

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日射量・負荷量の翌日予測技術の高度化 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 ④再生可能エネルギー大量導入時代の電力系統の運用・制御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。

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、再生可能エネルギー、特に太陽光発電システムが配電系統に大量に導入された際に問題となる電力系統の混雑、容量超過の対策として期待される需要サイドの分散エネルギーリソース（DER）の活用に関する研究を、昨年度に引き続きNEDO事業「電力系統の混雑緩和のための分散型エネルギーリソース制御技術開発」に参加して取り組んだ。具体的には、栃木県那須塩原市で実施したフィールド実証で得られた実データの分析を目的として、①系統混雑発生とDERフレキシビリティ活用効果の定量的評価シミュレーションモデルの構築としての、準備段階における汎用的な評価用配電系統モデルの作成、②シミュレーションベースでの配電系統・電力品質の課題抽出、有効なDERフレキシビリティ活用シナリオ抽出としての、汎用モデルを用いた時間軸および空間軸の課題抽出の検討、③フィールド実証データを活用した相互評価と汎用評価モデルの確立としての、フィールド実証データを用いた配電線潮流シミュレーションモデルのパラメータチューニングと、各種DER活用シナリオにおける配電系統内の電圧変動、配電用変電所の潮流変化等の評価を実施した。またこれまでに、国内のディマンドリスポンスやバーチャルパワープラントの構築に関わる国家事業にて開発したOpenADRをベースとするシステム・機器間データ連携を拡張し、送配電事業

者が想定する業務フローに対応した通信インターフェース仕様を策定済みで、昨年度は実フィールド実証におけるDERフレキシビリティ活用プラットフォームプロトタイプへの開発仕様の実装を進めた。今年度はディマンドレスポンスインターフェース仕様書を継承・拡張したDERフレキシビリティ活用プラットフォームのインターフェース仕様への要求事項および議論の経緯を詳細ペイロード規定とともに明文化した。さらに、DERフレキシビリティ市場と既存他市場との並行発動を想定した場合の通信制御上の考察を行った。

- 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んだ。気象庁配信の数値予報システムの一つであり、日本周辺を5km間隔で39時間先まで予測可能なメソモデル(MSM)と、ニューラルネットワーク構造(Auto-encoder)を用いて、11気象要素からなる60×60ピクセルに相当する計4万次元の入力情報を20次元まで圧縮し、かつ各気象要素の平均値などの特徴量も入力データに使用する手法を開発した。この手法により、局所的な気象の特徴と全体的な気象の特徴を考慮できるようになり、予測が大きく外れる際の精度改善に有効であることを実証した。
- 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、直流系電系統(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系統の抱える技術的特徴と通じる点も多い。そこで、近年の配電系統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。具体的には、以下のような成果が得られた。

- 1) 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、力行負荷車まで回生電力を送り、有効活用をする際に負荷推定を行う方式を提案、定常特性を明らかとしていた。これについて、力行負荷が遮断された場合に、インバータ入力電圧を過電圧にしない過渡的な特性を向上するため、オブザーバを改善し、制御設計法を明らかとした。その結果はリアルタイムシミュレータにて検証し、その有効性とメカニズムを明らかとした。これにより、回生ブレーキ時に回路動作として許容できる最大の回生ブレーキ力を得ることができ、省エネルギー効果の向上に資することが期待できる。
- 2) 直流系電区間では地上蓄電装置(Battery Post:BP)を設置することで、回生電力の有効利用や架線電圧補償の効果が期待できる。今年度は既設の直流電気鉄道変電所を、蓄電装置で置き換えることで、特別高圧受電設備の省略などにより、コストダウン(設備のスリム化)を図るための研究を行った。具体的には、高圧配電負荷からの供給電力を抑制しつつ、電池のState of Chargeを限度内で変動させることで、列車負荷に対応しながら、電池の設置電力量の変動を抑える方法を提案した。これについてシミュレーションにより評価を行った。
- ④「再生可能エネルギー大量導入時代の電力系統の運用・制御に関する研究」では、一昨年度より産業技術総合研究所が受託するNEDO事業「再生可能エネルギーの主力電源化に

