

一般社団法人電気学会 電力・エネルギー部門 ニュースレター

目次

B部門大会の開催案内	1
B部門事業計画の概要	2
研究グループ紹介	3
学界情報	4
海外駐在記事	5
調査研究委員会レポート	6
用語解説／論文誌目次	7
学会カレンダー	8

令和7年電気学会 電力・エネルギー部門大会の開催案内(第3報)

会期 令和7年9月17日(水)～19日(金)
会場 琉球大学 千原キャンパス
〒903-0213 沖縄県中頭郡西原町字千原1
<https://www.u-ryukyuu.ac.jp/access/>
主催 電気学会 電力・エネルギー部門 (B部門)
共催 電気学会九州支部、電気学会九州支部沖縄支所
協賛 電子情報通信学会、照明学会、電気設備学会、
静電気学会、映像情報メディア学会、情報処理
学会、日本技術士会、日本 CIGRE 国内委員会
(予定)
後援 IEEE Power & Energy Society Japan Joint
Chapter

大会 Web サイト https://www.iee.jp/pes/b_event_r07/
大会実行委員会 Web サイト
http://ieej-pes.org/pes_2025/

大会参加費

区 分		事前申込	通常申込
会員 (不課税)	正員	18,000円	21,000円
	准員・学生員	8,000円	10,000円
会員外 (税込)	一般	30,000円	33,000円
	学生	13,000円	15,000円
正員入会キャンペーン (不課税)		26,200円	29,200円
論文集ダウンロード権のみ (税込)		8,000円	-

- ・物価上昇等により、大会運営に伴う諸費用が増加しているため、大変心苦しい限りではございますが参加費を改定しております。
- ・大会参加費には、論文集(ダウンロード形式)の料金が含まれます。
- ・大会参加費は、座長にもご負担いただいております。また、事業維持員の方は会員外と同額となります。
- ・一般(会員外)の方を対象に、大会への参加を機に電気学会に正員として入会されると、初年度会費を5,000円減額するという大変お得な正員入会キャンペーンを実施します。なお、他の入会キャンペーンとの併用はできません。

オーガナイズドセッション

- (1) 風力発電関連人材育成 (仮題)
- (2) クラウドデータで何ができるか? (仮題)
- (3) インフラストラクチャーのためのサイバーセキュリティ対策 (仮題)
- (4) 日韓合同シンポジウム

特別企画

日時：令和7年9月18日(木) 14:00～18:00

会場：マリエールオークパイン那覇

(1) KIEE 招待講演

(2) 特別講演

演題：(調整中)

講師：平良 歩 氏 (琉球大学 博物館(風樹館))

(3) パネルディスカッション

テーマ：「2050年カーボンニュートラルに向けた電力・エネルギーシステムの役割 (仮題)」

オーガナイザー：浅野 浩志 氏 (岐阜大学)

懇親会

日時：令和7年9月18日(木) 18:30～20:45

会場：マリエールオークパイン那覇

テクニカルツアー

琉球大学内にある農水一体型陸上養殖施設ならびに沖縄の生物や文化を学べる風樹館の見学ツアーを行います。午前、午後とも同一内容であるため、いずれかにご参加下さい。

日時：9月19日(金) 9:30～11:30 / 13:30～15:30

定員：各回 20名

大会参加申込方法

<事前申込 受付期間：令和7年5月19日(月) 9時～7月31日(木) 15時>

大会 Web サイトにおいて、大会参加の事前申込を受け付けます。大会参加費の支払い方法は「クレジットカード決済」と「銀行振込」の2種類となります。事前申込期限を過ぎると「通常申込」にてお受けすることになりますが、「通常申込」の支払い方法は「クレジットカード決済」のみとなりますのでご注意ください。

事前申込いただいた方には、会期前に事務局より、大会参加章など大会配布物を送付いたします。事前申込いただいた方は、受付を bypass せず直接セッション会場へお越し下さい。

なお、事前申込期限を過ぎますと、申込のキャンセルは受けかねますので、ご注意ください。

<通常申込 受付期間(予定)：令和7年8月6日(水) 9時～9月19日(金) 15時>

懇親会ならびにテクニカルツアー参加申込方法

大会実行委員会 Web サイトにて受け付ける予定です。

キャンセルポリシー

大会 Web サイトをご確認下さい。

問合せ先 〒102-0076 東京都千代田区五番町 6-2 HOMAT HORIZON ビル 8F
電気学会 事業サービス課 電力・エネルギー部門大会担当 E-mail: pes@iee.or.jp

