

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システムの運用・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システムの混雑、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「電力システム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。栃木県那須塩原市で来年度に計画されているフィールド実証に向け、東京電力パワーグリッドから提供された電力系統情報をもとに、デジタルシミュレーションのための配電系統モデルを構築し、実測されている電力潮流データを再現する高圧・低圧負荷の設定と年間の電力潮流シミュレーションを実施した。これにより、配電用変電所ならびに配電線路の容量尤度・超過の状況を特定するとともに、配電線路の電圧分布の算出と制限逸脱の可能性について考察した。また、各電力潮流断面に対して、配電線路を複数のセクションに区分けし、どの個所のDER活用が効果的であるか評価を実施し、太陽光発電の設置や発電状況に応じたDER活用箇所の選定を行う効果を確認した。本事業では、DERを統括管理し、送配電事業者、アグリゲータ、リソース保有者の情報連携のもとDERの制御指令を行うDERフレキシビリティ

活用プラットフォームの構築を進めている。昨年度、国内のダイヤモンドリスpons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ある。今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。次年度の実証試験結果をもとに標準仕様を構築する計画である。

- 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)出力予測モデルの高精度化を目指し、気象庁配信の複数の日射画像データに基づきエリア内の設置PVの密度分布を推定する手法の開発に取り組んだ。開発手法により関東エリアを例題に検証計算を行った結果、50km四方程度の粒度においてPV密度分布を良好な精度で推定可能であることを明らかにした。また、これまでにエリアPV出力予測モデルとして活用してきたニューラルネットワーク構造(Auto-Encoder)のエネルギー機器設計への活用も検討し、大域的最適解の獲得に設計パラメータの次元圧縮が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。

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。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) 直流き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、充放電電力をモード毎にフィードフォワード的に制御することで、列車が近傍に在線しないタイミングで積極的に充電することで、電池の電力量を変動を抑える方法を提案した。その有効性を数値シミュレーションで検証した。その結果、電池容量を節約しながら、効果的な架線電圧補償を行う一手法を明らかとなった。
- ④ 再生可能エネルギー大量導入時代の電力システムの運用・制御に関する研究」では、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。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。まず、第6次エネルギー基本計画に基づく2030年断面の電源構成、再生可能エネルギー導入量等を想定し、系統用蓄電池の申し込み状況に応じた各エリアの蓄電池設置量の設定を行うとともに、年間で最も過酷となる断面について、同期発電機の合計慣性が最低の状況でインバータによる非同期連系される再生可能エネルギー比率が高い状況と選定条件を改良し、新たに抽出した。その上で東日本の電力系統を模擬した電気学会EAST10上に再現（拡張EAST10モデル構築）する検討を進めた。並行して、EAST10（電気学会が提供する原形に検討要素に係る最低限の変更を加えたもの）を用いて、インバータを介した再生可能エネルギー電源を複数接続し、擾乱を起こした際の過渡状態のシミュレーションをPSCAD上で安定に行う環境を構築した。これを用いて、慣性対策インバータ電源の接続点と擾乱発生点の場所の違いが周波数安定性に及ぼす影響を系統的に分析した。

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）
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

・原田耕佑, 矢部邦明, 高見洋史, 後藤晃, 佐藤康司, 林泰弘

“Two-step approach for quasi-optimization of energy storage and transportation at renewable energy site”

Renewable Energy, Vol.211, pp.846-858 (2023年7月)

・Yu Fujimoto, Maiko Inagaki, Akihisa Kaneko, Shinichiro Minotsu, Yasuhiro Hayashi

“Day-Ahead Scheduling of Wind-Hydro Balancing Group Operation to Maximize Expected Revenue Considering Wind Power Output Uncertainty”

IEEE Access Vol.11, pp.119200-119218 (2023年10月)

・児玉安広, 飯野穰, 林泰弘, 池田欧世, 宗像大介

“PV 導入配電線での PCS 力率一定運用時の電力特性の評価”

電気学会 論文誌 B Vol.143, No.11, pp.585-592 (2023年11月)

・杉村修平, 田邊隆之, 林泰弘

“Evaluation of CO2 Emission and Local Flexibility by Water Pumping Scheduling in Water Distribution System”

共通英文論文誌 Vol.19, No.1, pp.33-40 (2023年12月)

・福田 嵩大, 児玉 安広, 林 泰弘, 林屋 均, 中村 将

“鉄道き電系統における経済性のある EV 活用の提案”

エネルギー資源学会論文誌 Vol.45, No.1, pp.23-30 (2024 年 1 月)

・矢部邦明, 林 泰弘

“調整力確保を考慮した需給シミュレーションによる蓄電池導入と連系線強化の影響評価”

