



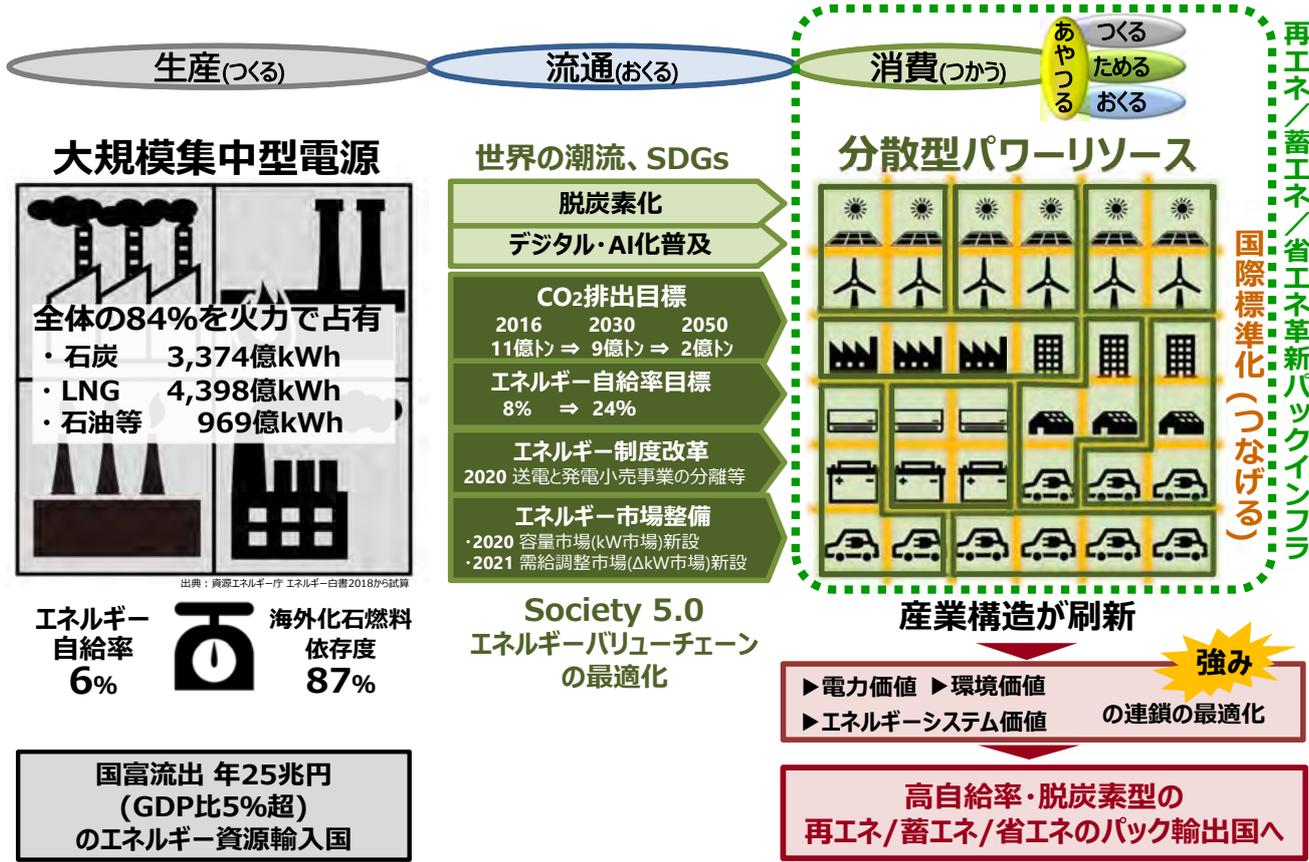
Society5.0版 スマートシティ設計のための エネルギーマネジメントシステム評価プラットフォーム の構築

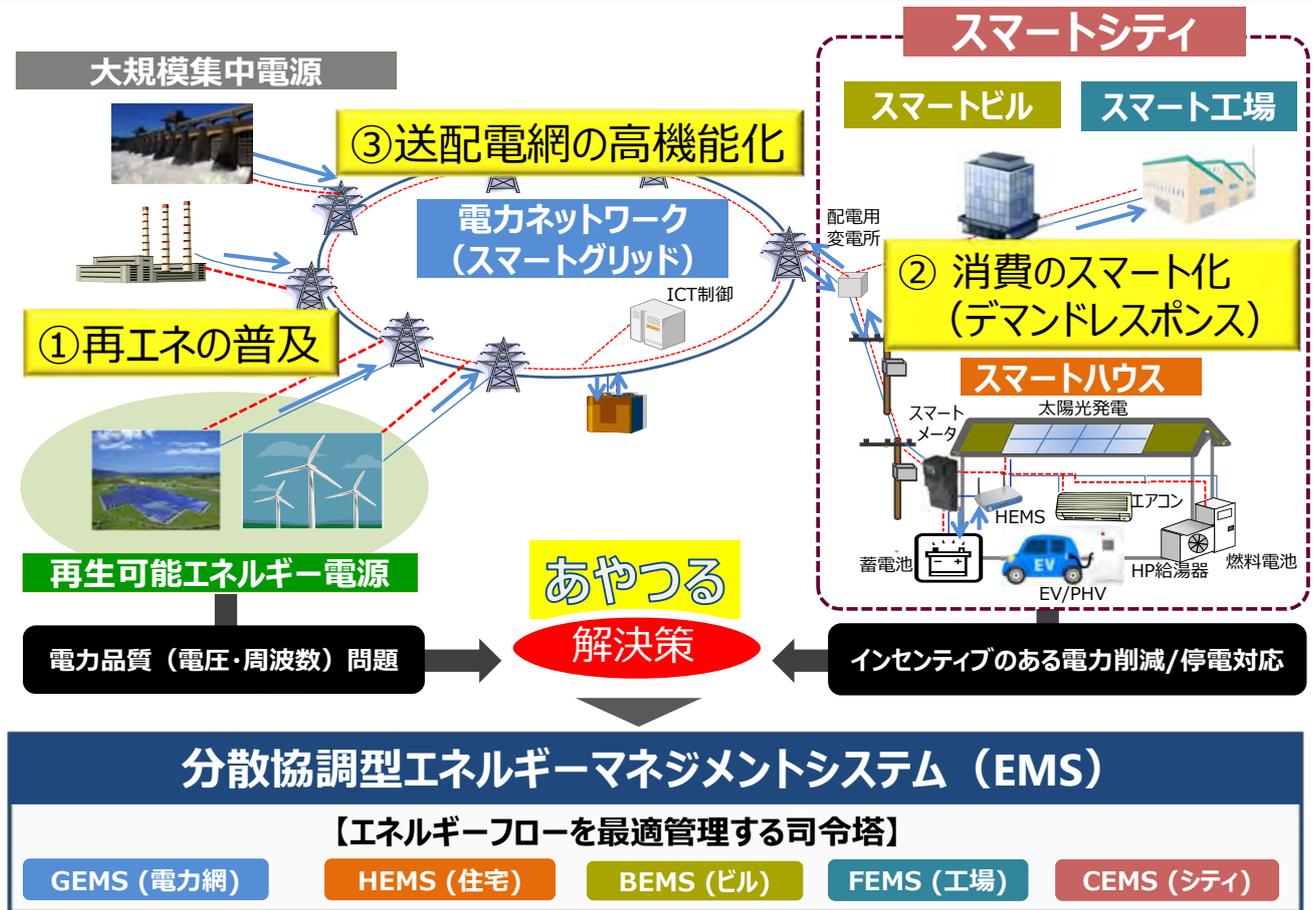
早稲田大学 林 泰弘



 WASEDA University 田辺 新一 天野 嘉春 若尾 真治 村田 昇 石井 英雄 藤本 悠	 THE UNIVERSITY of TENNESSEE KNOXVILLE K. Tomsovic
 THE UNIVERSITY OF TOKYO 大橋 弘 馬場 旬平 TOKYO TECH Pursuing Excellence 石井 秀明	 TUM Technische Universität München H.A. Jacobsen
 OSAKA UNIVERSITY 下田 吉之 NAGOYA UNIVERSITY 稲垣 伸吉	 TEPCO CHUBU Electric Power
 Keio University 大森 浩充 CHIBA UNIVERSITY 入江 仁士	 THE KANSAI ELECTRIC POWER CO., INC. EMS ENERGY MANAGEMENT SYSTEM