向けた次々世代電力ネットワーク安定化技術開発」から再委託を受け、風力・太陽光発電等の再生可能エネルギー導入拡大に伴う系統慣性力の低下に対し、擬似慣性機能を有するインバータの系統導入効果を検証するシミュレーション研究を進めている。本事業では、産総研、東京大学、北海道大学、広島大学と連携し、再生可能エネルギー電源や蓄電池等を電力系統につなぐインバータに擬似慣性機能を実装する技術と、その効果を検証するためのシミュレーションモデル・手法の検討を進めている。今年度はまず、昨年度に策定した 2030 年シナリオに基づく 2040 シナリオおよび第 7 次エネ基に基づく 2040 年シナリオを策定し、対策技術による系統慣性を確保した運用費用の低減効果を評価し、その他短絡容量低下、予測誤差の影響を分析した。また 2030 年シナリオについて、慣性が著しく低下する過酷断面を模擬した東日本地域の瞬時値解析モデルを構築し、慣性低下対策装置の制御方式や分布の違いが電力系統の周波数安定性に与える影響を評価するための環境を整備した。同モデルでは配電系統連系の慣性低下対策装置の効果を今後評価する計画であるが、今年度はそのための下位系統モデルの詳細モデルを設計し、系統モデルに組み込むための縮約技術適用を進めた。

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）
岩本 伸一（理工学術院総合研究所 名誉研究員）

4. 研究業績

4.1 学術論文

- ・謝尚弘; 金子曜久; 林泰弘
“PV スマートインバータの改良された Volt-Var 機能を用いた分散型電圧制御手法”
電気学会共通英文論文誌, Vol.19, No.8, pp.1300-1310 (2024 年 4 月)
- ・福田 嵩大, 石井 綱吉, 林 泰弘, 林屋 均
“社用車を活用したき電系統における回生電力有効活用方法の提案”
エネルギー・資源学会論文誌, Vol.45, No.4, pp.125-135 (2024 年 7 月)
- ・Yu Fujimoto, Masamichi Ohba, Yujiro Tanno, Daisuke Nohara, Yuki Kanno, Akihisa Kaneko, Yasuhiro Hayashi, Yuki Itoda, Wataru Wayama
“Historical Reconstruction Dataset of Hourly Expected Wind Generation Based on Dynamically Downscaled Atmospheric Reanalysis for Assessing Spatio-Temporal Impact of On-Shore Wind in Japan”
Big Earth Data (2024 年 7 月)
- ・Nanae Kaneko, Yu Fujimoto, Hans-Arno Jacobsen, Yasuhiro Hayashi
“Model-based analysis to identify the impact of factors affecting electricity gaps during COVID-19: A case study in Germany”
Heliyon Vol.10, No.14, e33943 (2024 年 7 月)
- ・矢部邦明・林 泰弘
“固定速揚水発電の可変速化が CO2 削減に及ぼす影響評価”
エネルギー資源学会論文誌 Vol.45, No.5, pp.153-161 (2024 年 9 月)