電気学会 論文誌 B Vol.144, No.1, pp.5-16 (2024 年 1 月)

・飯野穰, 今井龍之介, 林泰弘, 宮澤歩夢, 今枝大和

“スポット市場・需給調整市場に対するコージェネ発電機群による kWh と ΔkW の同時入札戦略の提案と評価”

電気学会 論文誌 B Vol.144, No.2, pp.112-122 (2024 年 2 月)

・奥野竜希, 金子曜久, 林泰弘, 石丸雅章, 土肥実

“SVR Control Method Adapted to Three-Phase Unbalanced Voltage in Distribution Systems with Photovoltaics and Electric Vehicles”

共通英文論文誌 Vol.19, No.2, pp.222-233 (2024 年 2 月)

・今井龍之介, 飯野穰, 林泰弘, 宮澤歩夢, 今枝大和

“市場価格とインバランスリスクを考慮した DER の最適市場入札戦略に関する研究”

電気学会 論文誌 B Vol.144, No.2, pp.68-78 (2024 年 2 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,” IEEE Transactions on Electrical and Electronic Engineering, 19(5), pp. 653–661, 2024

・若山育実, 近藤圭一郎 “直流電気車主回路システムにおける負荷推定を用いた軽負荷回生制御系の設計” 電気学会論文誌D, Vol. 143 No.5,, pp. 389-397, 2023.5

・Ikumi Wakayama, Keiichiro Kondo, “Improving the Dynamic Performance of Light-Load Regenerative Brake Control for DC Electrified Railways with Load Power Estimation by the Disturbance Observer”, ECCE Europe 2023 (EPE’ 2023), Panel E1.4, 6pages, 2023.9

・川崎 颯哉, 近藤 圭一郎, 小林 宏泰, 梶原 正信, 黒崎 朋史, “変電所代替を目的とした蓄電装置の容量最小化を狙った充放電制御手法の検討”, 令和 6 年電気学会全国大会講演論文集(CR-ROM), No. 5-212,

・Masaki Nagataki, Keiichiro Kondo, Osamu Yamazaki, Kazuaki Yuki, “First-Order-Delay-Controlled Slip-Angular Frequency for the Dynamic Performance of an Indirect-Field-Orientation-Controlled Induction Motor-Driving Inertial Load,” IEEE Open Journal of Industry Applications, vol. 4, pp. 160-177, 2023,

4.2 総説・著書

石井英雄、林泰弘、「カーボンニュートラルが求める電力システムと分散リソースへの期待 – VPP の歩み・到達点・展望–」、計測と制御第 63 巻第一号、pp.4-8、2024

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

・Natsuno Kato, Yuto Ihara, Yasuhiro Kodama, Yutaka Iino, Yasuhiro Hayashi, Ryo Maeda, Kohei Oishi, Kenjiro Mori

“Electric Bus Charge Discharge Scheduling Optimization Method for Power Flow Smoothing in a Distribution System”

The 10th Annual IEEE Conference on Technologies for Sustainability (2023 年 4 月 21 日)

・ Sakurako Kuraguchi, Akihisa Kaneko, Yasuhiro Hayashi, Daisuke Muramoto, Yoshikazu Iida, Daisuke Yamaguchi

“Evaluation of PV/EV hosting capacity by optimal radial-loop configuration for distribution network in various scenarios”

The International Council on Electrical Engineering (ICEE) Conference 2023 (2023 年 7 月 5 日)

・ Yutaka Iino, Yasuhiro Hayashi

“Kalman Filter based estimation of behavior of battery energy storage system based on net load data/ of consumer”

62nd Annual Conference of the Society of Instrument and Control Engineers of Japan (SICE) (2023 年 9 月 9 日)

・ Yutaro Ishii, Hideo Ishii, Yasuhiro Hayashi, Dan Koroki, Ryunosuke Hayashi, Ayumu Miyasawa, Kiyoshi Shima, Ryuichi Tamura

“Development of coordinated control of PV and distributed resources: optimization of contracted power, RE utilization rate and economic efficiency”

IEEE PowerTech Belgrade 2023 (2023 年 6 月 29 日)

・ Sota Miyazaki, Akihisa Kaneko, Yasuhiro Hayashi, Shunsuke Kawano, Keishi Matsuda, Masayuki Kagita, Nobuhiko Itaya

“Facility Planning and Operation in Zero Emission with Photovoltaic and Battery Systems”

IEEE PowerTech Belgrade 2023 (2023 年 6 月 29 日)

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

“Quantitative Effect of the Inertia Emulation Block of Grid-Forming Inverters on Frequency Stability”