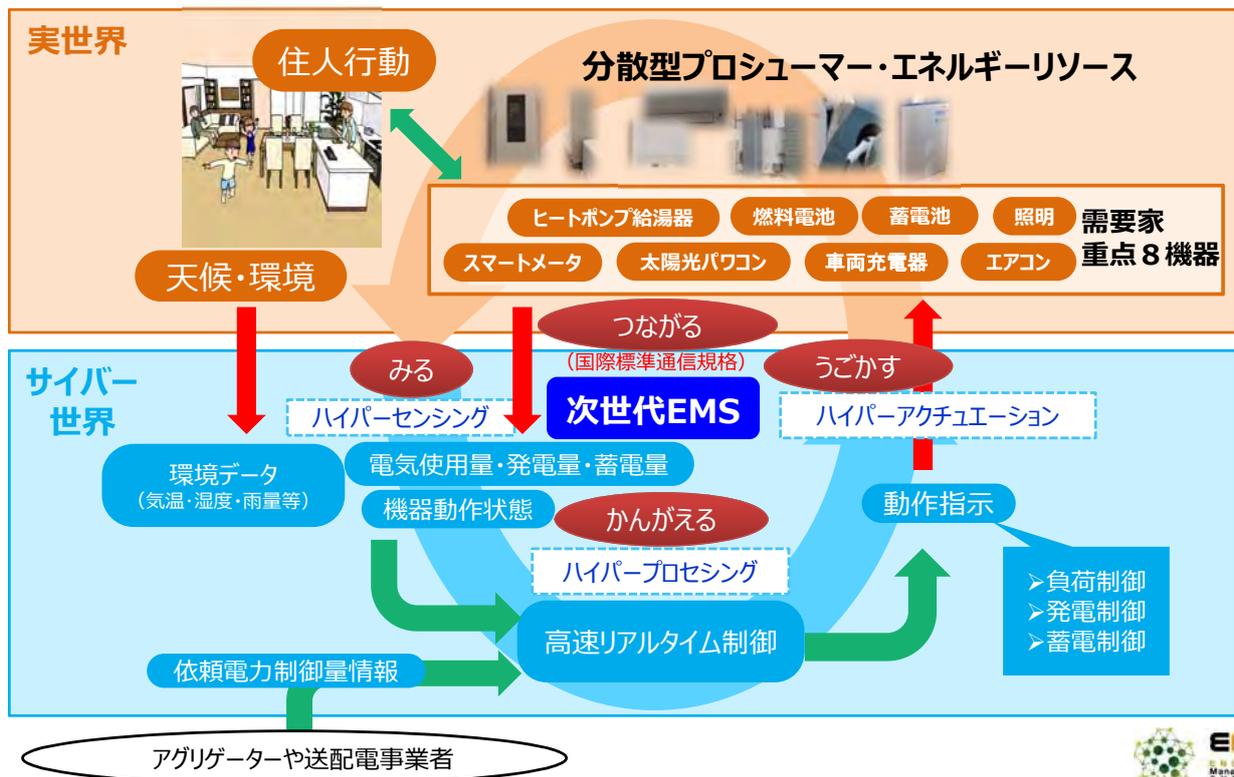
電力・エネルギー分野におけるイノベーション時代の到来 2

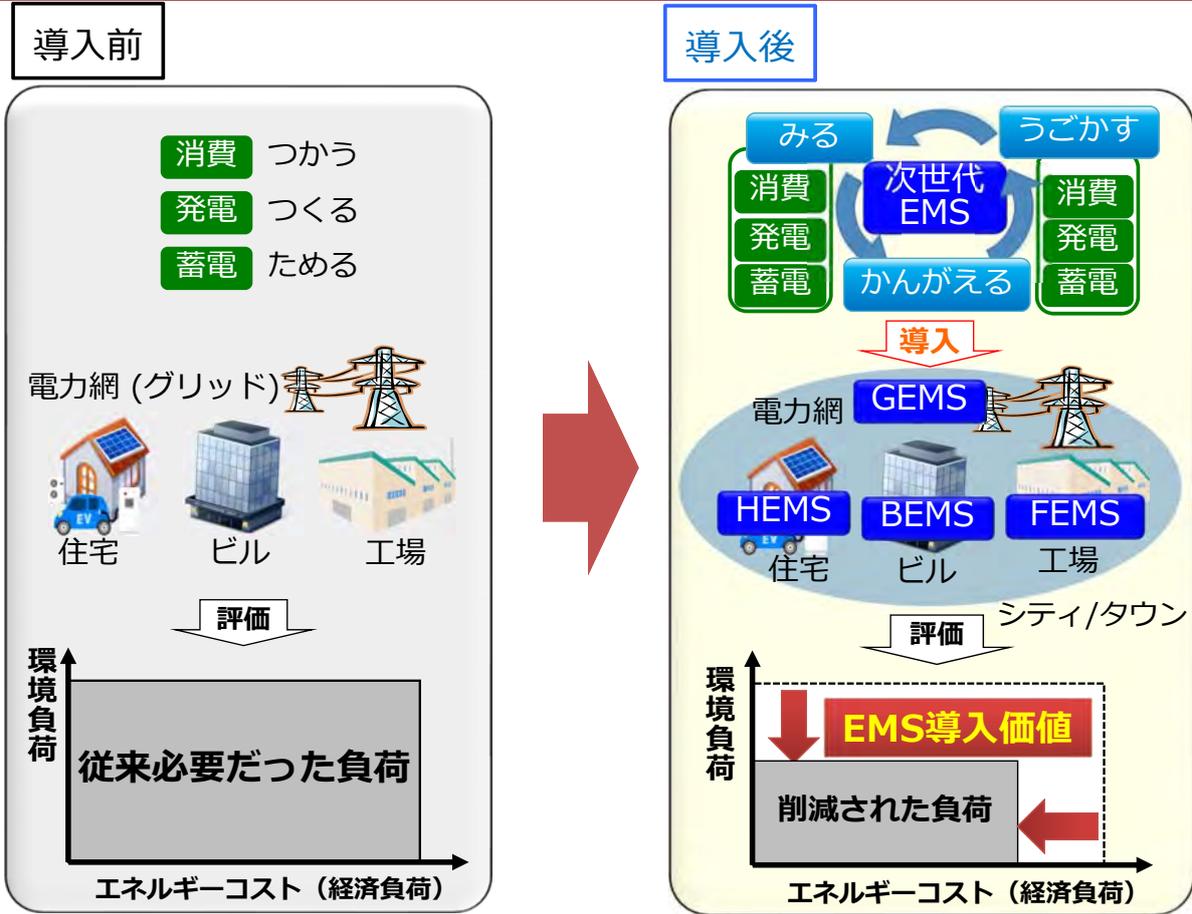




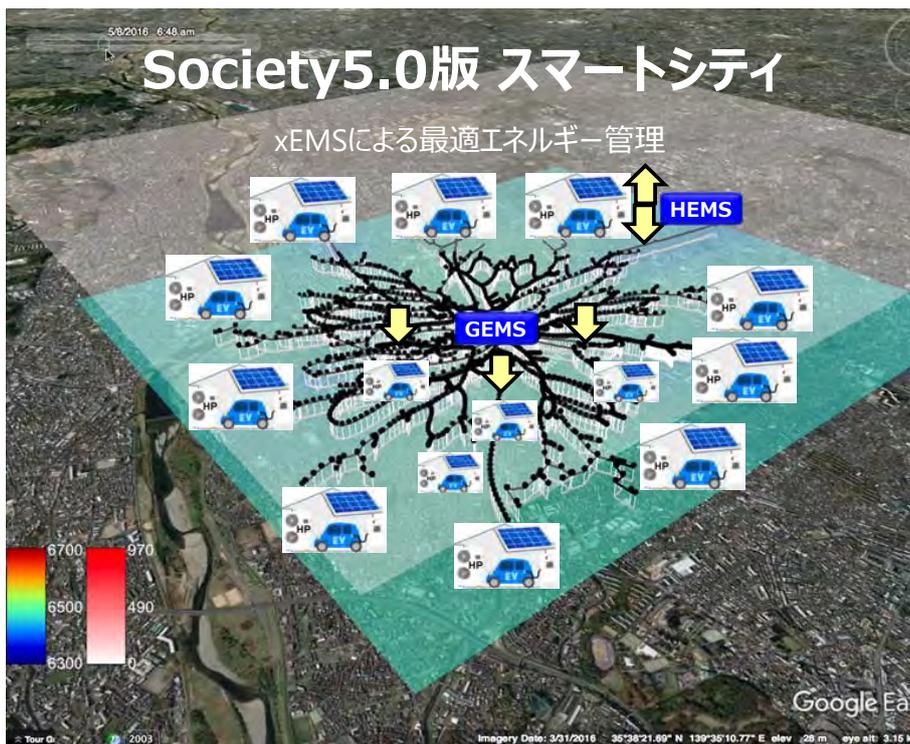
エネルギー版 Society 5.0 = エネルギー・サイバーフィジカルシステム(ECPS)