- ・ 藤本悠
 “スマートインバータの協調的運用に基づく太陽光発電大量導入下での配電系統運用高度化に向けて：連合学習の観点から”
 太陽エネルギー Vol.50, No.5, pp.31-38 (2024 年 9 月)
- ・ 加藤夏乃; 石井綱吉; 飯野穰; 林泰弘; 内山慎距; 生石光平; 森健二郎
 “再エネ利用と配電系統貢献を目的とした電動バス充放電計画最適化手法”
 電気学会 論文誌 B Vol.144, No.10, pp.526-539 (2024 年 10 月)
- ・ 杉村修平; 金子曜久; 林泰弘; 野崎哲平; 鈴木頤; 伊藤健洋; 田邊隆之
 “停電残量最小化を目的とした配電系統構成の多角的評価”
 電気学会論文誌 B Vol.144, No.12, pp.640-649 (2024 年 12 月)
- ・ Soma Sugano; Yu Fujimoto; Yuto Ihara; Masataka Mitsuoka; Shin-ichi Tanabe; Yasuhiro Hayashi
 “Quantifying Spatio-Temporal Carbon Intensity within a City Using Large-Scale Smart Meter Data: Unveiling the Impact of Behind-the-Meter Generation”
 Applied Energy Vol.383, No.125373, pp.1-21 (2025 年 1 月)
- ・ 奥野竜希; 金子曜久; 藤本悠; 林泰弘; 石丸雅章; 土肥実
 “Dynamic Determination Method of Line Drop Compensator Parameters for Voltage Regulators Based on Mixture of Experts Using Real-Time Information”
 電気学会共通英文論文誌 Vol.20, No.3, pp. 358–372 (2025 年 3 月)
- ・ 藤本悠; 光岡正隆; 林泰弘
 “都市再エネの地産地消向上によるゼロカーボンムーブ実証～宇都宮におけるスマートメータデータ利活用事例～”
 電気学会誌, Vol. 145, No.3, (2025 年 3 月)
- ・ Mori, Y., Wakao, S., Ohtake, H., Takamatsu, T., Oozeki, T., “Area Day-Ahead Photovoltaic Energy Generation Forecasting by Auto-Encoder Inputting Images of Multiple Meteorological Elements,” IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering, 19(5), pp. 653–661, 2024
- ・ Zhaoyang Jin, Keiichiro Kondo, “Novel Voltage Balance Strategy for Cascade H-Bridge with Wide Stable Operating Region and Low Input Current THD,” IEEJ Journal of Industrial Application, Vol.13, No.5, pp.547-560, 2024.9
- ・ Ryosuke. Ohata, Keiichiro Kondo, Hiroyasu. Kobayashi, Kentaro. Nishi, Takashi. Suzuki Takashi. Yoshinaga, “A Method for Determining Substation Output Voltage for Energy Saving Focused on Regenerative Train FC Voltage in DC-Electrified Railway”, 2024 IEEE International Conference on Electrical Systems for Aircraft, Railway, Ship Propulsion and Road Vehicles & International Transportation Electrification Conference (ESARS-ITEC), pp. 1-6, 2024.11, doi: 10.1109/ESARS-ITEC60450.2024.10819896
- ・ Yuhi Tsutsumi, Keiichiro Kondo, “Distribution of the target running time to achieve energy savings, including interstations with a non-uniform energy characteristic gradient,” Journal of Industrial Application D, Vol.14, No.2, 2025.3
- ・ Zhaoyang Jin, Keiichiro Kondo, “Front-End Design Optimization for the Downsizing of Power Electronic Transformer in High-Speed Traction Application Considering Different

Modulation Strategies,” IEEJ Journal of Industrial Application, Vol.14, No.1, pp.63-74, 2025.2

4.2 総説・著書 (MS 明朝体、11 ポイント)

- ・近藤圭一郎, “鉄道車両駆動における蓄電装置応用” GS ユアサ テクニカルレポート第 21 巻 第 2 号,
https://www.gs-yuasa.com/en/technology/technical_report/pdf/vol21_2/021_02_001.pdf

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

- ・ Kazuki Katsurada; Yu Fujimoto; Akihisa Kaneko; Yasuhiro Hayashi; Shinichiro Minotsu; Ryuichi Shibata
“Renewable Energy Bidding Strategy in Multiple Markets Considering Uncertainty in Generation and Price”
International Conference on European Energy Market (EEM) 2024 (2024 年 6 月 11 日)
- ・ Ryunosuke Imai; Yutaka Iino; Yasuhiro Hayashi; Ayumu Miyasawa; Kojiro Nishioka
“Generalize the Bidding Strategy of Distributed Energy Resources for the Balancing Market”
International Conference on European Energy Market (EEM) 2024 (2024 年 6 月 12 日)
- ・ Erina Sato; Yu Fujimoto; Yasuhiro Hayashi
“A Study of Network Configuration Method for Exact Daily Loss Minimization in PV-Installed Distribution Systems”
The International Council on Electrical Engineering (ICEE) Conference 2024 (2024 年 7 月 1 日)
- ・ Ryuhei Saito; Yutaka Iino; Tsunayoshi Ishii; Yasuhiro Hayashi
“Study on Multi-objective Optimal Control Method in Microgrid EMS Considering Power Quality and Consumer Load Control”
The International Council on Electrical Engineering (ICEE) Conference 2024 (2024 年 7 月 2 日)
- ・ Ryuji Shitara; Akihisa Kaneko; Yu Fujimoto; Iino Yutaka; Yasuhiro Hayashi
“A Spatial Impact Assessment Approach for Procuring Local Flexibility Based on Distributed Energy Resources”
The International Council on Electrical Engineering (ICEE) Conference 2024 (2024 年 7 月 2 日)
- ・ Arisa Takehara; Akihisa Kaneko; Yasuhiro Hayashi; Ayumi Yuyama
“Consideration of Multi Evaluation Method of Power System Resilience from Adequacy Aspects”

