

未来社会を支える電力エネルギーシステムの構築

研究代表者 林 泰弘
(先進理工学部 電気・情報生命工学科 教授)

1. 研究課題

持続可能な脱炭素社会実現に向け、再生可能エネルギーを主力電源とする国家目標を踏まえ、電力エネルギーシステムは大変革期に突入している。需要サイドのエネルギー資源が活躍できる仕組みの構築を急ピッチに進めながら、生活・産業の基盤である電力供給の信頼性を損なうことなく、災害に強く、都市の諸問題解消に貢献するシステム構築・運用が求められている。本プロジェクトでは、これらの課題に挑戦すべく、様々な角度から総合的な研究を行う。特に、①発電・送配電系統・需要のエネルギーマネジメントの最適化 ②日射・負荷の信頼区間推定技術の開発 ③需要側（電気鉄道車両）のピーク電力カット・省エネルギー化に関する研究を実施する。

これらの研究を本学が主体となって行っている産学協同体「電力技術懇談会」（約30社がメンバー）と連携させながら推進し、社会に広く有用な研究成果を挙げることを目指すものである。

2. 主な研究成果

国家目標である2050年のカーボンニュートラルに向けては、再生可能エネルギーを主力電源化することが不可欠であり、その実現のためには、これらの変動性や時間・空間的な偏在性に伴う電力システム上の課題を克服することが必要である。このためには、発電の予測精度を高めることや、電力の需要と連携するシステムの実現が重要である。以上を踏まえ、各研究テーマに取り組んだ。

①「発電・送配電系統・需要のエネルギーマネジメントの最適化」では、クライメイト・ポジティブ実現に向けた国内最先端の電力・エネルギー技術研究施設である、エネルギーマネジメント（EMS）実証センターを用いた研究を継続した。具体的には①スマートハウス実験サイトを活用した、スマートメータやHEMS、各種DER機器を用いた計測・制御等の電力実験、②スマートグリッド実験サイトを活用した、実際の電力ネットワークと同様かつ新規の電力制御実験、③スマートシティデジタルツインシミュレータを活用した、現在・過去・未来の市町村の挙動のデジタルでの実現実験を、内閣府 SIP、経産省 NEDO、文科省 JST 等多数の国家プロジェクトや企業との共同研究を通じて継続実施した。特に、交通セクターと電力セクターのデータ・セクターカップリングにより都市の課題解決を支援するスマートシティ・サービスマネジメントプラットフォームの検討を進めた。研究成果の実社会における利活用促進のため、2022年4月1日～2023年3月31日を対象とした宇都宮市での地域別・時間帯別CO2排出係数データをオープンリポジトリとして公開した。宇都宮市での実験用EVバスの電費推定性能の効果検証においては、30秒取得データから三角

波による車速パターンを用いた電費推定モデルを構築し、最大誤差 6.1%、平均誤差 2.8% での電費 (km/kWh) の推定に成功した。

- ② 「日射量・負荷量の翌日予測技術の高度化」では、これまでに開発したエリア太陽光発電 (PV) 出力予測モデルのさらなる高精度化に取り組むとともに、実需要推定手法の開発に取り組んだ。計測可能な見かけの需要を実需要と PV 発電量に分解するため、見かけの需要の推定値と実測値を比較して推定残差を算出したのち、過去に蓄積されている実負荷と PV 発電量の実測データから事前に代表波形を導出し、それらを組み合わせて実測可能な見かけの需要を再現して実需要を推定する手法 (基本波形法) を開発した。特に、高圧需要家群の実負荷推定において、特異的な波形に対応できるようサンプルデータの営業の有無に着目して曜日ごとの実需要代表波形を導出した。本実需要推定手法を 84 軒の高圧需要家からなる地域に適用した結果、同地域内の 1 配電線の合計消費電力の推定が可能となった。本手法により大枠を捉えた推定を行うことができ、今後は他手法との比較等を通じてさらなる精度の向上・手法の確立を目指す。本研究では大部分が高圧需要家で構成された配電線に適用したが、今後複数契約種が混在する配電線系統においても適用検討する予定である。
- ③ 「需要側 (電気鉄道車両) のピーク電力カット・省エネルギー化」については、電気鉄道を配電システムとしてみた場合、負荷 (列車) の特性から、負荷変動が大きい (高いピーク電力)、力行・回生により負荷からのパワーフローが双方向、加えて、直流電気鉄道は 66kV などの系統から受電した交流電力をダイオード整流器で直流 1500V などに変換しているため、直流き電系統 (架線に給電するシステム) 内で電力のやり取りが完結する必要がある。また、近年、列車負荷が増大し、最大電流も 2000A を超えるなど、低圧大電流のシステムになっている。これらの環境の下、省エネルギー、設備利用率向上などが求められている。また、将来的な労働力不足に備え、設備の省メンテナンス化も大きな課題である。