社会 (都市・事業者・個人) の多種多様なエネルギー利活用ニーズに応える、エネルギーと情報でつながる、実世界とサイバー世界の高度な融合世界

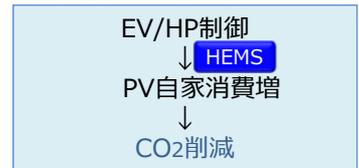




点→線→面のエネマネ効果の連鎖 (エネルギーバリューチェーンの最適化) へ 6



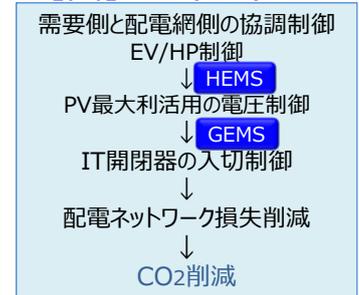
【点】のエネマネ



【線】のエネマネ



【面】のエネマネ



目標

エネルギー・環境・経済の最適化

⇒ スマートシティKPI評価 ⇒ 定量化による都市性能改善



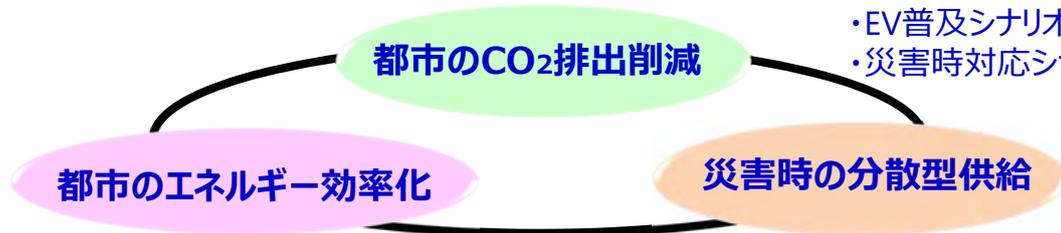
*KPI: Key Performance Indicator

課題

EMS導入を定量評価するシミュレーションモデルの欠如

エネルギーマネジメント領域課題

- ・PV普及シナリオ
- ・EV普及シナリオ
- ・災害時対応シナリオ 等



EMS評価プラットフォームの構築によるEMS手法の開発から社会実装

分野横断的な知の集結による統合協調EMS手法の開発



EMS評価プラットフォームの構築



EMS手法の社会実装

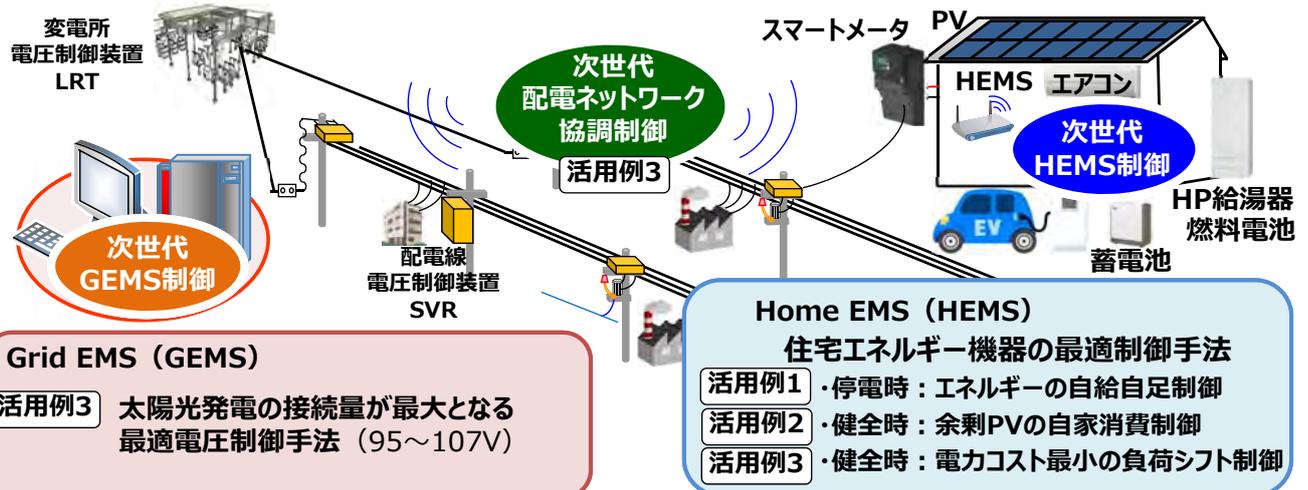


EMS実験プラットフォームの 活用成果の紹介

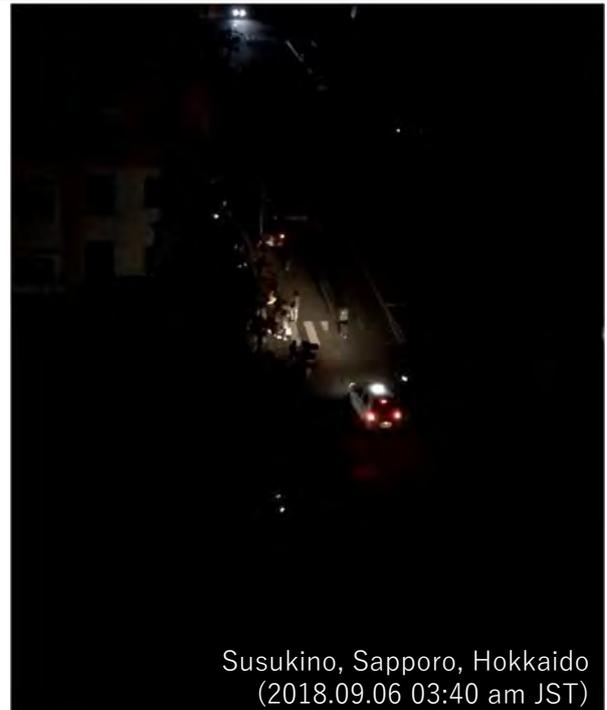


EMS実験プラットフォーム（実験PF） @EMS新宿実証センター

10



- 北海道全域295万戸が停電
(北海道電力管轄の全エリアの停電)
- 都市機能の喪失
(交通、物流、通信等の機能停止)
- 99.9%復旧に約1.5日間
(世界トップの電力安定供給技術)



Susukino, Sapporo, Hokkaido
(2018.09.06 03:40 am JST)

地震多発国、日本での エネルギーマネジメントシステムの あり方は？

- ◎ 電気が無いと社会活動は完全停止
- ◎ 大地震停電時の大規模集中電源と電力網
だけによる安定供給継続の限界認識
- ◎ 需要家側 (住宅等) での持続可能な
自給自足型EMS導入への警鐘
- ◎ エネルギー自給自足型の分散協調型EMS
の研究開発・実証と社会実装は不可欠
(LCP対応HEMS)