IEEE PowerTech Belgrade 2023 (2023 年 6 月 29 日)

・ Shanghong Xie, Akihisa Kaneko, Yasuhiro Hayashi

“A cooperative voltage regulation scheme using OLTC and volt-var function of PV smart inverter”

The International Council on Electrical Engineering (ICEE) Conference 2023 (2023 年 7 月 4 日)

・ Yujiro Tanno, Akihisa Kaneko, Yasuhiro Hayashi, Yuki Itoda, Wataru Wayama, Choei Takahashi

“Grid Congestion Management using Grouping of Renewable Energies based on Sensitivity Analysis and Grid Congestion Amount of Transmission Lines”

2023 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies - Asia (ISGT Asia) (2023 年 11 月 22 日)

・ Sota Miyazaki, Akihisa Kaneko, Yasuhiro Hayashi, Shunsuke Kawano, Keishi Matsuda, Masayuki Kagita, Nobuhiko Itaya

“Planning and Management of Distributed Energy Resources for Achieving the Target Renewable Energy Rate in Distribution Systems”

2023 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies - Asia (ISGT Asia) (2023 年 11 月 23 日)

・ Kei Hagiwara, Yu Fujimoto, Yasuhiro Kodama, Yasuhiro Hayashi, Ryo Maeda, Kohei Oishi, Kenjiro Mori

“Prioritization of Distribution Networks with Distributed Energy Resources for Efficient Deployment of Loss Minimum Reconfiguration Technology”

2023 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies - Asia (ISGT Asia) (2023 年 11 月 24 日)

・ Tatsuki Okuno, Akihisa Kaneko, Yasuhiro Hayashi, Masaaki Ishimaru, Minoru Doi

“Evaluation of Impact on Voltage Regulation by Management of Electric Vehicle Charging in Japanese Actual Distribution Network Model”

15th IEEE PES Asia-Pacific and Energy Engineering Conference APPEEC2023 (2023 年 12 月 7 日)

・ Koto Watanabe, Akihisa Kaneko, Yasuhiro Hayashi, Yasunori Iwamoto, Kazuhisa Hikoyama, Hideo Nomura, Tokuhiko Fukuda, Hitoshi Motojima

“Effectiveness of Load and Photovoltaic Current Separation Function of Grid Control System in Determining SVR Control Parameters”

15th IEEE PES Asia-Pacific and Energy Engineering Conference APPEEC2023 (2023 年 12 月 8 日)

・ Masao Shinji, Yutaka Iino, Tsunayoshi Ishii, Yasuhiro Hayashi, Satoshi Yamashita, Haruka Onoshita, Jumpei Doi, Takashi Owaku

“Multi-index Evaluation of Distributed EMS with Coordinated Control for Electric and Thermal Loads” IEEE IES ONCON2023 (2023 年 12 月 8 日)

・ Kishi, M., Wakao, S., Murata, N., Makino, H., Takeuchi, K., Matsushita, M., “Multi-objective Topology Optimization of Synchronous Reluctance Motor Based on Estimation of Objective Functions with Autoencoder,” COMPUMAG 2023, the 24th International Conference on the Computation of Electromagnetic Fields, Kyoto, Japan, May, 2023

国内学会

・ 丹野祐次郎, 金子曜久, 林泰弘, 糸田祐樹, 和山亘, 高橋長衛

“感度分析と系統混雑発生量に基づく再エネ電源のグルーピングを用いた系統混雑処理の検討”
令和 5 年電気学会 B 部門大会 (2023 年 9 月 4 日-6 日)

・ 蔵口桜子, 金子曜久, 林泰弘

“太陽光発電の余剰吸収に向けた給湯需要の推定データに基づくヒートポンプ給湯機の電力需要特性評価の初期検討”

令和 5 年電気学会 B 部門大会 (2023 年 9 月 4 日-6 日)

・ 大崎文暉, 藤本悠, 金子曜久, 光岡正隆, 林泰弘, 宮崎泰仁, 鈴江祥典, 村井謙介, 武田大

“プローブデータを活用した電気自動車群の域内太陽光発電の余剰利用ポテンシャル推計”

令和 5 年電気学会 B 部門大会 (2023 年 9 月 4 日-6 日)

・ 宮部稜士, 藤本悠, 林泰弘

“域内太陽光発電余剰電力活用を目的とした商用電気自動車群の充電・配送計画手法：実規模運用における急速充電器の利用効果検証”

・ 設楽竜士, 藤本悠, 金子曜久, 飯野穰, 林泰弘

“太陽光発電由来の逆流による配電用変電所の混雑緩和に向けた分散型エネルギー資源調達タイミングに関する一検討”