令和7年度電力・エネルギー部門事業計画の概要

電力・エネルギー部門総務企画担当
令和6年度担当役員 渡辺 雅浩
(株) 日立製作所

電力・エネルギー部門（B部門）は「低炭素社会の実現および信頼性と経済性の両立等、電力・エネルギーに関する多様な課題に先導的に対応し、技術の着実な発展に貢献する」を旗印に活動しています。

令和4年度には『電力・エネルギー部門ビジョン2030ビヨンド』を策定しました。これは2050年カーボンニュートラル社会の実現に向けて、その中間点となる2030年の国の目標達成に技術面・学術面からの貢献を目指すものです。令和7年度はビジョン実現・深化に向け、他部門・異分野・異業種と連携しながら各種活動を進めつつ、喫緊の課題である収支改善、部門会員の増加についても積極的に検討・実行していく予定です。

以下、日頃より学会活動に協力・貢献いただいているみなさまへ、令和7年度B部門事業計画の概要をご紹介します。

B部門の注力テーマは以下の①～④となります。

① 活動内容の充実・レベルアップ

『電力・エネルギー部門ビジョン2030ビヨンド』を踏まえて、積極的に各種企画を立案・実行する。技術論文拡充、研究調査活動企画、講演会等企画、部門大会、国際化活動などの充実・レベルアップさせて、プレゼンス向上を図る。

② 活動内容・成果に関する情報発信の充実

部門ホームページやSNSを通じた情報発信の充実など、広報一般の活動強化を図る。

③ 若手会員・女性会員活動の拡大

電力・エネルギー分野の若手技術者・研究者の育成を目的に、若手会員が多数活躍できる場を提供し、自発的なネットワーク醸成を支援する。若手主導の表彰制度導入に向けた検討を加速し、さらなる場の活性化に努める。また女性会員が研究者／技術者として学び成果発信できる環境の整備に取組む。

④ 部門会員の増加施策

会員への魅力を創出し部門発展に向けて取組む。

これらの注力テーマを掲げ、B部門の各委員会では次の活動を進めていきます。

【広報活動】（注力テーマ②、④）

- ・部門HP、部門論文誌、ニュースレター、メルマガ、部門大会を通じた情報発信、コミュニケーション活性化
- ・会員数増加に向けた魅力ある施策の検討と実行
- ・SNSを活用した情報発信力の強化

【編修活動】（注力テーマ①、②、③、④）

- ・部門論文誌：査読期間短縮、掲載迅速化、研究の多様化

へ柔軟対応し論文価値を向上、魅力的な特集号を企画、さらなる査読期間短縮効果を期待し「論文査読促進賞」の導入を検討

- ・共通英文論文誌：若手研究者優秀論文の英文化、海外論文委員拡充による編修体制強化

- ・ニュースレター：さまざまな活動情報を継続して掲載

【研究調査活動】（注力テーマ①、②、④）

- ・カーボンニュートラル社会の実現に向けた新たな専門委員会活動の推進、研究会の国際化や他学会との共催等を通じて研究テーマ発掘や人的交流を促進

- ・会員サービスの向上や部門活動活性化の観点から、新たな取り組みとして学生員向け技術解説や用語解説等のWebセミナーの開催

- ・技術報告の発行と講習会・シンポジウム等の開催を通じて研究調査結果の的確な情報発信

- ・これら活動によりB部門ステークホルダーへ最新技術情報の提供サービスを充実

【部門大会開催】（注力テーマ①、②、③、④）

- ・令和7年9月17～19日に琉球大学にて開催予定

【国際化活動】（注力テーマ①、②）

- ・タイとの合同シンポジウムの開催
- ・ICEEなど国際会議の機会を活用しIEEE PES、CSEE、KIEE、CIGREなどへわが国への理解と協力を高める交流検討

- ・IEEE PESとのMoU締結に向けた調整

- ・部門大会英語セッションおよび表彰の実施

【若手会員創出に向けた活動】（注力テーマ③、④）

- ・高校生みらい創造コンテスト：電気学会に関連するより幅広い分野から募集開催

- ・学生ランチの設立支援・活動支援：学生員に活動の場を提供し、ネットワーク醸成を支援

- ・エネルギーワンダーランド：高校生・高専生・若手大学生を対象に電力関連設備見学と大学での解説講義で構成する企画を開催

B部門では各種イベントの現地・オンライン開催の効果的な運営を適宜選択しながら、協創を生み出す場の提供や情報発信を進め、学会活動の活性化に努めていきます。

電気学会のさらなる活性化のため、ご意見・アイデアなどがございましたら、B部門役員会宛（連絡先：電気学会電力・エネルギー部門事務局気付 pes@iee.or.jp）にお寄せいただければ幸いです。