PV×EVによる、くらしの確保と高度自律化へ



ACROSS

スマート社会技術融合研究機構
Advanced Collaborative Research Organization for Smart Society

Energy Management System 新宿実証センター

家庭用蓄電池・燃料電池を活用した
自立運転デモンストレーション

HEMS



蓄電池



燃料電池

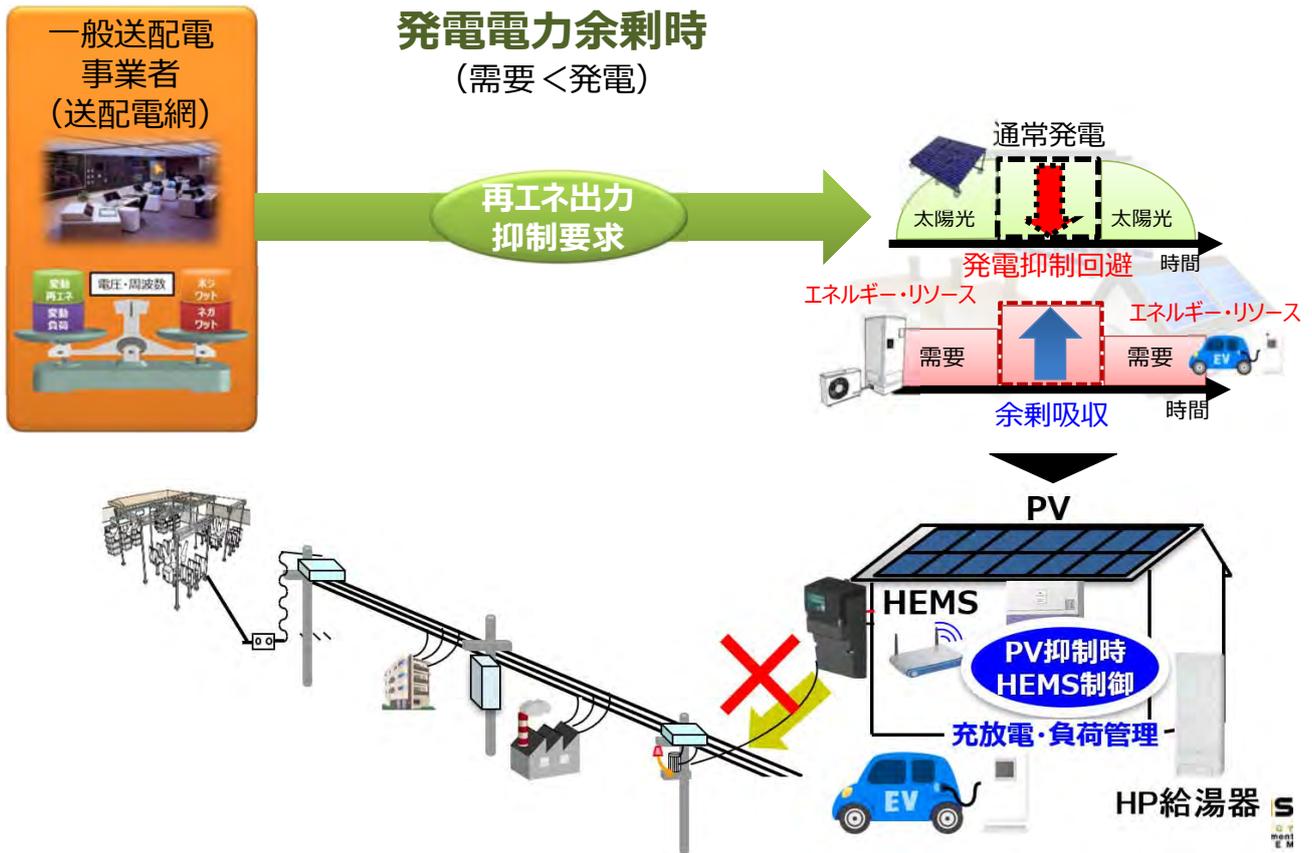


エアコン



電気自動車

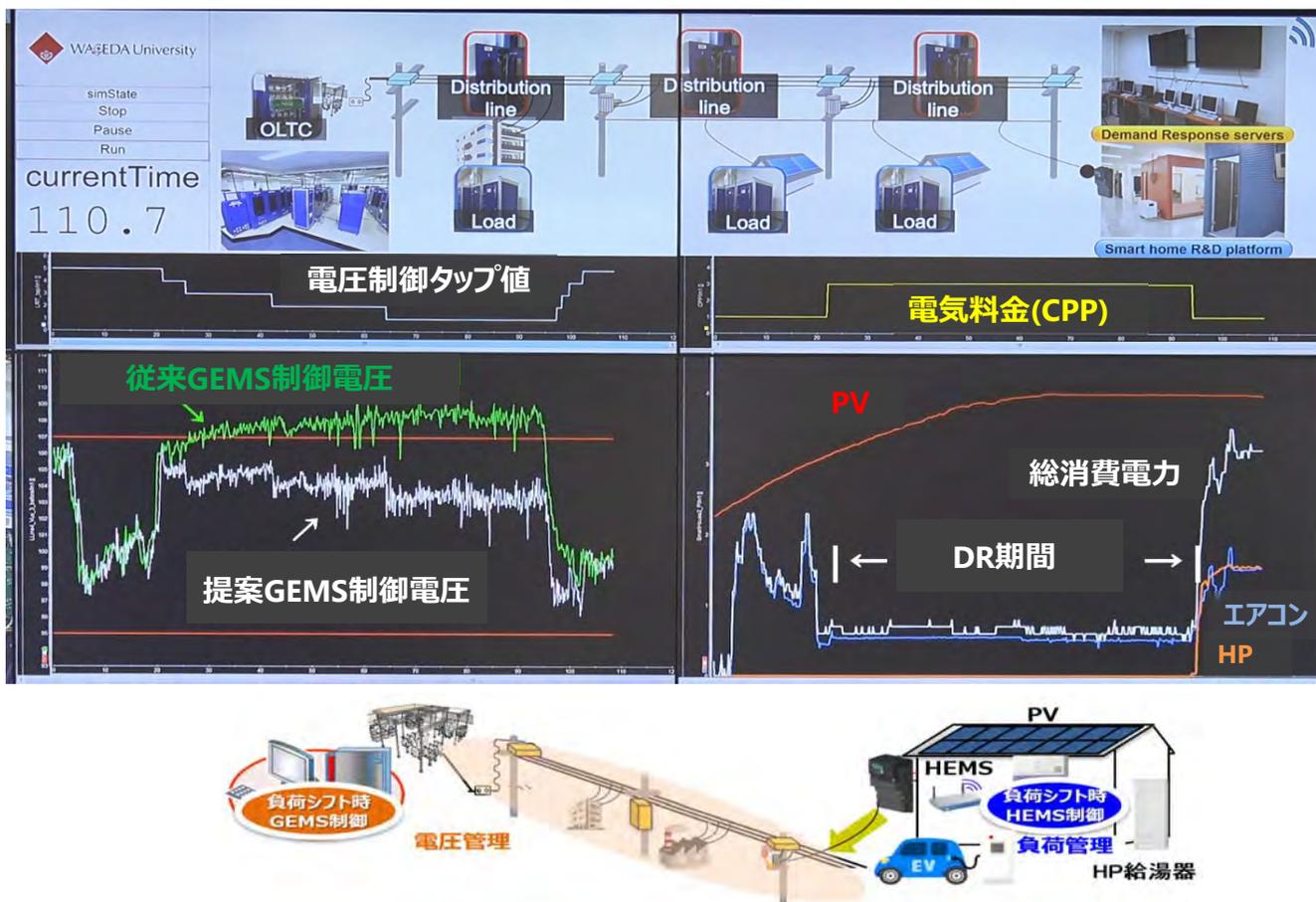
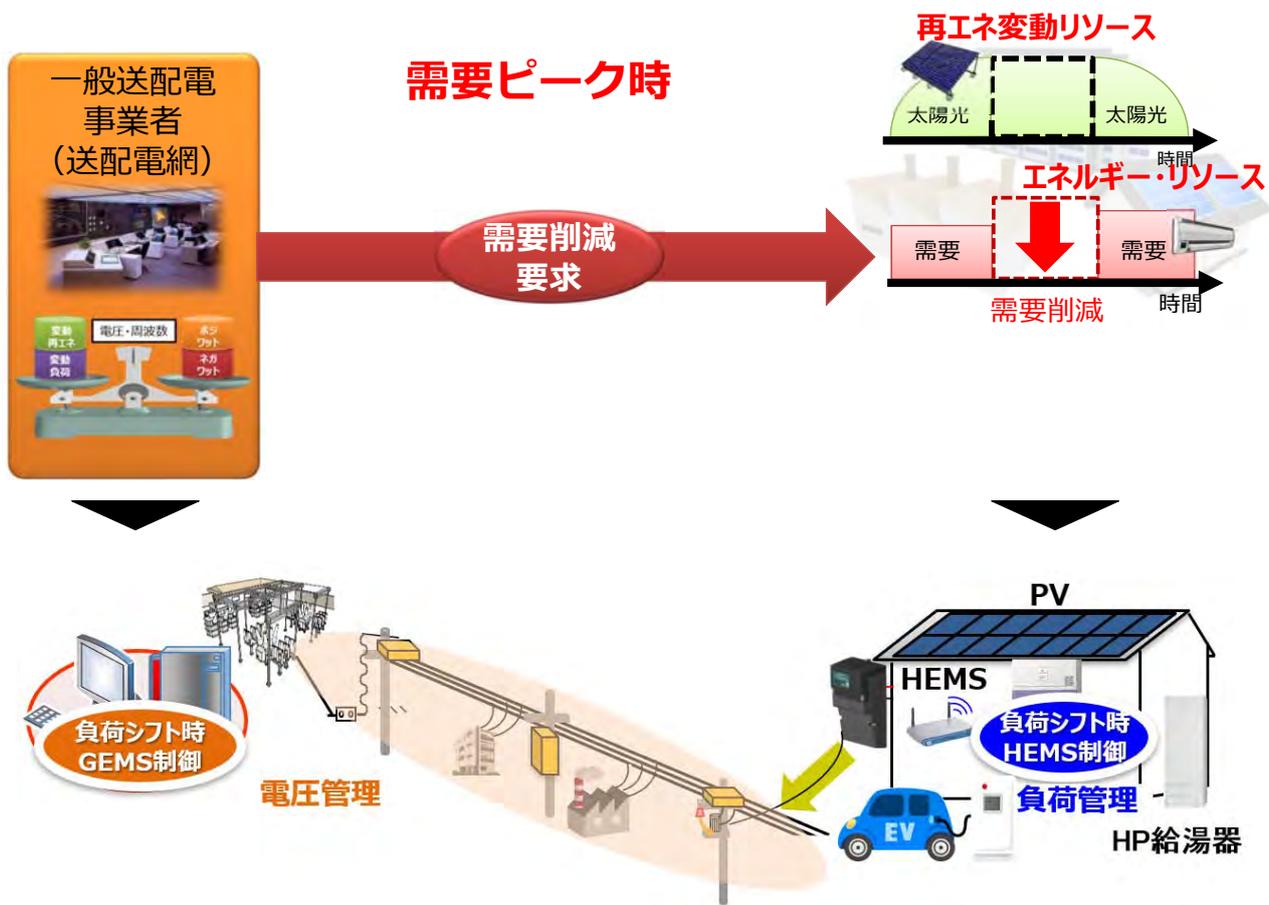




