

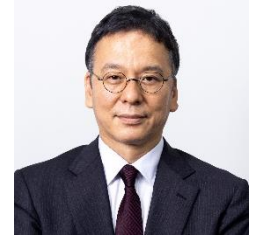


Waseda University

# 林 泰弘

HAYASHI Yasuhiro

<https://www.waseda.jp/inst/across/>



代表論文

## トップレベルの研究およびデータ

- 分散型エネルギーリソースを活用した次世代電力システムのデザイン研究  
 • Homes offer key renewable energy storage capacity, Y. Hayashi, Nature (2025.4)  
<https://www.nature.com/articles/d42473-024-00337-3>
- Quantifying spatio-temporal carbon intensity within a city using large-scale smart meter data: Unveiling the impact of behind-the-meter generation, S. Sugano, Y. Hayashi, et al., Applied Energy (2025.4).
- Dynamic bus charge scheduling by model predictive control to maximize local PV surplus power utilization, F. Osaki, Y. Hayashi, et al., eTransportation (2025.9).
- Versatile Modeling Platform for Cooperative Energy Management Systems in Smart Cities, Y. Hayashi, K. Tomsovic, H. A. Jacobsen et al., Proceedings of the IEEE (2018.4).

## キーワード

- 電力システム制御
- エネルギーマネジメントシステム (EMS)
- 分散型エネルギーリソース (太陽光、蓄電池、電気自動車、ヒートポンプ給湯器)
- 次世代スマートメータ
- DRready
- スマートシティ
- セクターカップリング
- バーチャルパワープラント (VPP)
- デジタルツイン
- 電力需要予測
- システム最適化

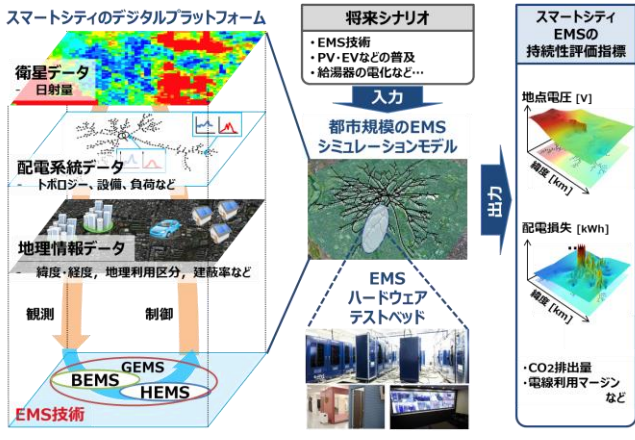
## 展開対象 (場、材料等)

スマート社会技術融合研究機構においてインフラ、メーカー等の会員企業68社と連携【委員等】経済産業省 次世代の分散型電力システムに関する検討会 座長(2022-)、資源エネルギー庁 省エネルギー-小委員会委員(2020-)、経済産業省 DRready勉強会 座長(2024-)、経済産業省 分散型エネルギー推進戦略WG 座長(2025-)、電気学会 会長代理(2026-)、電力・ガス取引監視等委員会 特別委員(2022-)、文科省卓越大学院PEPプログラム プログラムコーディネーター(2018-)、カーボンニュートラル社会研究教育センター 所長(2022-)

## 特徴 (実現手段等)

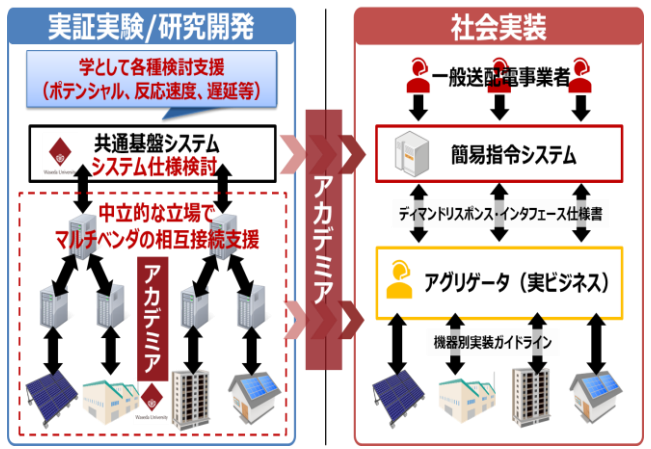
### スマートシティのEMSシミュレーションプラットフォーム

地理情報、電力系統データ、交通データ、気象衛星データを統合し、スマートシティを担う次世代電力システムの実現に必要なEMS手法の評価検討を、様々な将来シナリオ下で実施できるEMSシミュレーションプラットフォームを構築。さらに、電力系統(スマートグリッド)と需要家(スマートハウス)双方を模擬し、シミュレーションで構築した手法を実装可能なEMSハードウェアテストベッドを構築。この評価環境を活用し、新たなEMS手法による電力品質への影響や、CO<sub>2</sub>排出量削減効果などを定量評価している。



### 再エネ・ネガワットの双方向標準通信システムの研究とプロトタイプ実証→社会実装

ディマンドレスポンス(DR)、バーチャルパワープラント(VPP)など、需要家側に分散配置されるエネルギーリソースの活用に向けた双方向標準通信システムに関し、早稲田大学EMS実証センターが中立的な立場でマルチベンダの相互接続を支援することで、研究開発と実証実験、国際標準化の取組を進めた結果、当該方式社会実装の実現に至った。また、実証結果に基づく提言や意見集約を通じて、電力取引市場の改革にも貢献している。



## 関連する保有技術

- EMSハードウェアテストベッド**：任意の配電系統を模擬し、計測・監視・制御のスキームを実装可能な配電系統シミュレータおよび蓄電池や次世代スマメの通信機能を活用したDRready機器、HEMSが設置されたスマートハウスを保有しており、次世代電力システムの実現に必要な様々な技術の実証実験ができる。
- 配電損失最小化技術**：配電系統内の系統構成は、設置している開閉器の開閉状態により決定され、その候補は2開閉器数存在 (例：6 × 10<sup>23</sup>/ 変電所)。潮流状態も時々刻々と変わる中、莫大な候補から配電損失が最小化する系統構成を高速に決定する手法を開発し、東京電力管内への実証実績も保有。
- 地域PV余剰を最大利用する電動バス充電のマネジメント手法**：バスの電化が進む中、都市部の路線バス運行が朝・夕にピークを持ち、日中は営業所・車庫での駐車車両が多いことに着目し、電力スマートメータ、バスの運行データ (GTFS-RT)など面的な大規模リアルタイムデータを活用することで、日中に余剰する太陽光発電電力で電動バスを充電、地産地消を実現する。

## 想定する出口・応用

- 再生可能エネルギー大量導入時の電力品質確保
- 分散協調型エネルギーマネジメントシステムの構築
- EVを活用した太陽光発電の有効利用 (エネルギーの地産地消)
- 次世代スマメ通信機能を活用したDRready機器の実用化

## 関連するSDGs目標



「統合事業報告書」(<https://www.waseda.jp/top/about/work/reports>)