このような特徴は、近年の電力自由化、自然エネルギー大量導入などの環境下での配電システムの抱える技術的特徴と通じる点も多い。そこで、近年の配電システムへの技術的対応の一助とすべく、電気鉄道におけるピーク電力カットと省エネルギー化技術の研究を引き続き行った。直流電気鉄道における回生ブレーキ制御技術に関する研究では、走行する列車の位置関係や運転本数が、回生ブレーキで発生する電力量に与える影響を定量的に評価した。60km の複線仮想線路をモデルとし、駅間距離と運転間隔をパラメータとしてシミュレーションを実施した結果、駅間距離が長くなると列車密度が実質的に低下し、ブレーキ時の初速が上がるため、回生エネルギーの有効利用率に大きな影響が生じることを明らかとした。ダイヤ作成において、駅間距離に基づく回生絞り込み電力の変動範囲を把握することで、より効率的な電力需給が可能となることを示した。

3. 共同研究者

若尾 真治 (先進理工学部 電気・情報生命工学科 教授)

近藤 圭一郎 (先進理工学部 電気・情報生命工学科 教授)

4. 研究業績

4.1 学術論文

Ryosuke Shikuma, Dai Orihara, Hiroshi Kikusato, Akihisa Kaneko, Hisao Taoka, Yasuhiro

Hayashi

“Quantitative Difference Between the Effective Inertia and Set Inertia Parameter of Virtual Synchronous Generators”

Energies Vol. 18, No.7 (2025 年 3 月)

Yujiro Tanno, Akihisa Kaneko, Yu Fujimoto, Yasuhiro Hayashi, Yuji Hanai, Hideo Koseki
“Charging Incentive Design with Minimum Price Guarantee for Battery Energy Storage Systems to Mitigate Grid Congestion”

Energies Vol.18, No.11 (2025 年 5 月)

Yujiro Tanno, Akihisa Kaneko, Yasuhiro Hayashi, Yuki Itoda, Wataru Wayama, Kevin Tomsovic

“Grid Congestion Management Based on the Renewable Energy Zones and Clustering of Grid Congestion Conditions”

IEEE Access pp. 96213-96225 (2025 年 5 月)

Ryosuke Shikuma, Yu Fujimoto, Dai Orihara, Hiroshi Kikusato, Hisao Taoka, Yasuhiro Hayashi

“Impact of Virtual Synchronous Generators on Frequency-Constrained Unit Commitment: A Neural Network-Assisted Framework for Assessing Rate of Change of Frequency”

IEEE Access pp.117716-117731 (2025 年 7 月)

Fumiaki Osaki, Yu Fujimoto, Yutaka Iino, Yuto Ihara, Masataka Mitsuoka, Yasuhiro Hayashi

“Dynamic bus charge scheduling by model predictive control to maximize local PV surplus power utilization”

eTransportation Vol. 25, No.100441, pp.1-16 (2025 年 9 月)

Ryunosuke Imai, Yutaka Iino, Tsunayoshi Ishii, Yasuhiro Hayashi, Satoshi Yamashita, Jumpei Doi, Takahiro Matsuzaki, Jiro Miyake, Kentaro Sakamoto

“Market Value Assessment of Heterogeneous Resources and Business Models across Multiple Markets”

電気学会 論文誌 B Vol. 145, No.9, pp.547-560 (2025 年 9 月)

Shanghong Xie, Akihisa Kaneko, Yutaka Iino, Yasuhiro Hayashi, Ryohei Momokawa, Hiroyuki Yabe, Shinya Naoi

“Day-Ahead Scheduling for Dynamic Distribution Network Configuration Optimization Considering Reconfiguration Frequency Constraints”

電気学会共通英文論文誌 (2025 年 9 月)

矢部 邦明, 林 泰弘

“A Calculation Method of Non-fossil Value of Pumped Hydro and Storage Battery Output and the Calculation Results”

エネルギー・資源学会論文誌 Vol.46, No.5, pp.291-300 (2025年9月)

Ryoji Miyabe, Yu Fujimoto, Yasuhiro Hayashi

“Low-carbon routing and charging planning for electric freight trucks utilizing local surplus solar power”

Journal of Energy Storage Vol. 132, No.117626 (2025年10月)

當房 拓朗, 堺 紀夫, 竹澤 伸久, 高橋 玲子, 羽深 俊一, 飯野 穰, 矢部 邦明, 林 泰弘

“分散型エネルギー資源を保有する需要家向け確率論的停電レジリエンス価値評価手法”

電気学会 論文誌 B Vol.145, No.11, pp.608-619 (2025年11月)

Sakurako Kuraguchi, Akihisa Kaneko, Tsunayoshi Ishii, Jun Yoshinaga, Yasuhiro Hayashi, Naoki Fujita, Toshifumi Karasawa, Kazunari Ishibashi

“Optimal Placement of Grid Battery Energy Storage Systems for Congestion Mitigation and Enhanced Power-Flow Control Considering Uncertainties in Photovoltaic Deployment”

電気学会 英文論文誌 (2025年12月)

Kohei Tomita, Yutaka Iino, Yasuhiro Hayashi

“Proposal for a method to simultaneously maximize the economic and environmental values of a district heating and cooling system for an electricity market”

Proceedings of the 19th International Symposium on District Heating and Cooling, Lecture Notes in Networks and Systems 1700, Springer pp.203-212 (2026年1月)

進士 聖夫, 飯野 穰, 石井 綱吉, 林 泰弘, 山下 聡史, 土井 淳平, 松崎 貴広, 三宅 治良, 坂元 賢太郎

“ロバスト分散協調制御と実時間制御による 階層型 EMS の提案と市場応動性能の評価”

電気学会論文誌 B Vol.146, No.4, pp.1-13 (2026年4月)

山寄朋秀, 豊嶋伊知郎, 犬塚直也, 加藤大樹, 森友輔, 若尾真治, 不確実性を考慮した気象予測情報に基づく基幹系統運用のダイバーシティ評価, 電気学会論文誌 B, Vol.145, No.3, pp.288-298, 2025, DOI <https://doi.org/10.1541/ieejpes.145.288>.