The International Council on Electrical Engineering (ICEE) Conference 2024 (2024 年 7 月 2 日)

- Ryunosuke Imai; Yutaka Iino; Yasuhiro Hayashi; Ayumu Miyasawa; Kojiro Nishioka
“Relationship Analysis between Capacity and Value in Balancing Market of Distributed Energy Resources”

The International Council on Electrical Engineering (ICEE) Conference 2024 (2024 年 7 月 3 日)

- Shuhei Sugimura; Akihisa Kaneko; Yasuhiro Hayashi; Takayuki Tanabe
“Evaluation of CO2 Emissions by Water Pumping Scheduling with Water Demand Response”

2024 11th International Conference on Power and Energy System Engineering (2024 年 9 月 7 日)

- Fumiaki Osaki; Yutaka Iino; Yu Fujimoto; Yuto Ihara; Masataka Mitsuoka; Yasuhiro Hayashi
“PV Surplus Power Utilization and Enhancing Resilience by Electric Buses”
Second EXCET Workshop (2024 年 9 月 11 日)

- Masao Shinji; Yutaka Iino; Tsunayoshi Ishii; Yasuhiro Hayashi; Satoshi Yamashita; Jumpei Doi; Takahiro Matsuzaki; Jiro Miyake; Kentaro Sakamoto
“Proposal and Evaluation of Hierarchical EMS using an Adaptive-Robust EMS Method”
IEEE PES SMART GRID TECHNOLOGIES EUROPE 2024 (2024 年 10 月 14 日)

- Yui Yoshikawa, Ryosuke Shikuma, Akihisa Kaneko, Hiroshi Suwa, Hideo Ishii, Yasuhiro Hayashi
“Impact of Installation Location and Active Power Limitation of Grid-Forming Inverters on Frequency Stability”
IEEE PES SMART GRID TECHNOLOGIES EUROPE 2024 (2024 年 10 月 15 日)

- Haruka Nakano; Yu Fujimoto; Nanae Kaneko; Soma Sugano; Wei-Hsiang Yang; Yuto Ihara; Yasuhiro Hayashi
“A Low-Carbon Charging Operation Planning Approach for Electric Buses”
13th INTERNATIONAL CONFERENCE ON RENEWABLE ENERGY RESEARCH AND APPLICATIONS (2024 年 11 月 11 日)

- Ryuji Shitara; Akihisa Kaneko; Yu Fujimoto; Iino Yutaka; Yasuhiro Hayashi
“Assessment for Suitable Distributed Energy Resource Utilization to Mitigate Impact on Voltage under Congestion Management”
13th INTERNATIONAL CONFERENCE ON RENEWABLE ENERGY RESEARCH AND APPLICATIONS (2024 年 11 月 11 日)

- Yu Fujimoto; Nanae Kaneko; So Takahashi; Akihisa Kaneko; Yutaka Iino; Yasuhiro Hayashi
“A Personalized Federated Learning Scheme for Operational Parameter Determination of PV Smart Inverters”
13th INTERNATIONAL CONFERENCE ON RENEWABLE ENERGY RESEARCH AND APPLICATIONS (2024 年 11 月 11 日)

- Nanae Kaneko; Yu Fujimoto; So Takahashi; Akihisa Kaneko; Yutaka Iino; Yasuhiro Hayashi
“Edge-Side Data Squashing and Metric Learning for Energy Prosumer Clustering: Toward

Parameter Optimization of Residential Photovoltaic Inverters”

13th INTERNATIONAL CONFERENCE ON RENEWABLE ENERGY RESEARCH AND APPLICATIONS (2024 年 11 月 11 日)

- Erina Sato; Yu Fujimoto; Yasuhiro Hayashi

“Feasible Sub-Network Enumeration and Combination Approach for Loss Minimization in Locally PV- Dense Distribution Networks”

13th INTERNATIONAL CONFERENCE ON RENEWABLE ENERGY RESEARCH AND APPLICATIONS (2024 年 11 月 13 日)

- Tatsuki Okuno; Akihisa Kaneko; Yu Fujimoto; Yasuhiro Hayashi; Masaaki Ishimaru; Minoru Doi

“Dynamic Determination for Voltage Regulators Parameters by Monitoring Power Flow and Three-Phase Unbalance”

