営農型太陽光発電）



千葉エコ・エネルギー(株) 代表取締役 馬上丈司氏(右側)と岡本



光ファイバーによるグローバル連携



出所:「提言書:北海道をデータセンターのパラダイスに」、北海道ニュートピアデータセンター協会、2022年4月



電腦融合構想の段階的社会実装案

△
Step 1
系統余力の
ある地域へ
のDC誘致

着手済み

△
Step 2
DC分散化、
ワークロー
ドシフト等
による電力
消費柔軟化

東大GX

△
Step 3
エリアOSへ
のエネル
ギー・デー
タ連携によ
る社会の行
動変容

東大GX

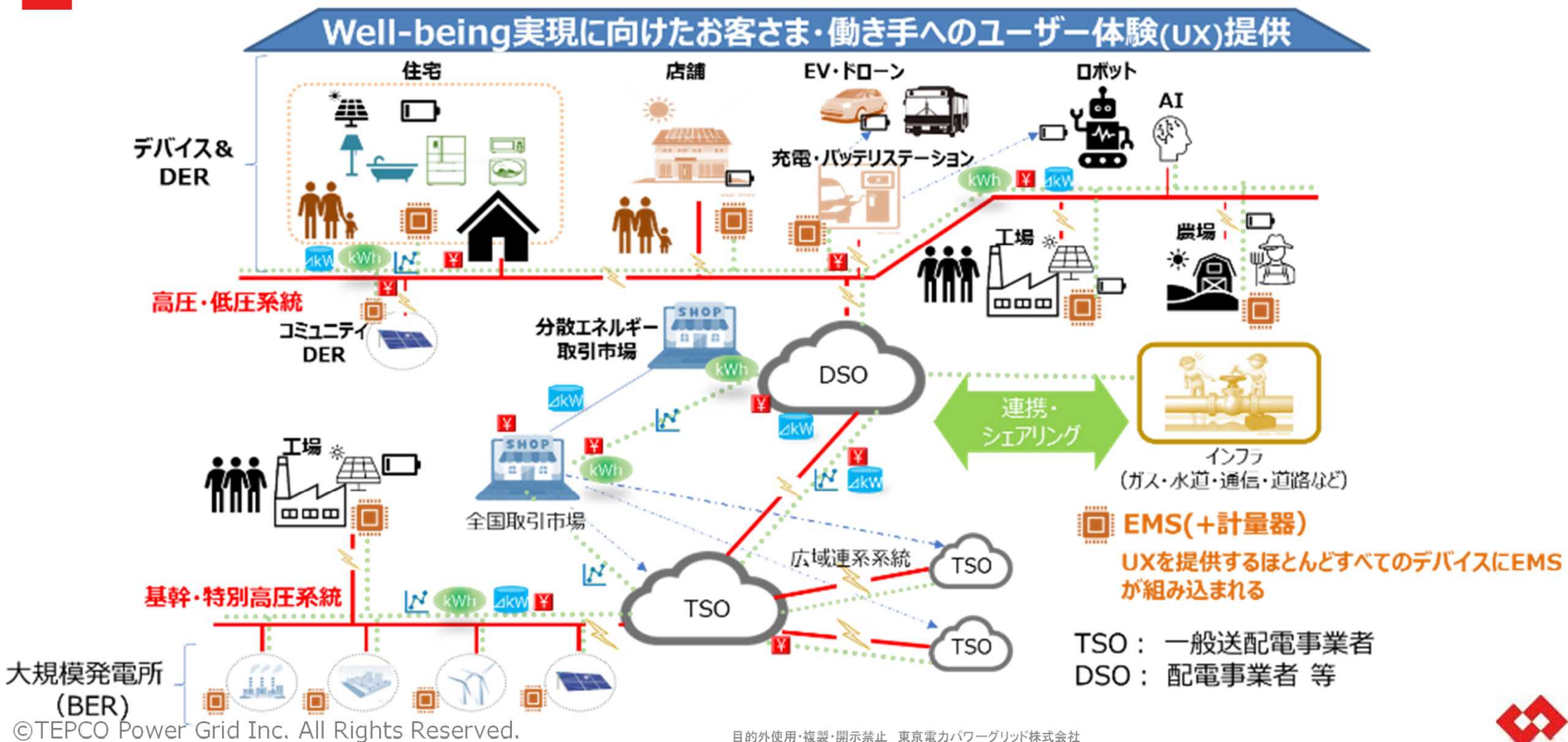
△
Goal