研究グループ紹介

中部大学 工学部電気電子システム工学科 飯岡研究室

飯岡 大補 (中部大学)

1. はじめに

中部大学は愛知県春日井市（名古屋市北東部に隣接）に所在する私立大学である。その前身は1939年に開校された名古屋第一工学校であり、1964年に中部工業大学として開学され、1984年に中部大学へと名称変更している。電気電子システム工学科は2018年に電気システム工学科と電子情報工学科を統合する形で生まれた学科であり、電力・設備分野では再生可能エネルギーを用いた電力システムに関する研究、雷で設備などが壊れないようにするための研究、プラズマを用いた材料プロセス・微細加工に関する研究を行っている。本稿では、筆者が運営する研究室の研究・教育活動について紹介する。

2. 研究グループの構成と研究活動

筆者の研究室は2021年4月に新設された。再生可能エネルギーが主体となる電力システムの実現を目指し、電圧制御や保護制御、AI応用に関する研究に取り組んでいる。2024年度のメンバーは、教員1名（筆者）、社会人博士課程学生1名、修士課程学生3名、学部4年生13名の計18名である。

所属メンバーの研究活動については毎週金曜日に開催される研究報告会を中心に進めている。所属学生は2週間に1度、研究の進捗状況や成果、課題についてレポートを作成し、発表している。

研究室は実験設備の他にオープンスペースを広く設けている（図1）。当初、研究室は学生人数分用意したデスクトップパソコンに面積の大部分を占有されていた。面積の有効活用と居心地の良い研究室環境の実現のため、昨年オープンスペースの形に変更した。計算負荷が高い研究を行う学生のために専用の計算機を用意している。

なお、図1は2024年に作成したYouTube動画撮影時の様子である。学科広報活動として、2分程度の動画を5本作成し、中部大学公式YouTubeチャンネルに公開している。

3. 研究テーマ

図2は実験室の様子である。配線が汚い様子が出てしまいがちだが、いくつかの研究テーマに関する実験を行うことができる設備を構築している。

(1) インバータ電源主体のマイクログリッド実験設備

配電線模擬装置を介して交流安定化電源、インバータ電源、負荷装置などをそれぞれ接続する三相200Vの設備である。制御プログラムを作成する必要があるが、インバータ制御をさまざまに変更して実験することができる。なお、インバータ制御信号のみを実機で生成し、リアルタイムシミュレータで模擬したマイクログリッドと組み合わせて実



図1 研究室内オープンスペースでのディスカッション

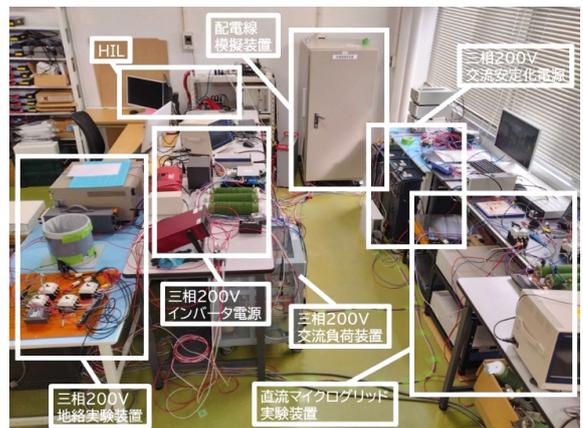


図2 マイクログリッド実験設備

験することができるHILを用いた研究も行っている。

(2) 地絡実験装置 マイクログリッド内の地絡現象を実験的に再現するために三相200Vの設備を自作した。電線の対地静電容量を模擬するコンデンサ、接地形計器用変圧器(EVT)を模擬する等価抵抗、地絡時間を制御するコントローラなどで構成している。

その他に、直流マイクログリッドに関する研究、モデル予測制御を用いた配電システムの電圧集中制御に関する研究、長距離配電線への太陽光発電導入量拡大を目的とした直列コンデンサに関する研究、LSTM (Long Short-Term Memory) で需要予測を行う研究などを行っている。