13th INTERNATIONAL CONFERENCE ON RENEWABLE ENERGY RESEARCH AND APPLICATIONS (2024 年 11 月 13 日)

- Akihisa Kaneko; Hiroshi Suwa; Yutaka Iino; Yu Fujimoto; Hideo Ishii; Yasuhiro Hayashi

“Assessment of Power Flow and Voltage under Distributed Energy Resources Utilization for Mitigation of Congestion at Distribution Network Substations”, the 35th International Photovoltaic Science and Engineering Conference (PVSEC-35) (2024 年 11 月 14 日)

- Takafumi Watanabe; Akihisa Kaneko; Hideo Ishii; Yasuhiro Hayashi; Yoshihiro Hirata

“Power Factor Settings of Photovoltaics Considering Regional Characteristics in Distribution Network for Effective Generation Utilization”

IEEE Sustainable Power and Energy Conference (iSPEC) 2024 (2024 年 11 月 26 日)

- So Takahashi; Akihisa Kaneko; Yasuhiro Hayashi

“Cooperative Voltage Regulation Method between On-Load-Tap-Changers and Smart Inverters in Distribution Systems Using Communication”

IEEE Sustainable Power and Energy Conference (iSPEC) 2024 (2024 年 11 月 26 日)

- Fumiaki Osaki; Francesco Pastorelli; David Menchaca Santos; Jan Martin Zepter; Mattia Marinelli; Yutaka Iino; Yu Fujimoto; Yasuhiro Hayashi

“Low Carbon Charging Schedule of Electric Buses: Case Study in Denmark and Japan”

15th International Conference on Power, Energy, and Electrical Engineering (CPEEE 2025) (2025 年 2 月 16 日)

- Yutaka Iino; Yasuhiro Hayashi;

“A resilience management method for power outages with dynamic prioritization of consumer resources”

15th International Conference on Power, Energy, and Electrical Engineering (CPEEE 2025) (2025 年 2 月 16 日)

- Mori, Y., Wakao, S., Ohtake, H., Takamatsu, T., Oozeki, T., “Day-ahead forecasting of regional PV power generation by Auto-Encoder with meteorological elements on multiple pressure surfaces”, 35th International Photovoltaic Science and Engineering Conference (PVSEC-35), Nov. 2024

- ・ S. Kawasaki and K. Kondo, "Recent Energy-Saving Technologies for Railway Traction Systems," 2024 13th International Conference on Renewable Energy Research and Applications (ICRERA), Nagasaki, Japan, pp. 1850-1855, 2024

国内学会

- ・ 飯野穰; 林泰弘
“停電時のレジリエンス性能確保を考慮した平時の蓄電池 SOC の動的管理方式の提案”
第 43 回エネルギー・資源学会研究発表会 (2024 年 8 月 6 日)
- ・ 富田康平; 飯野穰; 林泰弘
“地域冷暖房システムによる地域熱供給と電力市場参入を同時実現する運用方法の提案と経済性評価”
第 43 回エネルギー・資源学会研究発表会 (2024 年 8 月 7 日)
- ・ 山下聡史; 三宅治良; 坂元賢太郎; 進士聖夫; 飯野穰; 石井綱吉; 林泰弘
“分散協調 EMS のリアルタイム制御による地域潮流の混雑緩和評価”
第 33 回日本エネルギー学会大会 (2024 年 8 月 7 日)
- ・ 奥野竜希; 金子曜久; 林泰弘; 石丸雅章; 土肥実
“配電系統電圧制御の高度化を見据えたセンサ開閉器の計測情報と予測モデルの活用による電圧推定手法の比較評価”
令和 6 年電気学会 B 部門大会 (2024 年 9 月 4 日)
- ・ 佐藤江理名; 藤本悠; 林泰弘
“配電損失最小化構成: PV 導入下における最適性担保に向けた検討”
令和 6 年電気学会 B 部門大会 (2024 年 9 月 4 日)
- ・ 今井龍之介; 飯野穰; 林泰弘; 山下 聡史; 土井 淳平; 松崎 貴広; 三宅 治良; 坂元 賢太郎
“複数市場に対する多段階入札戦略の一般化と市場データによる評価”
令和 6 年電気学会 B 部門大会 (2024 年 9 月 4 日)
- ・ 渡邊崇史; 金子曜久; 石井英雄; 林泰弘; 杉山開路; 平田嘉裕
“配電系統の地域特性の違いが PV 有効活用に向けた力率値選定へ与える影響の評価”
令和 6 年電気学会 B 部門大会 (2024 年 9 月 4 日)
- ・ 齋藤龍平; 飯野穰; 石井綱吉; 林泰弘; 内山慎矩; 生石光平; 森健二郎
“配電系統と需要家 DER 群の多目的最適潮流問題における複数評価指標間の相関関係についての考察”
令和 6 年電気学会 B 部門大会 (2024 年 9 月 4 日)
- ・ 高橋壮; 金子曜久; 金子奈々恵; 藤本悠; 飯野穰; 林泰弘
“需要家クラスタリングに基づくスマートインバータの制御パラメタ最適化に向けた検討”
令和 6 年電気学会 B 部門大会 (2024 年 9 月 4 日)
- ・ 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
“都市の太陽光地域余剰電力活用と運行の低炭素化を目的とした電気バス充電計画法の検討”
令和 6 年電気学会 B 部門大会 (2024 年 9 月 4 日)
- ・ 桂田一輝; 藤本悠; 金子曜久; 林泰弘; 簗津真一郎; 柴田龍一
“再生可能エネルギー電源の出力と市場価格の不確実性を考慮した選択的市場入札法の年間評価”