Tomohide Yamazaki, Ichiro Toyoshima, Naoya Inuzuka, Daiki Kato, Yusuke Mori, Shinji Wakao, Method for optimizing reserve in congestion management using weather forecast information with uncertainty, Energy Reports, Vol.13, pp. 5118–5132, 2025, DOI: 10.1016/j.egyr.2025.04.035.

Yu Soke, Yusuke Mori, Shinji Wakao, Hideaki Ohtake, Takahiro Takamatsu, Takashi Oozeki, Day-Ahead Area-PV-Output Prediction by Autoencoder with Normalized Image

Data of Multiple Meteorological Elements, IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering, 2026, DOI: 10.1002/tee.70252, in press.

Eita Sato, Keiichiro Kondo, Osamu Yamazaki, Kazuaki Yuuki

“Real-Time Maximum Tangential Torque Seeking for Locomotives using Pseudo-Derivative Control”

IEEJ Journal of Industry Applications Vol. 14 No. 5

大畑 遼恭

“Evaluation of the Influence of the Number of Feeder Circuits and Train-Load Conditions on the Energy-Saving Output Voltage of a Substation in a DC Electric Railway”

IEEJ, Journal of Industry Applications Vol. 14 No. 5

河合 光, 近藤圭一郎

“高速列車の時間 - エネルギー特性に着目した省エネルギー運転法”

電気学会論文誌 D Vol. 145 No. 10

R. Hasegawa, K. Kondo, C. Funayama, A. Imura

“Battery Internal-Heating Method via SW Mode Switching of the Drive Inverter during Electric Vehicle Stoppage”

IEEE Access

Ikumi Wakayama, Keiichiro Kondo, Hiroyasu Kobayashi, Takumi Nagashima

“Method to Design Substation Output Voltage Based on Threshold Voltage for Light-load Regenerative Brake Control”

英文論文誌 D Vol. 14 No. 6

Eita Sato, Keiichiro Kondo, Osamu Yamazaki, Kazuaki Yuuki

“Stability-Based Inductance Design for Non-Isolated DC-DC Converters in High-Gain and Low-Switching-Frequency Conditions”

IEEE Transactions on Industry Applications

Eita Sato, Ryosuke Ota, Keiichiro Kondo

“Kalman Filter-Based Power Management for Railway Wireless Power Transfer Systems with EDLC Integration”

IEEE Open Journal of Power Electronics

4.2 総説・著書

Hideo Ishii and Yasuhiro Hayashi

“The Energy Transition in Japan: Smart Cities and Smart Solutions (Routledge Explorations in Energy Studies)”

Edited by Maciej M. Sokołowski and Fumio Shimpo, Routledge Taylor & Francis Group,
Chap 4

4.3 招待講演

4.4 受賞・表彰

4.5 学会および社会的活動

国際学会

GreenSys2025 (2025年6月24日)

Takaya Ishimori, Soma Sugano, Yu Fujimoto, Masahisa Ishii, Shinichi Tanabe, Yasuhiro Hayashi

“Optimizing hybrid heating operations in greenhouses: a”

IYCE'25 (2025年8月5日-9日)

Shanghong Xie, Akihisa Kaneko, Yutaka Iino, Yasuhiro Hayashi, Ryohei Momokawa, Hiroyuki Yabe, Shinya Naoi

“Day-ahead Distribution System Configuration Scheduling based on Yearly Net-load Clustering”

SICE FES and Annual Conference2025 (2025年9月9日-12日)

Yutaka Iino, Yasuhiro Hayashi

“P2P energy sharing EMS with EVs for resilience on an event-triggered control scheme”

2025 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Conference Europe (ISGT Europe)
(2025年10月20日)

Fumiaki Osaki, Yu Fujimoto, Akihisa Kaneko, Masataka Mitsuoka, Yasuhiro Hayashi, Yasuhiro Miyazaki, Kensuke Murai, Kenta Suzuki

“Group Identification of Electric Vehicle Users for Stimulating District-Scale Photovoltaic Surplus Power Utilization”

Masao Shinji, Yutaka Iino, Tsunayoshi Ishii, Yasuhiro Hayashi, Satoshi Yamashita, Jumpei Doi, Kentaro Sakamoto

“Visualization of Storage Battery Multi-Use and Determination Method of Bidding Volume for Spot Market Transactions Considering Imbalance Risk”

2025 14th International Conference on Renewable Energy Research and Applications (ICRERA) (2025年10月27日-30日)