Energy Management System
新宿実証センター

HEMSの自動負荷シフト制御による
再生可能エネルギー活用



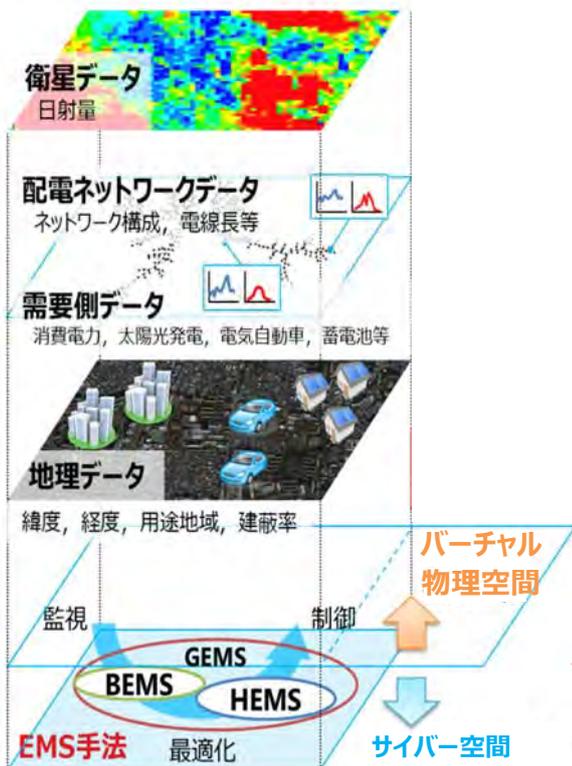


EMSシミュレーション・プラットフォームの 活用成果の紹介

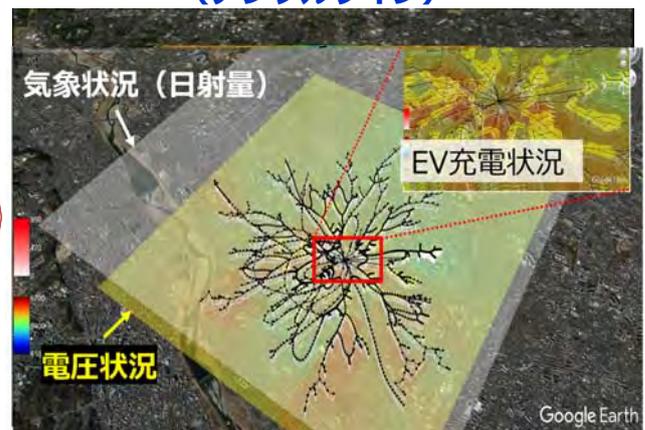


Society5.0版スマートシティ設計へのEMSシミュレーション・プラットフォーム構築

持続可能なスマートシティ設計のための
EMSデジタルプラットフォーム

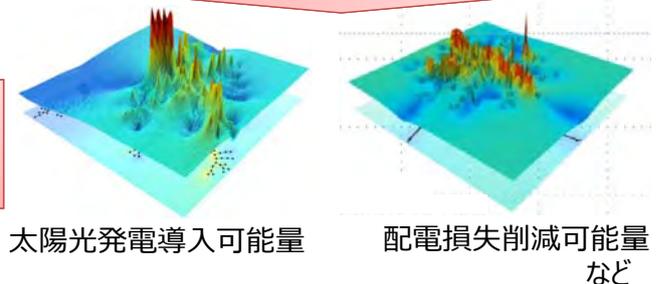


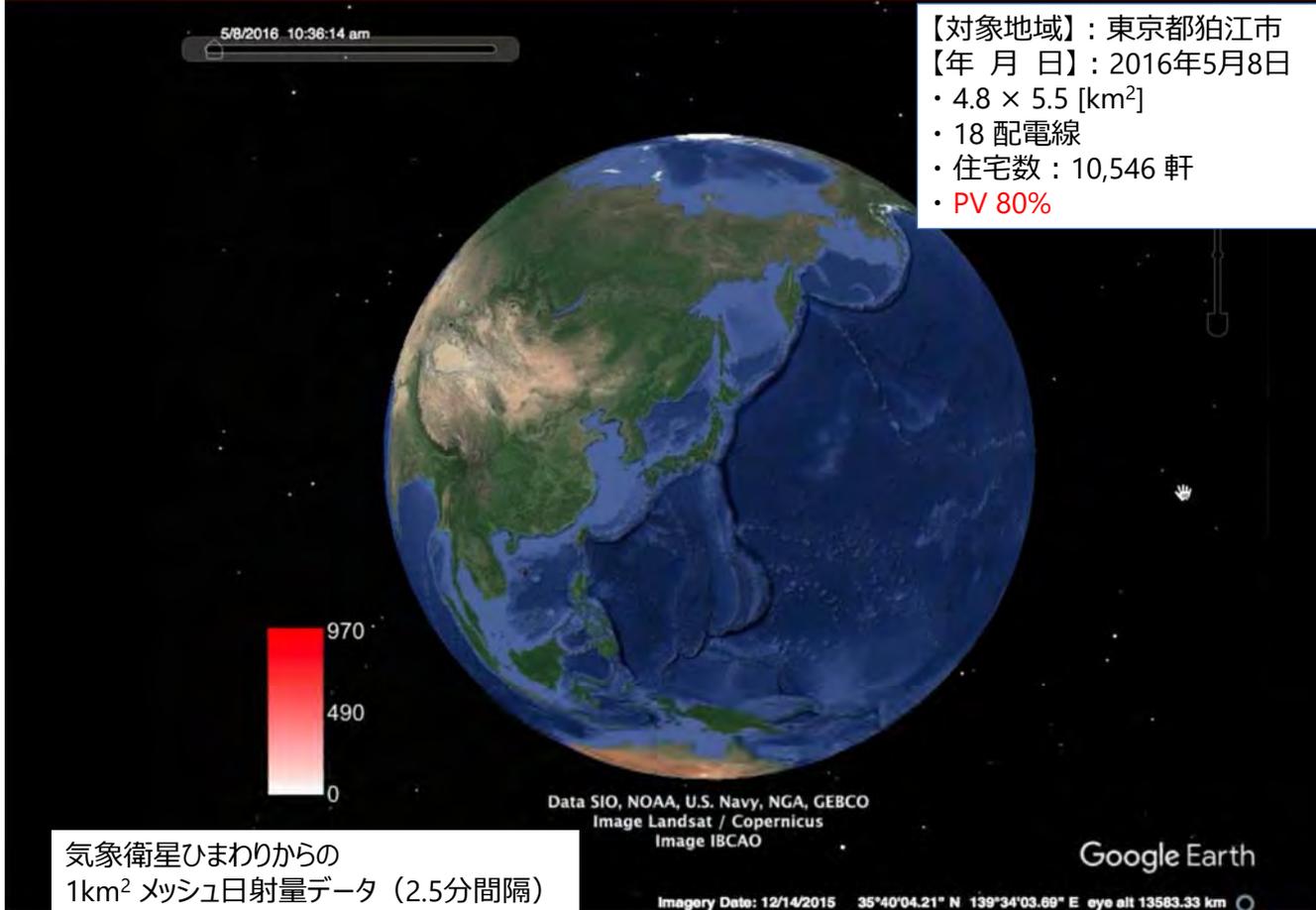
Society5.0版スマートシティ
(デジタルツイン)