令和 6 年電気学会 B 部門大会 (2024 年 9 月 4 日)

- ・ 吉川優衣;志熊亮佑;金子曜久;諏訪寛;石井英雄;林泰弘

“Droop 型 Grid-Forming インバータの導入地点と電流制限が発電機脱落事故時の周波数変動に与える影響の評価”

令和 6 年電気学会 B 部門大会 (2024 年 9 月 4 日)

- ・ 謝尚弘; 金子曜久; 飯野豊; 林泰弘; 百川涼平; 矢部啓之; 直井伸也

“太陽光発電が大量導入した配電系統における電力潮流データベースに基づいた多目的動的系統構成最適化手法”

令和 6 年電気学会 B 部門大会 (2024 年 9 月 4 日)

- ・ 丹野祐次郎; 金子曜久; 林泰弘; 糸田祐樹; 和山亘

“感度分析に基づく再エネ電源のグルーピングと潮流状況のパターン分類を用いた系統混雑処理に関する検討”

令和 6 年電気学会 B 部門大会 (2024 年 9 月 4 日)

- ・ 梅津奏; 飯野穰; 石井綱吉; 林泰弘; 内山慎矩; 生石光平; 森健二郎

“急速充電器が電動バス充放電計画および配電系統に与える影響評価”

令和 6 年電気学会 B 部門大会 (2024 年 9 月 4 日)

- ・ 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; 坂本賢太郎

“ロバスト分散協調制御と制約付き実時間制御による階層型 EMS の提案と予測誤差に対する性能評価”

令和 6 年電気学会 B 部門大会 (2024 年 9 月 4 日)

- ・ 宮部稜士; 藤本悠; 林泰弘

“太陽光発電余剰電力の地産地消に基づく電動配送車両の低炭素運用計画手法”

令和 6 年電気学会 B 部門大会 (2024 年 9 月 5 日)

- ・ 大崎文暉; 藤本悠; 石井綱吉; 光岡正隆; 林泰弘; 池田欧世; 宗像大介

“スマートメータデータによる夜間蓄熱用電力負荷の稼働状況推定手法”

令和 6 年電気学会 B 部門大会 (2024 年 9 月 6 日)

- ・ 渡部鴻人; 金子曜久; 林 泰弘; 岩本泰典; 野村英生; 元島仁志

“太陽光発電の短周期出力推計による 30 分窓内の最大電圧を考慮した SVR 電圧制御整定値決手法”

令和 6 年電気学会 B 部門大会 (2024 年 9 月 6 日)

- ・ 石森貴也; 菅野颯馬; 藤本悠; 石井雅久; 田辺新一; 林泰弘

“施設園芸の低炭素化に向けた暖房設備の設計要件の検討-農業のエネルギーマネジメントシステムに向けて-”

令和 6 年電気学会 B 部門大会 (2024 年 9 月 6 日)

- ・ 杉村修平; 金子曜久; 林泰弘; 田邊隆之

“太陽光発電の余剰吸収に向けた上水道システム運用における配水池容量と水 DR 導入の効果検証”