Masao Shinji, Yu Fujimoto, Nanae Kaneko, Wataru Hirohashi, Yasuhiro Hayashi, Farhan Mahamood, Motoki Suwabe, Toshihiro Hayashi

“Enhancing Off-Grid Energy Autonomy through Coordinated Energy Management among

Distributed Households: Toward Energy Justice”

2025 IEEE PES 17th Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference (APPEEC)
(2025年12月2日-5日)

Yujiro Tanno, Koichiro Okamoto, Hideo Ishii, Kiyoshi Shima, Ryuichi Tamura, Yasuhiro Hayashi

“Machine Learning-Based Optimization of Day-Ahead Operation Planning for Fuel Cells for Seasonal Hydrogen Storage”

Akiyo Morita, Akihisa Kaneko, Jun Yoshinaga, Wataru Hirohashi, Masataka Mitsuoka, Yasuhiro Hayashi, Shunsuke Kawano, Yusuke Takaguchi, Nobuhiko Itaya, Masayuki Kagita

“Electric Vehicles Aggregation Method for Enhancing Renewable Energy Utilization in Distribution Network”

Minato Umetsu, Iino Yutaka, Tsunayoshi Ishii, Yasuhiro Hayashi, Takashi Hada, Ryo maeda, Shingo Uchiyama

“Optimal V2G Scheduling of Electric Buses to Mitigate Grid Constraints and Absorb PV Surplus Power”

Yui Yoshikawa, Ryosuke Shikuma, Akihisa Kaneko, Hiroshi Suwa, Kuniaki Yabe, Hideo Ishii, Yasuhiro Hayashi

“Impact of Grid-Supporting Inverters on Regional Frequency Fluctuations and RoCoF-Induced Tripping”

Masahiro Kishi, Shinji Wakao

“Objective-Weight Switching Strategies for Level-Set Multi-Objective Optimization of a Synchronous”

Reluctance Motor 18th International Workshop on Optimization and Inverse Problems in Electromagnetism (OIPE 2025), ID-33.

Ayumi OBITSU, Keiichiro KONDO, Kantaro YOSHIMOTO, Satoshi YAZAKI, Osamu KAMMOTO, Hirotaka SUGAWARA, Takuya SHIMOTSU

“Transition Control from Dual to Single Motor to Prevent Speed Reduction during an Open-Circuit Fault in a DC Power System”

European Conference on Power Electronics and applications

Haruka Tominaga, Keiichiro Kondo, Kazuhiko Matsunami

“Evaluation of Torque Feedback MTPA Control of IPMSMs using Torque Estimation Map in the Magnetic Saturation and Regenerative Regions”

EVTec2025

Haruka Tominaga, Keiichiro Kondo, Kazuhiko Matsunami, Shinji Nakazono
“Control Method to Suppress Torque fluctuation of PMSM in Two Phase Three Lines Inverter”
Symposium on Semiconductor Power Conversion P 52

Yuka Oyama, Soya Kawasaki, Hiroshi Nakamura, Keiichiro Kondo, Katsumi Ishikawa, Takashi Kaneko
“Modeling of Turn-On Characteristics Based on Si-IGBT Device”
Symposium on Semiconductor Power Conversion P38

Yuri Hayashi, Keiichiro Kondo, Kensuke Sasaki, Hiroshi Takahashi, Takashi Kato
“Magnetization State Manipulation Method for Variable Magnetic Bias Reactors Suitable for Bi-Directional DC-DC Converters”
IEEE Energy Conversion Conference and Expo 2025

Daiki Kato, Keiichiro Kondo, Takumi Ito
“Initial Position and Speed Estimation for Flying Start of a Synchronous Reluctance Motor Using Stationary-Frame Current Control”
IEEE Energy Conversion Conference and Expo 2025

Hiroshi Kasai, Ryosuke Ota, Keiichiro Kondo
“Continuous Sequencing for Suppressing Rapid Current Increase over Ground Coil Seams in Dynamic Wireless Power Transfer Systems”
IFEEC 2025 – International Future Energy Electronics Conference

Takuma Sakiyama, Keiichiro Kondo, Kazuaki Yuki
“Method to Identify the Stator Leakage Inductance of Induction Motor for Speed Sensorless Vector Control using the Calculated Torque”
2025 International Conference on Electrical Machines and Systems

Yoshiaki Takeda, Keiichiro Kondo, Tatsuhito Saito, Tomoyuki Ogawa
“Energy-Saving Operation Method for High-Speed Railway Vehicle Improving the Traction Circuit Efficiency”
IFEEC 2025 – International Future Energy Electronics Conference

国内学会

第 44 回エネルギー・資源学会 研究発表会(2025 年 8 月 4 日-5 日)

飯野 穰, 林 泰弘,

“EV と需要家 DER の協調による地域の共助型電力レジリエンス EMS 方式の初期検討”

令和7年電気学会電子・情報・システム部門大会(2025年8月27日-30日)

佐藤 江理名, 藤本 悠, 林 泰弘

“分散型電源による逆潮流経路とブリッジ構造に着目した配電損失最小化構成導出手法の検討”