4. おわりに

本研究室の活動は、多くの企業、研究機関、大学のみならず、皆様のご支援に支えられている。これまでのご協力に心より感謝申し上げます。今後も学生の育成および電力業界の発展に少しでも貢献できるよう研究・教育活動に一層取り組んでいく所存である。

(2025年3月13日受付)

10th International Conference on Condition Monitoring and Diagnosis (CMD2024) 報告

主谷 遼 [中部電力パワーグリッド(株)]

1. はじめに

CMD2024は2024年11月20日から24日の間、韓国の江陵(カンヌン)で開催された。CMDは2006年に発足された電力機器の状態監視と診断に関する国際会議であり、隔年で開催されている。本大会の参加者は計315名(23カ国)であった。

2. 大会概要

CMD2024は、表1に示すセッションに分かれており、全てのセッション合わせて200件以上の論文が発表された。このうち、日本からの論文投稿は38件であった。論文内容



図1 CMD2024の集合写真

https://www.cmd2024.org/main/ci_photo.htm

表1 セッション分類と論文件数

セッション名	論文件数	発表方法
Transformers and Liquid Insulation	19	口頭発表
Cable and Solid Insulation	14	
GIS and Gas Insulation	9	
Fundamentals of Power Equipment Diagnosis	4	
Power Semiconductor Insulation	5	
Asset Management	11	
Electric Machines	10	
Fundamentals of PD Diagnosis	4	
Degradation Analysis	4	
Numerical Analysis and Optimization	4	
Sensors	4	
Solid Dielectrics	5	
Outdoor Insulation	5	
Condition Monitoring and Diagnosis for power Equipment and Power Systems	49	
Condition Monitoring and Diagnosis for Industry, Innovation, and Infrastructure	5	
Condition Monitoring and Diagnosis for DC Power Equipment and Systems	7	
Condition Monitoring and Degradation Assessment for ESS Systems	4	
Dielectric Materials and Their Aging Mechanisms	24	
Degradation Assessment for Power Equipment	13	
Failure Phenomena for Power Equipment Based on Electrical, Mechanical, Chemical, and Thermal Causes	6	
Applications of AI Technologies for Data Mining and Condition Assessment	10	
Failure Analysis for Packaging Materials for Power Semiconductors	1	

としては、変圧器や電動機、ケーブルの部分放電測定、その他温度やガスなどを用いた状態監視技術といった劣化診断に関する幅広いテーマについて報告された。

発表方法として口頭発表とポスター発表があり、口頭発表では2~3セッションが並行して実施され、ポスター発表では全セッションが同じ部屋で実施された。今回筆者は、Cable and Solid Insulationのセッションにて「77kV XLPEケーブル用ガス中終端接続箱のアセチレンガスによる劣化診断結果」について口頭発表を行った。

口頭発表は、1件につき質疑応答を含めて20分の報告であり、発表者と質問者間で活発な議論が交わされた。ポスター発表は、1つの会議室にポスター発表者が集まり、聴講者と発表者が自由に対話する方式で行われていた。ポスター発表の会議室にはコーヒーや菓子などが用意されており、賑やかな雰囲気の中で議論が交わされていた。その他にも、プレナリーセッションでは、機械学習、多機能センサなど、電力機器の監視や診断技術に関する最新技術や技術課題について報告されていた。

また、会場内には、韓国企業を中心に、電力機器のモニタリングシステムや部分放電測定センサなど、11社の製品が展示されていた。

3. あとがき

開催期間中は天候にも恵まれ、多くの参加者で賑わいを見せており、いずれのセッションでも活発な議論が繰り広げられていた。また、各日程とも昼食が会場で用意されていたこともあり、参加者同士の交流がより深まっていた印象であった。

次回は2026年にインドネシアで開催予定である。

(2025年3月13日受付)

ベルギー ルーベン・カトリック大学滞在記

櫻木 潔 [(一財)電力中央研究所]

1. はじめに

筆者は、ベルギーの首都ブリュッセル近郊の街、ルーベンにあるルーベン・カトリック大学 (KU Leuven) に 2024 年 3 月から滞在している。日本から約 1 万 km 離れた同国は、ワッフルやチョコレートが有名な西ヨーロッパの小さな国である。同国は、ドイツ、フランス、オランダ、ルクセンブルクと陸上で国境を接し、海上では国境をイギリスと接している。周囲には EU 主要国が並ぶが、首都ブリュッセルには EU 本部や NATO 本部が置かれ、「EU の首都」とも称される国際的な存在感がある。公用語は 3 言語 (フランス語、オランダ語、ドイツ語)、ブリュッセルの 7 割強は外国人とも言われる国際色豊かなこの国での生活を紹介したい。