令和 5 年電気学会 B 部門大会 (2023 年 9 月 4 日-6 日)

・ 加藤拓馬, 藤本悠, 野原大輔, 菅野湧貴, 大庭雅道, 林泰弘

“アンサンブル気象予測の動的メンバー選択による風力発電出力の確率分布予測の高度化の検討”

令和 5 年電気学会 B 部門大会 (2023 年 9 月 4 日-6 日)

・ 進士聖夫, 飯野穰, 林泰弘, 山下聡史, 尾下遥, 三宅治良, 大和久崇

“電力と熱負荷を考慮した分散協調 EMS 制御による多目的指標の評価検討”

令和 5 年電気学会 B 部門大会 (2023 年 9 月 4 日-6 日)

・ 奥野竜希, 金子曜久, 林泰弘, 石丸雅章, 土肥実

“実配電システムモデルを用いた太陽光発電設備と電気自動車の普及拡大の影響評価”

令和 5 年電気学会 B 部門大会 (2023 年 9 月 4 日-6 日)

・ 飯野穰, 今井龍之介, 林泰弘, 宮澤歩夢, 今枝大和

“スポット市場・需給調整市場に対する複数市場入札戦略の提案と評価”

令和 5 年電気学会 B 部門大会 (2023 年 9 月 4 日-6 日)

・ 萩原圭, 藤本悠, 児玉安広, 林泰弘, 前田亮, 生石光平, 森健二郎

“配電損失最小構成化技術の効果的普及に向けて -中長期的技術適用拡大における系統選定指針の影響評価-”

令和 5 年電気学会 B 部門大会 (2023 年 9 月 4 日-6 日)

・ 齋藤龍平, 児玉安広, 飯野穰, 林泰弘, 前田亮, 生石光平, 森健二郎

“配電損失低減を目的とした潮流電圧制御手法の検討”

令和 5 年電気学会 B 部門大会 (2023 年 9 月 4 日-6 日)

・ 今井龍之介, 飯野穰, 林泰弘, 宮澤歩夢, 今枝大和

“市場価格とインバランスリスクを考慮した DER の最適市場入札戦略に関する研究”

令和 5 年電気学会 B 部門大会 (2023 年 9 月 4 日-6 日)

・ 渡部鴻人, 金子曜久, 林泰弘, 岩本泰典, 彦山和久, 野村英生, 福田徳浩, 元島仁志

“PV 引込センサ計測情報を用いた PV 出力の短周期簡易推計手法”

令和 5 年電気学会 B 部門大会 (2023 年 9 月 4 日-6 日)

・ 杉村修平, 金子曜久, 林泰弘, 野崎哲平, 鈴木顕, 伊藤健洋, 田邊隆之

“事故復旧を考慮した配電系統構成の最適化に関する検討”

令和 5 年電気学会 B 部門大会 (2023 年 9 月 4 日-6 日)

・ 志熊亮佑, 吉川優衣, 諏訪寛, 金子曜久, 石井英雄, 林泰弘

“慣性低下対策インバータの導入地点による発電機脱落時の周波数変動への影響評価”

令和 5 年電気学会 B 部門大会 (2023 年 9 月 4 日-6 日)

・ 設楽竜士, 金子曜久, 藤本悠, 飯野穰, 林泰弘

“配電用変電所の混雑解消時における DER 調達量の空間的偏在性が 系統電圧および潮流へ与える影響の評価”

令和 5 年電力技術/電力系統技術合同研究会 (2023 年 9 月 25 日)

・ 飯野穰, 林泰弘

“エネルギーネットワークのトポロジー制約を考慮したエネルギー融通によるレジリエンス性能の一考察”

第 42 回エネルギー・資源学会研究発表会（2023 年 8 月 1 日）

・飯野穰, 林泰弘

“分散型エネルギー資源の所有・運用形態によるエネルギー融通性能の比較評価”

第 66 回自動制御連合講演会（2023 年 10 月 8 日）

・飯野穰, 林泰弘

“需要家資源の動的な融通優先度管理による共助型レジリエンス性能の改善”

第 40 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス（2024 年 1 月 30 日）

・矢部邦明, 林泰弘

“固定速揚水の可変速化が CO2 削減に及ぼす影響評価”

第 40 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス（2024 年 1 月 30 日）

・宮部稜士, 藤本悠, 林泰弘, 市川哲理, 遠藤秀樹

“営業用電気自動車の充電・車両交換逐次運用制御による営業所需要ピークシフトの検討”