2025年電力技術・電力系統技術合同研究会(2025年9月4日-5日)

渡部 鴻人, 金子 曜久, 林 泰弘, 佐々木 俊介, 小堀 繁, 橋倉 裕

“短周期の太陽光発電出力推定に基づく最過酷潮流に対応したSVR整定値決定手法”

進士 聖夫, 飯野 穰, 石井 綱吉, 林 泰弘, 山下 聡史, 土井 淳平, 坂元 賢太郎

“分散型蓄電池を活用した市場対応階層型分散協調EMSに関する考察”

XIE SHANGHONG, 金子曜久, 飯野穰, 林泰弘, 百川涼平: 直井伸也, 荻田能弘

“Robustness Evaluation of the Spatial-temporally Sparsified Reconfiguration Schedule Optimization Method”

令和7年電気学会B部門大会(2025年9月17日-19日)

渡邊 崇史, 金子 曜久, 吉永 淳, 石井 英雄, 林 泰弘, 平田 嘉裕

“電気自動車ユーザーの利便性を考慮した充電シフトおよび無効電力制御による電圧制御手法の初期検討”

吉川 優衣, 志熊 亮佑, 金子 曜久, 諏訪 寛, 矢部 邦明, 石井 英雄, 林 泰弘

“慣性低下対策インバータ導入が電源脱落事故時の地域周波数変動およびRoCoFによる解列動作へ与える影響の評価”

宮部 稜士, 藤本 悠, 林 泰弘

“Electric Delivery Vehicle Routing with Local PV Surplus Charging: Toward Low-Carbon Operations and Depot Load Mitigation”

佐藤 江理名, 藤本 悠, 林 泰弘

“DER集中配電システムにおける閉拘束開閉器と逆潮流経路を考慮した損失最小構成法: 複数システムによる検証”

中野 はるか, 藤本 悠, 金子 奈々恵, 菅野 颯馬, 井原 雄人, 楊 イ翔, 林 泰弘

“DER集中配電システムにおける閉拘束開閉器と逆潮流経路を考慮した損失最小構成法: 複数システムによる検証”

高橋 壮, 金子 曜久, 金子 奈々恵, 藤本 悠, 飯野 穰, 吉永 淳, 林 泰弘

“スマートインバータへの協調的制御パラメータ決定手法適用時の電圧制御性能と無効電力発生状況に関する評価”

蔵口 桜子, 金子 曜久, 吉永 淳, 林 泰弘, 藤田 直希, 石橋 一成, 唐澤 利史, 瀧澤 一広

“PV 大量導入時における系統用蓄電池を活用した配電系統の混雑緩和と力率制御による無効電力制御の初期検討”

岡本 光一郎, 丹野 祐次郎, 石井 英雄, 林 泰弘, 島 潔, 田村 龍一

“長期的運用計画に対する追従性を考慮した燃料電池の階層型運転計画策定手法に関する検討”

久保 浩太, 金子 曜久, 林 泰弘, 奥野 竜希, 土肥 実

“DER 導入可能量最大化に向けた 実配電系統モデルに基づく集中型電圧制御手法の性能評価”

奥山 詩英莉, 藤本 悠, 金子 奈々恵, 加藤 聖治, 沼田 直樹, 石井 英俊, 吉田 雄太, 西尾宣俊, 鈴木淳, 林泰弘

“CRPS に基づくアンサンブル気象予測の動的統合による風力発電出力の確率分布予測”

石坂 匡基, 飯野 穰, 石井 綱吉, 林 泰弘, 内山 慎距, 生石 光平, 森 健二郎

“需要家利便性と系統貢献を両立する需要家蓄電池の協調制御手法の初期検討”

鎌田 和大, 志熊 亮佑, 藤本 悠, 林 泰弘

“負荷有効電力の基準値変動が負荷特性同定精度に与える影響評価”

進士 聖夫, 飯野 穰, 石井 綱吉, 林 泰弘, 山下 聡史, 土井 淳平, 坂元 賢太郎

“蓄電池マルチユースの可視化とスポット市場取引における インバランスリスク考慮型入札量決定手法”

岩瀬 暁海, 藤本 悠, 金子 曜久, 林 泰弘, 蓑津 真一郎, 柴田 龍一, 福田 元

“再生可能エネルギー出力と価格の不確実性を考慮した時間前市場に対する戦略的な再入札法の検討”

志熊 亮佑, 藤本悠, 織原大, 喜久里浩之, 田岡久雄, 林 泰弘

“系統混雑時の地域周波数変化率の深刻化回避を目的とした地域周波数安定性制約付き発電機起動停止計画問題の基礎検討”

丹野 祐次郎, 金子 曜久, 林 泰弘, 糸田 祐樹, 白石 浩之

“系統運用者による地点別の潮流感度に基づいた系統用蓄電池の充電時間設定による系統混雑処理”

齊藤 慎人, 飯野 穰, 石井 綱吉, 林 泰弘, 山下 聡史, 土井 淳平, 坂元 賢太郎

“スポット市場収益の平均・分散最適化による最小分散ポートフォリオ入札戦略の検討”