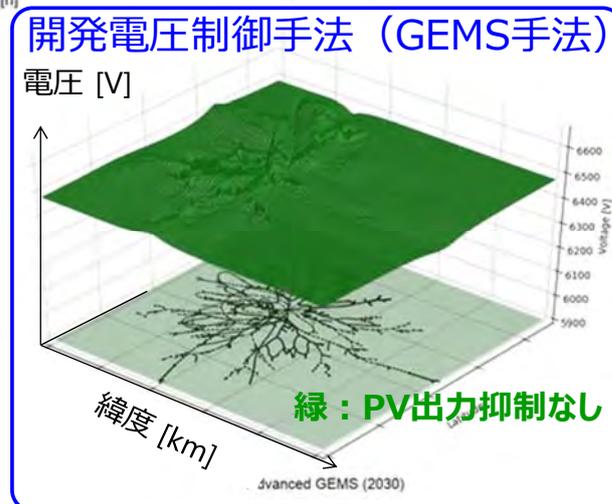
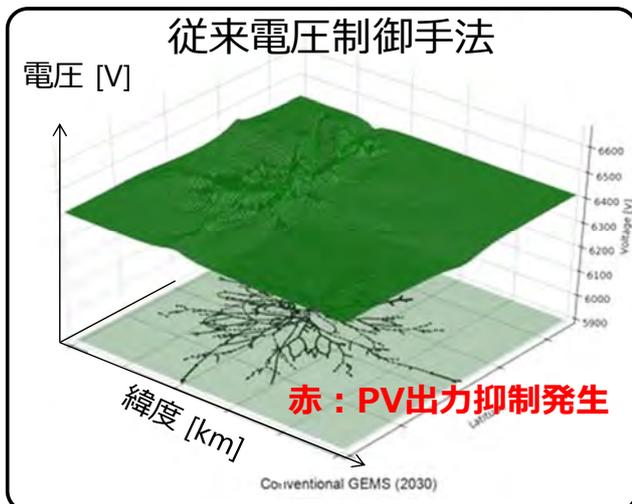
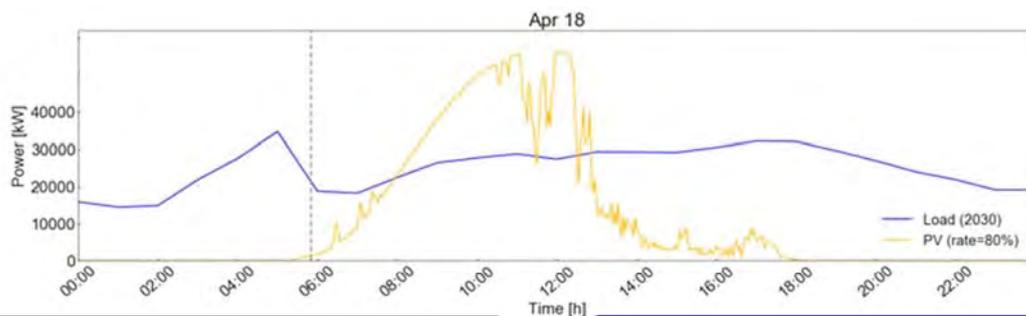
将来シナリオでEMS導入効果を解析評価

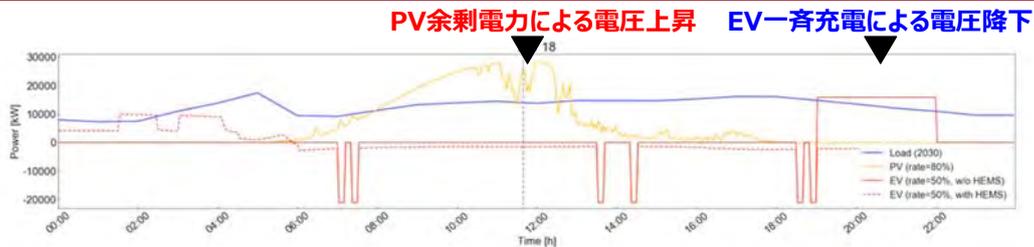
実装



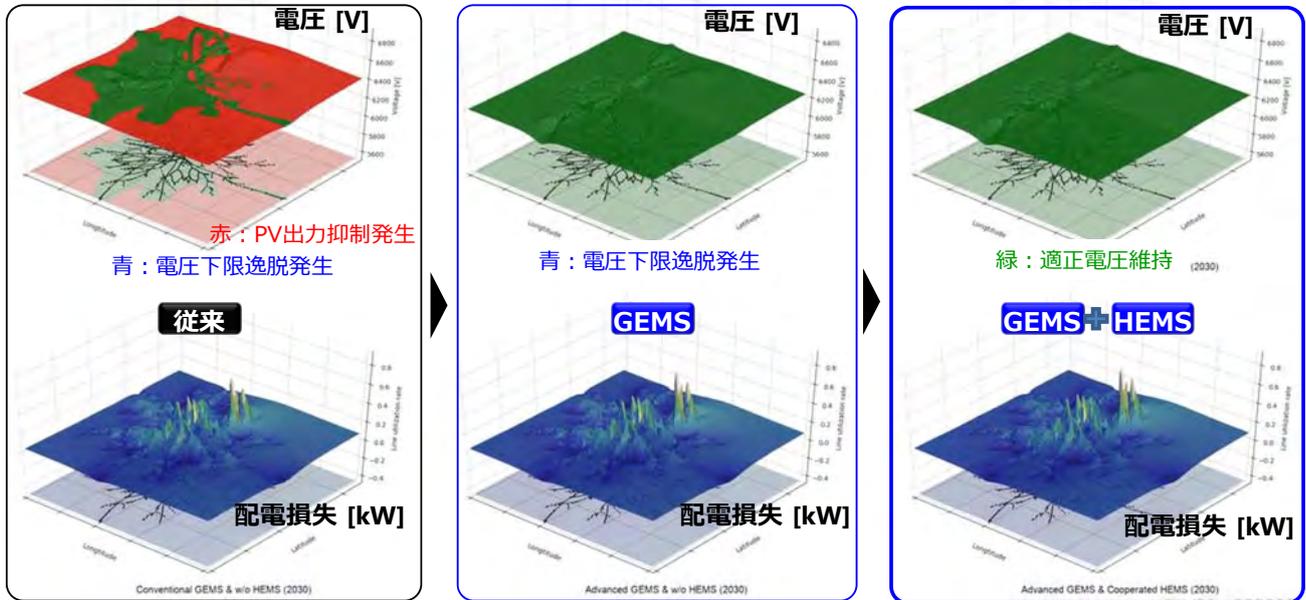


【東京都狛江市】住宅 10,546 軒, PV導入率80%, 18配電線 (2030年4月18日)