働き手と生活
者のウェル
ビーイング向
上

アドバンスト
エッセンシャ
ルワーカ
(AEW)の世
界へ



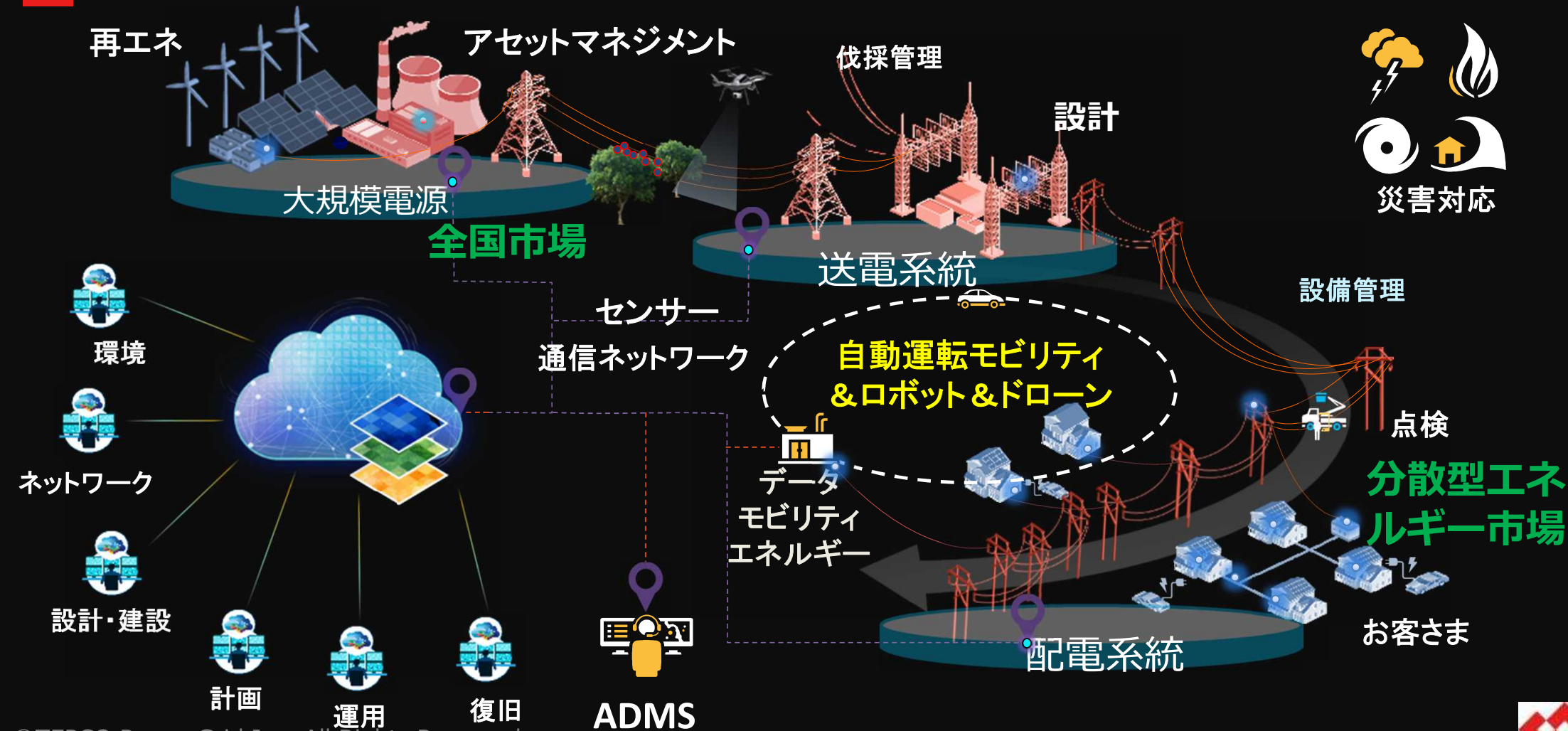
Utility 3.0の実装イメージ (203X)

20



Utility 3.0の実装イメージ (203X)

21



現場・現物・現実を変える力

- 火 → 電気 → 意識
- 過去と未来をつなぐ、エネルギー文明の再設計
- それは、ワットとビットが融合する、新たな社会のかたち
- 【中核をなすエネルギーマネジメント】
- 地域の命をささえる「真の現場力」を私たちの力で
- アドバンスドエッセンシャルワーカー (AEW)の世界へ