矢部 邦明, 林 泰弘, 杉本 高之, 塩澤 守弘, 佐々木 正信

“地域間連系線と蓄電設備を考慮した時間別 CO2 排出量原単位計算方法”

渡辺 怜奈,飯野 穰,林 泰弘

“ビル空調上げ DR による系統貢献ポテンシャル評価の初期検討”

上村 敏、高橋 尚之、林 泰弘

“低圧連系用 PCS の単独運転検出機能に起因する約 6Hz フリッカの発生判定ツールの開発”

第 42 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス（2026 年 1 月 27 日-28 日）

飯野 穰, 林 泰弘

“停電災害時の電動バスによる避難所給電計画とレジリエンス性能評価の基礎検討”

矢部 邦明, 佐々木 正信, 相磯 充, 塩澤 守弘, 林 泰弘

“連系線と蓄電を考慮した時間別 CO2 排出量原単位の計算方法の提案と試算結果の考察”

第 13 回 制御部門マルチシンポジウム（2026 年 3 月 3 日-6 日）

飯野 穰, 林 泰弘

“分散型エネルギー資源群と系統地点別限界価格に基づく無効電力市場のモデル化と考察”

令和 8 年 電気学会全国大会（2026 年 3 月 12 日-14 日）

宮部稜士, 藤本悠, 林泰弘

“契約電力制約下における配送用 EV の低炭素経路・充電計画 —狭域 PV 余剰電力と拠点建物負荷を考慮して—”

渡邊崇史, 金子曜久, 吉永淳, 石井英雄, 林泰弘, 平田嘉裕, 横瀬誉実, 石原伸晃

“電圧適正化と EV 充電シフト時間の低減を目的とした電圧感度分析に基づく充電制御の基礎検討”

進士 聖夫, 藤本 悠, 金子 奈々恵, 広橋 亘, 林 泰弘, マハムド ファーハン, 諏訪部 元樹, 植嶋 美喜, 林 俊宏

“島嶼部のエネルギー自立のための自律分散システム間協調による蓄電池容量削減可能性の検討”

Fumiaki Osaki, Yu Fujimoto, Yasuhiro Hayashi, Hugo Morais

“Sensitivity Analysis of Rated Charging Power of Electric Buses for Congestion Management at a Distribution Network Substation”

中野はるか, 藤本悠, 金子奈々恵, 菅野颯馬, 井原雄人, 楊イ翔, 林泰弘

“消費電力不確実性下における電気バスの運行継続性を考慮した低炭素充電計画手法”

石坂 匡基, 飯野 穰, 石井 綱吉, 林 泰弘, 内山 慎距, 前田 亮, 波田 隆

“需要家利便性と系統貢献を両立する BESS 協調制御における制御範囲の適応的調整法”

鎌田 和太, 志熊 亮佑, 藤本 悠, 林 泰弘

“時変基準負荷の時間的連続性を考慮したモデルに基づく負荷特性同定の評価”

蔵口 桜子, 金子 曜久, 石井 綱吉, 吉永 淳, 林 泰弘, Junsang Cha, Jang Gilsoo

“系統用蓄電池の力率制御による混雑解消効果および無効電力量と電圧分布の基礎評価”

金子 曜久, 諏訪 寛, 吉川 優衣, 志熊 亮佑, 矢部 邦明, 本庄 昇一, 石井 英雄, 林 泰弘

“2030年の電源構成を模擬した EAST10 機モデルを用いた慣性低下対策インバータ導入効果の基礎的評価”

陣野 良平, 山根 俊博, 下田 英介, 吉永 淳, 金子 曜久, 林 泰弘

“需要家の無効電力リソース活用による配電系統の電圧制御手法の提案”

林 亮佑, 山根 俊博, 下田 英介, 飯野 穰, 林 泰弘

“需要家側電力・水素複合エネルギーシステムの経済運用への強化学習の適用初期検討”

飯野 穰, 林 泰弘

“停電災害時の電気バス群を活用した避難所給電計画によるレジリエンス性能評価”

石森 貴也, 菅野 颯馬, 藤本 悠, 石井 雅久, 田辺 新一, 林 泰弘

“空気熱源式ヒートポンプを併用した温室暖房システムの低炭素性および経済性の地域別評価”

岩瀬 暁海, 藤本 悠, 金子 曜久, 林 泰弘, 簗津 真一郎, 柴田 龍一, 福田 元

“確率的予測に基づく風力発電の複数市場多段階入札による逸失発電量低減手法の検討”

森田 晃世, 金子 曜久, 吉永 淳, 広橋 亘, 光岡 正隆, 林 泰弘, 河野 俊介, 高口 雄介, 板屋 伸彦, 鍵田 昌幸

“ヒートポンプ給湯器群の稼働時間シフトによる需要創出ポテンシャル評価の基礎検討”

清水 翔馬, 石井 綱吉, 藤本 悠, 林 泰弘

“配電系統構成決定における平常時運用性能と事故復旧能力に関する初期検討”

進士 聖夫, 藤本 悠, 金子 奈々恵, 広橋 亘, 林 泰弘, マハムド ファーハン, 諏訪部 元樹, 植嶋 美喜, 林 俊宏

“島嶼部のエネルギー自立のための自律分散システム間協調による蓄電池容量削減可能性の検討”