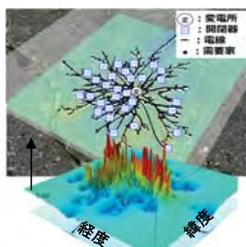
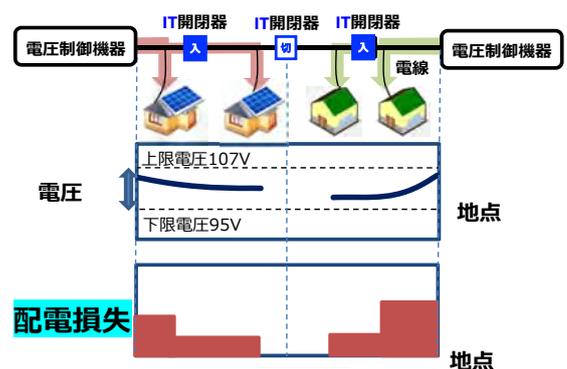
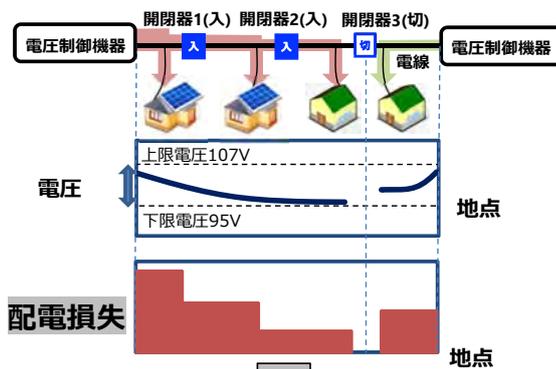


【東京都狛江市】住宅 10,546 軒, PV導入率80%, EV導入率50%, 18配電線 (2030年4月18日)



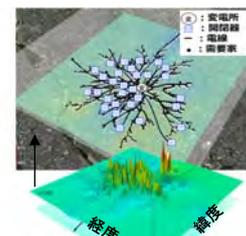
【従来】 ネットワーク運用者の経験則による開閉器制御 (数理的な最適性の保証なし)

【最先端】 実測データと計算機を利用した開閉器制御の最適化手法 (数理的な最適性の保証あり)

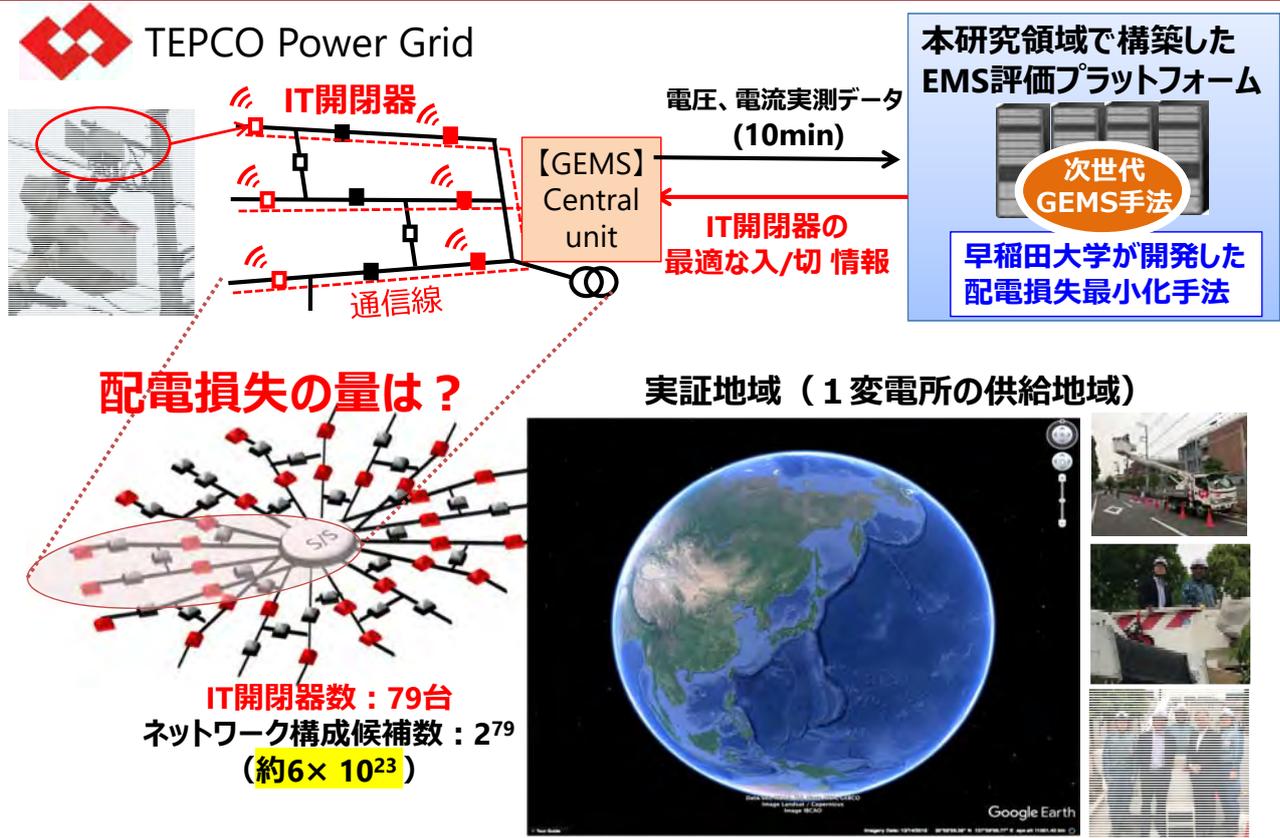


従来年間配電損失量 (年間CO2排出量)

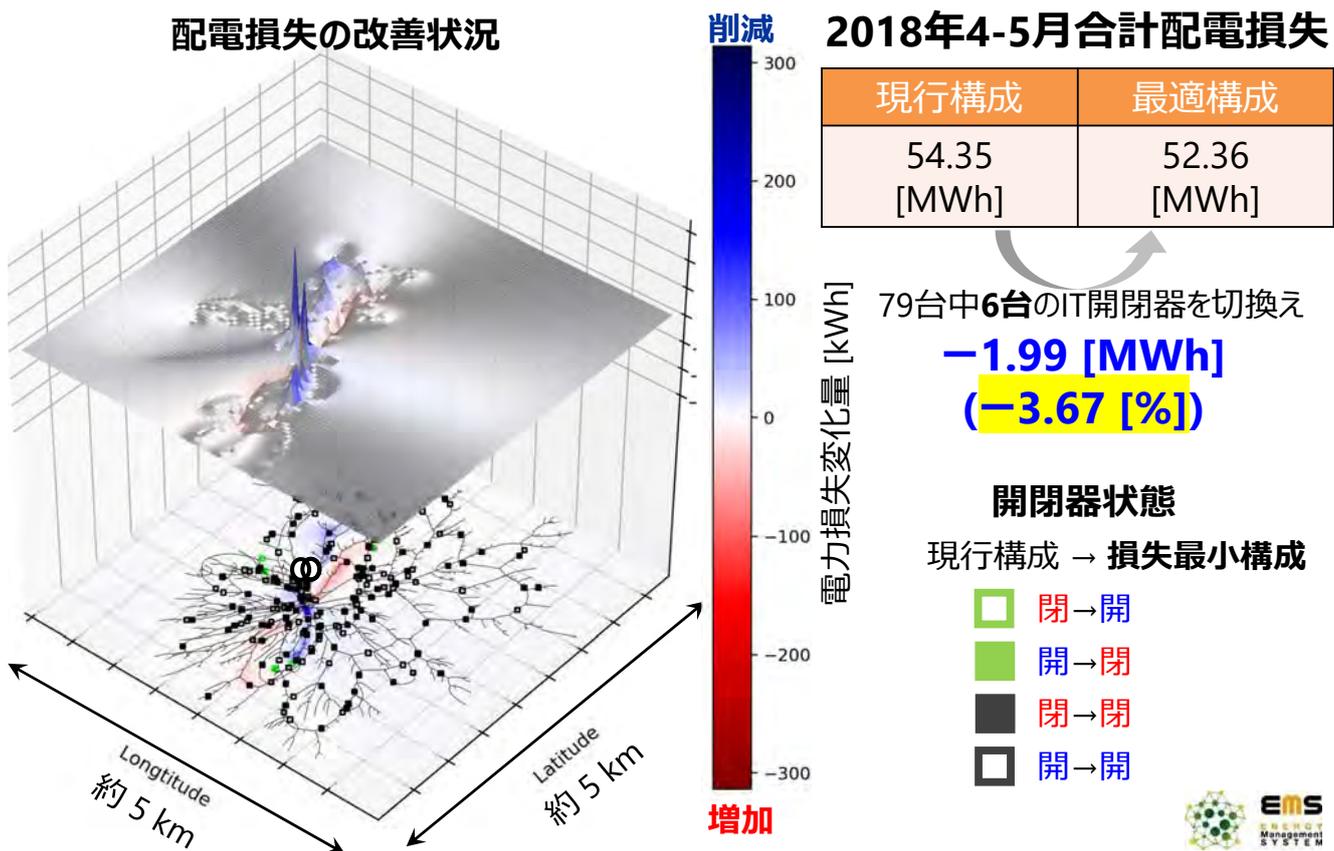
実際の電力網での
効果比較
【世界初】



年間最小配電損失量 (年間CO2最小排出量)