2. 大学と研究室について

KU Leuven は、1425 年にローマ教皇マルティヌス 5 世によって創立された現存する最古のカトリック系大学であり、今年創立 600 年を迎える。現在、同大学は教会から独立した運営が行われており、あらゆる宗教の学生に門戸を開く、ベルギーを代表する研究大学である。

筆者は、同大学の Center for Sustainable Catalysis and Engineering に所属する Bert Sels 教授の研究室に滞在している。同研究室は、バイオマスや廃棄物の有効利用技術の開発を専門としており、特にバイオマスに含まれる芳香族化合物の可溶化技術を確立したことで知られている。また近年では、バイオマスの成分を水素やアンモニアと反応させ、化成品原料を生産する技術を開発したことで注目されている。筆者は、水素キャリアとして利用拡大が期待されるアンモニアを用いて、バイオマスから燃料や化成品原料を生産する技術の開発に取り組んでいる。

3. 研究室生活について

研究室には約 60 名が在籍しており、近隣のヨーロッパ諸国に加え、インドや中東出身の研究者も多い。四大陸から研究者が集まる国際的な環境である。残念ながらキャンパス内で日本人に会ったことはないが、日本メーカーの分析装置は各所で見かける。研究室での活動時間は、8 時から 19 時に限定されており、多くのメンバーが 17 時頃には帰宅する。日本の大学で一般的に見られるような輪読、研究発表会、懇親会はなく、各メンバーが教授と一対一でディスカッションを重ねながら、主体的に研究を進めている。

研究室のメンバーは、大部分が任期付き研究員のため、毎月のように入れ替わっている。その影響で、大多数のメンバーは誰が同じ研究室に所属しているのかを把握しきれていない。しかし、初対面でも非常にフレンドリーな研究者が多く、筆者自身も以前より陽気に振る舞うようになって



図 1 PhD defense も開催される学内のアレンベルク城

たと感じている。これは、限られた期間で最大限の成果を出すために、お互いを尊重しながら研究生活を楽しむ文化が根付いているからだと考えている。

4. ベルギー生活の紹介

筆者が住むブリュッセルではスリヤデモ、ストライキが頻繁に発生するため、日本と比べて注意が必要な場面が多い。しかし、多くの店で英語が通じ、日本食材を扱うスーパーや日本人学校もあるため、生活面では快適に暮らすことができる。また、ベルギー発祥とされるフライドポテト (フリッツ) や、ワッフル、ベルギービールなど、甘いものやお酒が好きな人には魅力的なレストランが多数存在する。特にベルギービールは銘柄ごとに専用グラスが用意され、そのこだわりを現地のビアカフェで堪能できる。醸造家の想いが詰まったビールは 1000 種類以上あると言われ、ビール文化の奥深さを感じられる。また、マルシェ (市場) や地域イベントも頻繁に開催されており、世界各国の食文化や地域文化に気軽に触れることができる。さらに、ブリュッセルはヨーロッパ各国へのアクセスが非常に良く、パリやロンドンへは電車で約 2 時間である。そのため、近隣国の観光を気軽に楽しみ、同行する家族にとっても魅力的な環境である。加えて、大学のあるルーベン近郊は、ベルギー随一の治安の良さを誇り、美しく整備された街並みと豊かな自然が広がっている。学内には 16 世紀に建てられた城もあり (図 1)、研究の合間にリフレッシュすることができる。

5. おわりに

滞在期間中は、日本にいた頃よりも筆者自身の性格や能力が、良くも悪くも際立つように感じられ、自らを省みる良い機会となっている。また、同研究室の研究の進め方や先進的な研究動向を学ぶだけでなく、多様なバックグラウンドを持つ研究者との交流や、近隣国の文化に触れる機会にも恵まれ、非常に充実した経験となっている。

(2025 年 3 月 13 日受付)

調査研究委員会レポート

電気系インフラの雷に対する絶縁設計とイミュニティ対策に関する技術動向調査専門委員会

委員長 坪井 敏宏

幹事 松本 洋和, 河端 友貴, 幹事補佐 寺本 研介

1. はじめに

電力・情報・通信・鉄道分野などにおける電気系インフラは、現在の高度情報化社会において必要不可欠な設備であり、それらを雷サージに代表される電氣的擾乱から適切に保護するための絶縁設計とイミュニティ対策は、益々重要性を増している。特に雷に対する絶縁設計に関しては、電力中央研究所で開発された XTAP (eXpandable Transient Analysis Program) を利用した解析評価が広がっており、これと相まって絶縁設計の見直しの動きがある。一方、雷に対するイミュニティ対策に関しては、電力・通信・鉄道・一般建築物の各分野において個別に研究・報告されているものの、各設備の特徴を把握した上で、適切に計測・解析・試験する手法を論じた報告は少なく、イミュニティ対策の体系化が課題とされている。