令和 6 年電気学会全国大会 (2024 年 9 月 6 日)

- ・ 石森貴也; 菅野颯馬; 藤本悠; 石井雅久; 林泰弘; 田辺新一

“施設園芸における暖房機器設備設計による省エネルギー性と経済性の分析”

令和 6 年度空気調和・衛生工学会大会 (2024 年 9 月 13 日)

- ・ 今井龍之介; 飯野穰; 林泰弘; 山下 聡史; 土井 淳平; 松崎 貴広; 三宅 治良; 坂元 賢太郎
 “同時市場を仮定した需要家リソースの市場価値とリスクの評価”
 電気学会電力技術/電力系統技術合同研究会 (2024 年 9 月 19 日)
- ・ 蔵口桜子; 石井綱吉; 金子曜久; 林泰弘; 小林将矢; 長谷川匡彦; 唐澤利史; 吉永淳
 “将来的な PV 導入地点の不確実性に対応した配電系統における系統用蓄電池の導入地点および容量の検討”
 電気学会電力技術/電力系統技術合同研究会 (2024 年 9 月 19 日)
- ・ 金子 奈々恵; 藤本 悠; 林 泰弘; 手島 光; 大澤 泰嗣; 小林 範之
 “燃料電池と蓄電池と太陽光発電の連携システムを用いた一次調整力の入札計画手法”
 電気学会電力技術/電力系統技術合同研究会 (2024 年 9 月 19 日)
- ・ 飯野穰; 林泰弘;
 “Proposal of a federated learning EMS method with spatiotemporal clustering of energy data”
 第 67 回自動制御連合講演会 (2024 年 11 月 23 日)
- ・ 丹野祐次郎; 金子曜久; 林泰弘; 花井悠二; 小関英雄
 “Study on Charging Incentive Design for Grid Congestion Mitigation using Battery Energy Storage Systems”
 電力系統技術研究会 (テーマ: 電力系統技術一般) (2025 年 1 月 24 日)
- ・ 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 第 41 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス (2025 年 1 月 28 日)
- ・ 富田康平; 飯野穰; 林泰弘;
 “Simultaneous evaluation of the economic and environmental values of district heating and cooling systems for electricity market”
 第 41 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス (2025 年 1 月 28 日)
- ・ 飯野穰; 林泰弘
 “Evaluation of dynamic management methods for battery SOC during normal operation based on prediction of power outage resilience”
 第 41 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス (2025 年 1 月 29 日)
- ・ 飯野穰; 林泰弘;
 “Evaluation and consideration of pattern EMS method using spatiotemporal clustering of power data Evaluation and consideration of pattern EMS method using spatiotemporal clustering of power data”
 第 12 回制御部門マルチシンポジウム (2025 年 3 月 4 日)
- ・ 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
 “階層型ロバスト EMS の需給調整市場への適用評価検討”
 電力系統技術研究会 (テーマ: 電力技術一般およびそれに関連する半導体電力変換技術) (2025 年 3 月 6 日)