令和 6 年電気学会全国大会（2024 年 3 月 14 日～16 日）

・進士聖夫, 飯野穰, 石井綱吉, 林泰弘, 山下聡史, 尾下遥, 土井淳平, 大和久崇

“バーチャルオブグリッド型分散協調 EMS におけるリアルタイム制御の予測誤差影響評価”

令和 6 年電気学会全国大会（2024 年 3 月 14 日～16 日）

・野々村 孟徳, 藤本 悠, 石井 綱吉, 林 泰弘, 大貫 正昌, 長谷川 匡彦, 田中 俊輔, 唐澤 利史

“マイクログリッド蓄電池運用支援のための域内ネット需要の不確実性予測手法”

令和 6 年電気学会全国大会（2024 年 3 月 14 日～16 日）

・渡邊崇史, 金子曜久, 石井英雄, 林泰弘, 杉山開路, 平田嘉裕

“PV 発電の有効活用に向けた配電系統の PV 力率最適化に関する初期検討”

令和 6 年電気学会全国大会（2024 年 3 月 14 日～16 日）

・中野はるか, 藤本悠, 金子奈々恵, 楊イ翔, 井原雄人, 林泰弘

“地域 PV 余剰電力の利用向上のための電気バス充電計画：気温不確実性が電力消費に及ぼす影響評価”

令和 6 年電気学会全国大会（2024 年 3 月 14 日～16 日）

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

“慣性低下対策インバータの制御種と導入地点が発電機脱落事故時の周波数変化率に与える影響の評価”

令和 6 年電気学会全国大会（2024 年 3 月 14 日～16 日）

・奥野 竜希, 金子 曜久, 林 泰弘, 石丸 雅章, 土肥 実

“実系統モデルを用いた分散型電源の普及拡大が三相不平衡電圧へ与える影響の評価”

令和 6 年電気学会全国大会（2024 年 3 月 14 日～16 日）

・志熊 亮佑, 金子 曜久, 林 泰弘, 織原 大, 喜久里 浩之, 田岡 久雄

“慣性応答領域の周波数調整力の定量化に向けた初期検討”

令和 6 年電気学会全国大会（2024 年 3 月 14 日～16 日）

・今井龍之介, 飯野穰, 林泰弘, 宮澤歩夢, 西岡宏二郎

“需要家側リソースの需給調整市場への市場入札戦略の一考察”

令和 6 年電気学会全国大会（2024 年 3 月 14 日～16 日）

・高橋壮, 金子曜久, 藤本悠, 林泰弘

“無効電力出力状況に基づくスマートインバータと LRT の協調電圧制御手法に関する初期検討”

令和 6 年電気学会全国大会 (2024 年 3 月 14 日～16 日)

・蔵口桜子, 金子曜久, 石井綱吉, 林泰弘, 小林将矢, 長谷川匡彦, 唐澤利史, 吉永淳

“将来的な配電系統混雑解消のための系統用蓄電池の導入場所に関する初期検討”

令和 6 年電気学会全国大会 (2024 年 3 月 14 日～16 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

“潮流方程式と需要家 DER 群モデルによるマイクログリッド多目的 EMS 方式の初期検討”

令和 6 年電気学会全国大会 (2024 年 3 月 14 日～16 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

“分散型電源が大量導入した配電系統における系統構成の動的最適化手法に関する初期検討”

令和 6 年電気学会全国大会 (2024 年 3 月 14 日～16 日)

・金子奈々恵, 藤本悠, 高橋壮, 金子曜久, 林泰弘

“スマートインバータの分散協調制御に向けたデータスカッシングと需要家クラスタリングの

令和 6 年電気学会全国大会 (2024 年 3 月 14 日～16 日)

提案”

・桂田一輝, 藤本悠, 金子曜久, 林泰弘, 簗津真一郎, 柴田龍一, 二田丈之

“再生可能エネルギー出力の不確実性を考慮した 複数市場に対する入札計画法の検討”

令和 6 年電気学会全国大会 (2024 年 3 月 14 日～16 日)

・飯野穰, 林泰弘

“電力メータデータに基づく需要家エネルギー機器状態推定手法の検討”

第 11 回制御部門マルチシンポジウム (2024 年 3 月 20 日)

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 エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス検討会 委員

・経済産業省 省エネルギー小委員会 委員

・経済産業省 次世代スマートメーター制度検討会 委員

・経済産業省 令和 5 年度横断要素検討会 委員

・宇都宮市 うつのみやゼロカーボン推進協議会 座長

(若尾真治)

・日本太陽エネルギー学会 副会長

(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

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、電量予測は引き続き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」と連繋させながらこれらの問題の解決を目指す。