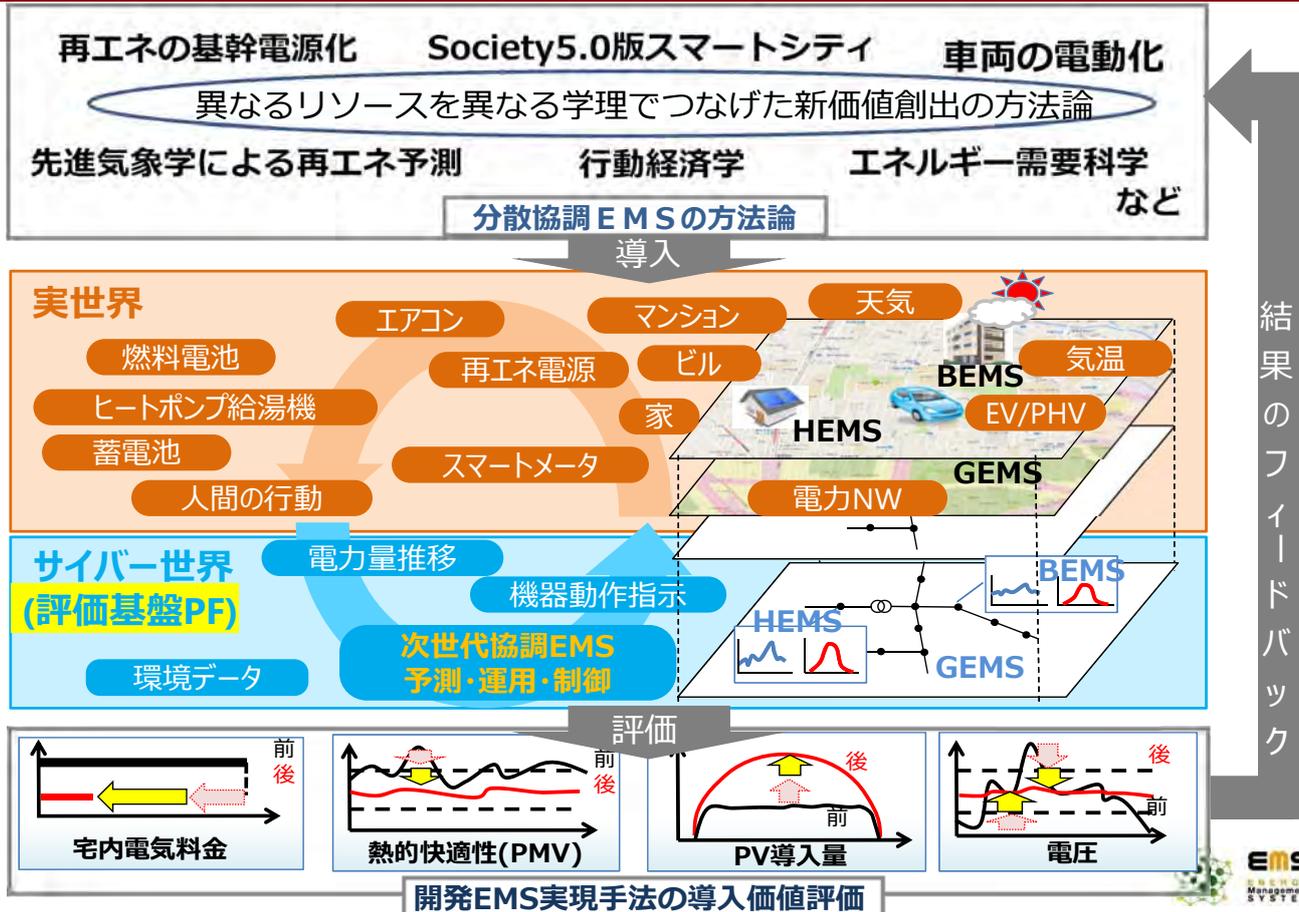
技術実証を進めつつEMS評価プラットフォームを活用することで導入効果の試算を精緻化 EMS ENERGY Management SYSTEM

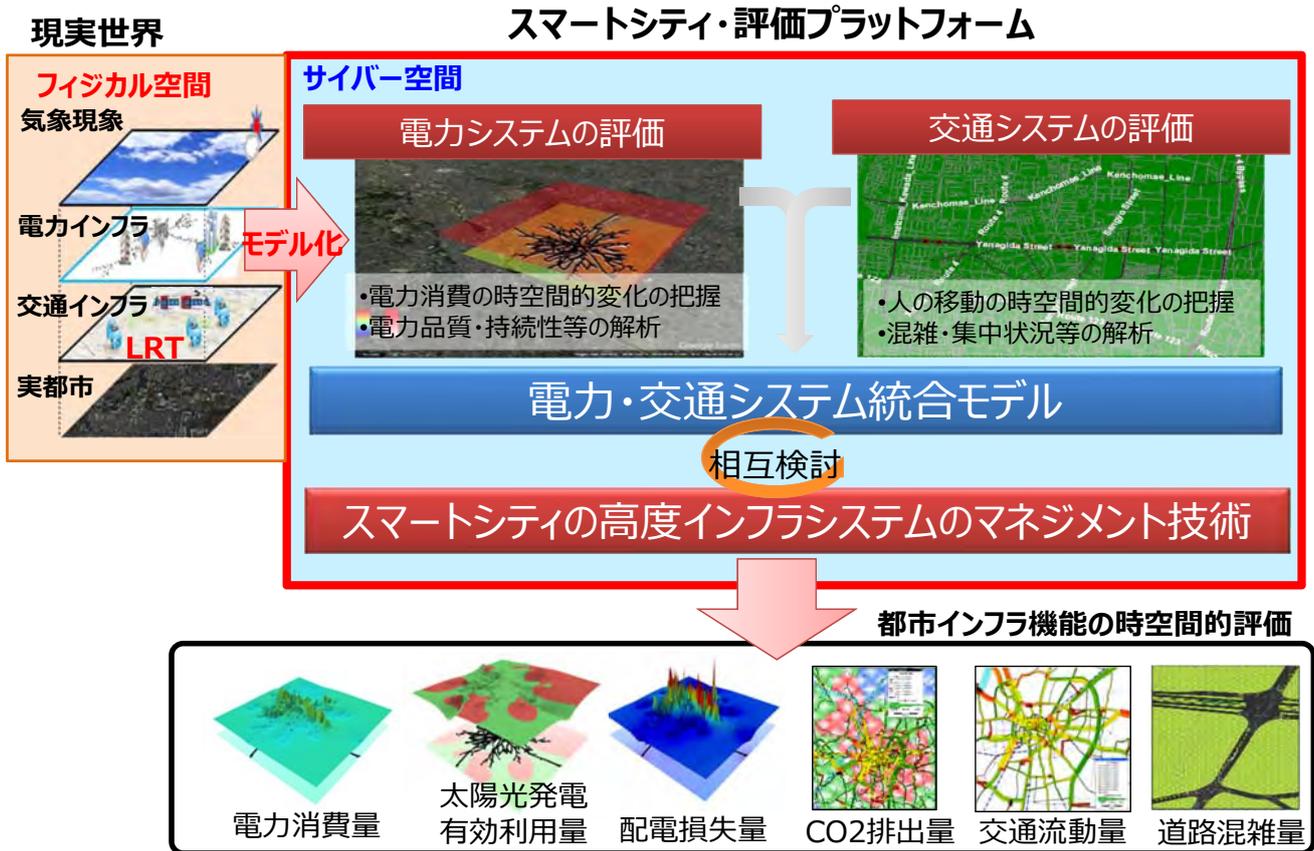


今後の展望



異分野融合に基づく協調EMSの多角的評価プラットフォームへ





実際の都市（リアル）と同様の振る舞い⇒「デジタルツイン・スマートシティ」でリアルタイムで再現
 人流 × 電車運行 × 道路交通 × 電力網（電力、電圧）のリアルタイムシミュレーション実現

デジタルツイン・スマートシティ

人流シミュレーション



道路交通シミュレーション



電車運行 + 電車消費電力 + 配電網シミュレーション