- ・ 齋藤龍平; 飯野穰; 石井綱吉; 林泰弘; 内山慎距; 生石光平; 森健二郎
 “系統運用性と公平性の指標間の相関を考慮したマイクログリッド多目的最適化手法の提案”
 電力系統技術研究会（テーマ：電力技術一般およびそれに関連する半導体電力変換技術）
 （2025 年 3 月 7 日）
- ・ 設楽竜士; 金子曜久; 藤本悠; 飯野穰; 林泰弘
 “電圧簡易推定に基づく配電用変電所の混雑緩和のための DER 調達地点選定手法”
 電力系統技術研究会（テーマ：電力技術一般およびそれに関連する半導体電力変換技術）
 （2025 年 3 月 7 日）
- ・ 高橋壮; 藤本悠; 金子曜久; 金子奈々恵; 飯野穰; 石井英雄; 林泰弘
 “連合学習に基づくスマートインバータ群の協調的制御パラメタ決定における
 電圧制御性能評価”
 電力系統技術研究会（テーマ：電力技術一般およびそれに関連する半導体電力変換技術）
 （2025 年 3 月 7 日）
- ・ 梅津奏; 飯野穰; 石井綱吉; 林泰弘; 内山慎距; 生石光平; 森健二郎
 “配電系統の空間的な潮流可制御性を考慮した電気バス充放電計画最適化に関する手法提案”
 電力系統技術研究会（テーマ：電力技術一般およびそれに関連する半導体電力変換技術）（2025
 年 3 月 7 日）
- ・ 竹原有紗; 金子曜久; 林泰弘; 湯山安由美
 “系統用蓄電池の活用を考慮した系統レジリエンスのアデカシー評価検討”
 電力系統技術研究会（テーマ：電力技術一般およびそれに関連する半導体電力変換技術）
 （2025 年 3 月 7 日）
- ・ 渡邊崇史; 金子曜久; 石井英雄; 林泰弘; 平田嘉
 “電圧降下緩和を目的とした需要家電圧に基づく電気自動車の自律型充電シフト手法の初期検
 討”
 令和 7 年電気学会全国大会（2025 年 3 月 18 日）
- ・ 進士聖夫; 藤本悠; 金子奈々恵; 林泰弘; マハムドファーハン; 諏訪部元樹; 樋口裕二
 “エネルギー自立型住宅の DER 容量設計：自立分散型社会を見据えた機能要件の類型化に向
 けて”
 令和 7 年電気学会全国大会（2025 年 3 月 18 日）
- ・ 齋藤龍平; 飯野穰; 石井綱吉; 林泰弘; 内山慎距; 生石光平; 森健二郎
 “マイクログリッドの DER 群多目的最適化における需要家の公平性の評価”
 令和 7 年電気学会全国大会（2025 年 3 月 18 日）
- ・ XIE SHANGHONG; 金子曜久; 飯野穰; 林 泰弘; 百川 涼平; 矢部 啓之; 直井 伸也
 “多目的動的系統構成最適化問題における 系統指標間のトレードオフ関係の評価”
 令和 7 年電気学会全国大会（2025 年 3 月 18 日）
- ・ 野々村孟徳; 藤本悠; 石井綱吉; 林泰弘; 大貫正昌; 石橋一成; 田中俊輔; 唐澤利史
 “再エネ需給不確実性を考慮したディーゼル発電と蓄電池の離島オフグリッド運用法の検討”
 令和 7 年電気学会全国大会（2025 年 3 月 18 日）
- ・ 清水翔馬; 石井綱吉; 藤本悠; 林泰弘
 “系統切替プロセス効率化と配電損失削減を目的とした配電系統構成に関する初期検討”
 令和 7 年電気学会全国大会（2025 年 3 月 18 日）

- ・上村真子；金子曜久；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
“DRready を想定したヒートポンプ給湯機の太陽光発電余剰吸収ポテンシャルの年間評価”
令和 7 年電気学会全国大会（2025 年 3 月 18 日）
- ・森田晃世；金子曜久；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
“域内電気自動車群のアグリゲーションによる 再エネ利用率向上への貢献性評価”
令和 7 年電気学会全国大会（2025 年 3 月 20 日）
- ・岡本光一郎；丹野裕次郎；石井英雄；林泰弘；島潔；田村龍一
“短期計画・長期計画の両方を考慮した燃料電池の最適運用に関する初期検討”
令和 7 年電気学会全国大会（2025 年 3 月 20 日）
- ・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
“将来の電源構成に基づく 東日本系統モデルを用いた慣性力の基礎的評価”
令和 7 年電気学会全国大会（2025 年 3 月 20 日）
- ・石森貴也；菅野颯馬；藤本悠；田辺新一；林泰弘；石井雅久
“施設園芸における温度管理の脱炭素化に向けて：外気温情報を活用した空気熱源式ヒートポンプと燃油暖房機の協調運用”
令和 7 年電気学会全国大会（2025 年 3 月 20 日）
- ・梅津奏；飯野穰；石井綱吉；林泰弘；内山慎距；生石光平；森健二郎
“超急速充電器を用いた電動バス充放電計画における線路利用率の上昇と同時充放電現象の関係性”
令和 7 年電気学会全国大会（2025 年 3 月 20 日）
- ・Mori, Y., Wakao, S., Ohtake, H., Takamatsu, T., Oozeki, T., “Day-ahead forecasting of regional PV power generation by Auto-Encoder with meteorological elements on multiple pressure surfaces”, 35th International Photovoltaic Science and Engineering Conference (PVSEC-35), Nov. 2024

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 鉄道局 技術基準検討会 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、「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。