齊藤 慎人, 飯野 穰, 石井 綱吉, 林 泰弘, 山下 聡史, 土井 淳平, 坂元 賢太郎

“A Study on diversified bidding strategies for battery storage resources across multiple markets”

奥山 詩英莉, 藤本 悠, 金子 奈々恵, 鈴木 隼人, 石井 英俊, 吉田 雄太, 中嶋 智司, 西尾 宣俊,

鈴木淳

“CRPS に基づく重み学習を用いたアンサンブル気象予測の動的統合による風力発電出力の確率分布予測”

梅津 奏, 石井 綱吉, 飯野 穰, 林 泰弘, 内山 慎距, 前田 亮, 波田 隆,

“電力・交通セクター統合にむけた 電気バスの時空間的充放電計画の最適化”

岡本 光一郎, 丹野 祐次郎, 石井 英雄, 林 泰弘, 島 潔, 田村 龍一

“機械学習に基づくグリーン水素の季節間貯蔵を考慮した燃料電池の前日運転計画策定に関する検討”

“非常用蓄電池を併設した避難施設での太陽光発電利用による経済性向上に関する基礎的検討,”
岩下希, 若尾真治, 五十嵐郁瑛, 菊池恵, 中村祐喜,

日本太陽エネルギー学会講演論文集 2025 年度 (令和 7 年度) 研究発表会. 一般社団法人 日本太陽エネルギー学会, 2025, p. 177-180.

“PV 大量導入系統における高圧契約実需要家群の実需要推定に関する基礎的検討,”

宮崎良祐, 若尾真治, Tumenbayar Byambadorj, 石橋一成, 鈴木大, 小泉僚平,

日本太陽エネルギー学会講演論文集 2025 年度 (令和 7 年度) 研究発表会. 一般社団法人 日本太陽エネルギー学会, 2025, p. 181-184.

“多目的レベルセット法を用いた水車発電機磁極形状のトポロジー最適化計算に関する基礎検討—第二報”

岸 正寛, 若尾真治, 内山達也, 許斐翔太.

電気学会静止器・回転機合同研究会, SA25-085, RM25-097, 2025.

“PINNs を用いた永久磁石埋め込み型同期モータのトルク推定の高精度化に関する一考察”

横田 達, 岸 正寛, 若尾真治.

電気学会静止器・回転機合同研究会, SA25-086, RM25-098, 2025.

“クーロンゲージ条件を付加した準静磁界解析に基づく電界計算の基礎的検討”

富永大介, 若尾真治, 貝森弘行

電気学会静止器・回転機合同研究会, SA25-024, RM25-024, 2025.

“多目的レベルセット法を用いた水車発電機磁極形状のトポロジー最適化計算に関する基礎検討”

岸 正寛, 若尾真治, 内山達也, 許斐翔太

電気学会静止器・回転機合同研究会, SA25-028, RM25-028, 2025.

“Auto-Encoder を用いた同期リラクタンスモータ最適化計算における Data Augmentation の検討”

家田航希, 岸 正寛, 若尾真治, 村田 昇, 牧野宏明, 竹内活徳, 松下真琴
電気学会静止器・回転機合同研究会, SA25-029, RM25-029, 2025.

“メソ数値予報モデルの時空間情報を活用した Convolutional LSTM による翌日エリア PV 出力予測”

総毛優宇, 森 友輔, 若尾真治, 大竹秀明, 高松尚宏, 大関 崇
電気学会電力技術・電力系統技術・半導体電力変換合同研究会, PE-25-015, PSE-25-047, SPC-25-062, 2025.

“自己学習を導入したオートエンコーダによる同期リラクタンスモータの位相最適化”

江藤駿佑・岸 正寛・若尾真治・牧野宏明・竹内活徳・松下真琴
令和 8 年電気学会全国大会, 5-020, 2026.

“静磁界問題における Physics-informed Neural Networks の活性化関数に関する基礎的検討”

中澤綜柊・横田 達・岸 正寛・若尾真治
令和 8 年電気学会全国大会, 5-135, 2026.

“PV 大量導入基幹系統におけるグラフ列挙を用いた停電作業系統の決定支援手法の一検討”

鈴木雅之・若尾真治・山崎朋秀・豊嶋伊知郎・犬塚直也
令和 8 年電気学会全国大会, 6-081, 2026.

“時空間グラフ構造を用いた GNN による日射量予測手法の開発”

城内 廉・若尾真治
令和 8 年電気学会全国大会, 7-004, 2026.

“Autoencoder による特徴抽出を用いた PV 出力予測の比較評価”

後藤夕佳・城内 廉・若尾真治・高下友輔・小田嶋 淳・富岡やよい
令和 8 年電気学会全国大会, 7-005, 2026.

“避難施設における蓄電池併設型 PV システムを用いたピークカット制御手法の検討”

岩下 希、若尾 真治、五十嵐 郁瑛、菊池 恵、中村 祐喜
2026 年電子情報通信学会総合大会, B-9-04, 2026.

加賀谷 侑司, 近藤 圭一郎, 小林 宏泰, 保坂 理夫, 安藤 敏哉, 永島 匠

“直流電気鉄道における定位置停止装置を用いた機械ブレーキ損失低減のためのブレーキ手法適用時の定位置停止精度評価”

令和 8 年電気学会全国大会 電気鉄道 運転・車両 pp. V-273 - V-274

小山 朋樹, 近藤 圭一郎, 川崎 颯哉, 武田 佳晃, 加賀谷 侑司, 鈴木 高志, 南之園 弘太

“直流電気鉄道の省エネ化に向けた遺伝的アルゴリズムによる発車時刻のオンライン最適化手

法”

2025 年電気学会自動車/ITS/交通・電気鉄道合同研究会 VT-25-050, ITS-25-041, TER-25-117

西村 和紀, 小櫃 歩美, 近藤 圭一郎, 吉本 貫太郎, 菅原 寛生, 神本 長武, 下津 拓也, 矢崎 怜志

“DTP-PMSM における片系統直流電源開放故障時の健全系統駆動への移行制御”

2025 年電気学会産業応用部門大会 3-85 pp.373-374

大山 結有花, 川崎 颯哉, 中村 洋, 近藤 圭一郎, 石川 勝美, 金子 貴志

“Si-IGBT の VCE-IC 特性に基づいたターンオン時のモデル化”

2025 年電気学会産業応用部門大会 1-63 pp. I-259 - I-260

加賀谷 侑司, 川崎 颯哉, 近藤 圭一郎, 小林 宏泰, 安藤 敏哉, 山形 勇樹, 永島 匠

“直流電気鉄道における列車位置と本数が回生電力量に与える影響”

2025 年電気学会産業応用部門大会 5-67 pp. V-393 - V-398

佐藤 英太, 太田 涼介, 近藤 圭一郎

“EDLC を搭載した鉄道用ワイヤレス給電システムにおけるカルマンフィルタを用いたパワーマネジメントの基礎検討”

2025 年電気学会産業応用部門大会 1-27 pp. I-121 - I-124

武田 佳晃, 近藤 圭一郎, 齋藤 達仁, 小川 知行

“明かり区間とトンネル区間の走行抵抗の差異に着目した新幹線の省エネルギー運転法”

2025 年電気学会産業応用部門大会 5-68 pp. V-399 - V-402

小山 朋樹, 近藤 圭一郎, 川崎 颯哉, 武田 佳晃, 加賀谷 侑司

“直流電気鉄道における遺伝的アルゴリズムを用いた駅発車時刻調整による省エネ化”

2025 年電気学会産業応用部門大会 5-65 pp. V-383-386

富永 晴月, 近藤 圭一郎, 松並 和彦, 中園 梓二

“二相三線式インバータによる PMSM 駆動時のキャパシタ容量設計”

2025 年電気学会産業応用部門大会 3-84 pp.369-372

社会的活動

(林泰弘)

- ・経済産業省 電力・ガス取引監視等委員会 特別委員
- ・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
- ・経済産業省 スマート・システム標準専門委員会 委員長
- ・経済産業省 省エネルギー小委員会 委員
- ・経済産業省 令和6年度横断要素検討会 座長 委員

- ・宇都宮市 うつのみやゼロカーボン推進協議会 座長
- ・レジリエンスジャパン協議会 「非常用電源（消防・防災用）の再整備としての 常用蓄電池の活用促進検討ワーキンググループ」 座長代理
- ・日本鉄道電気技術協会 「鉄道アセットを活用した地域脱炭素化社会実現に関する調査・研究委員会」 副委員長

(若尾真治)

- ・日本太陽エネルギー学会 会長

(近藤圭一郎)

- ・電気学会 産業応用部門 役員 (国際委員会委員長)
- ・国際会議 The 6th International Electric Vehicle Technology Conference 実行委員会委員長
- ・電気学会 モータドライブ技術委員会 委員
- ・国土交通省 社会資本整備審議会・交通政策審議会技術分科会 技術部会 委員
- ・国土交通省 鉄道局 技術基準検討会 委員
- ・国土交通省 水素燃料電池鉄道車両等の安全性検証検討委員会 委員
- ・日本鉄道車両機械技術協会 顧問
- ・日本鉄道車両工業会 規格審査会 委員
- ・電気学会 フェロー

5. 研究活動の課題と展望

これまでの研究活動によって、未来社会を支える電力エネルギーシステムの構築に向け一定の貢献ができる研究成果を複数創出することができた。しかしながら、脱炭素化をはじめとする環境問題への対応や、レジリエンス確保など、未来社会において重要となる社会課題についてまだ多くの課題が残されており、本プロジェクトで扱ってきた再生可能エネルギー大量導入時の電力系統問題、エネルギーマネジメント、材料の劣化診断、発電量予測は引き続き重要なテーマであり、DER 活用方策の検討もまた喫緊の重要なテーマである。幅の広い総合的な研究アプローチを今後も展開し、世界共通の課題である環境問題や都市問題などの電気エネルギー分野を対象とした研究開発を進め、研究交流事業である「電力技術懇談会」と連携させながらこれらの問題の解決を目指す。