以上の観点から、本調査専門委員会では、電力・通信・鉄道・一般建築物等の電気系インフラにおける雷に対する絶縁設計の技術動向を調査して広く共有し、標準化を図るべき知見の取りまとめを行うとともに、各分野の計測および解析に基づく雷に対する EMC 評価手法を調査することで、イミュニティ対策の体系化を図る上での課題を明らかにする。

2. 調査検討項目

電力、情報・通信、鉄道、一般建築物などの分野における電気系インフラの雷に対する絶縁設計に関して、以下の観点で調査している。

- ① 最近の雷に対する絶縁設計の検討事例の調査
- ② 耐雷設計の考え方に関する新たな提案事項の調査
- ③ 雷に対する絶縁設計に関する標準化すべき技術の検討

一方、雷に対するイミュニティ対策に関して、以下の観点で調査している。

- ④ 雷に対するイミュニティを検証するための試験規格の調査
- ⑤ 雷に対するイミュニティ対策の検討事例の調査
- ⑥ 雷に対するイミュニティ対策に関する分野を横断した比較検討

3. これまでの活動状況

本委員会は 2022 年 10 月に発足し、電力、情報通信、鉄道、耐雷設備関係の企業、大学、研究機関の計 27 名にて構成し、以来 12 回の委員会、1 回の研究会 (2023 年 1 月) を開催し、2 箇所の見学会を実施した (2025 年 2 月現在)。

委員会では、各分野における最近の検討事例の文献を報告することで、技術動向を把握してきた。その結果を取りまとめるに当たり、前段に各分野における絶縁設計とイミュニティ対策の基本的な考え方を、平易な形で提示することが重要である。そこで、各分野の現業技術者である参画委員全員へのアンケート調査に基づいて、雷に対する絶縁設計とイミュニティ対策の体系的な整理を進めている。具体的には、架空送電線や変電設備など各電力設備・情報通信・鉄道・一般建築物、について、設備構成を挙げて、耐雷設計の主目的と基本的な考え方を記載し、現状の雷害対策と最近の検討事例や課題を調査している。

4. 今後の活動計画

本委員会では、電気系インフラの雷に対する絶縁設計とイミュニティ対策について、横断的に取り纏めることで、各技術分野の更なる発展に寄与することを期待している。本委員会の活動成果は、2025 年 9 月末の活動期間を目途に、電気学会技術報告として取りまとめる予定である。

委員会構成メンバ

委員長	坪井敏宏 (東京電力 HD)	
委員	石井 勝 (東京大), 井戸川輝生 (サンコーシャ)	
	植田俊明 (大同大), 小椋陽介 (中部電力)	
	尾崎卓也 (東光高岳), 加藤正平 (東洋大)	
	小玉鉄晃 (音羽電機工業), 佐竹修平 (富士電機)	
	篠崎勇希 (東日本旅客鉄道), 杉村修平 (明電舎)	
	関岡昇三 (湘南工大), 坪井 寛 (中国電力)	
	馬場吉弘 (同志社大), 広末克志 (関西電力)	
	藤田晋士 (日立製作所), 三木 恵 (電中研)	
	安井晋示 (名古屋工大), 柳川俊一 (昭電)	
	山口大介 (鉄道総研), 山本和男 (中部大)	
	山本祐司 (電源開発)	
	幹事	松本洋和 (電中研), 河端友貴 (昭電)
	幹事補佐	寺本研介 (電中研)
途中退任	赤間俊哉 (東日本旅客鉄道), 中飯尚弘 (四国電力)	
	門司秀樹 (中国電力), 柳 拓也 (東北電力)	
	吉田昌展 (中部電力)	

益田 泰輔 (名城大学)

1. 区分線形近似

近年の計算技術の発展はめざましく、さまざまな計算ソルバが開発・実用化されている。最適化計算においては、最適化問題をどのように定式化するかによって適用可能な計算ソルバが決まる。区分線形近似は、非線形な関数や制約条件の一部を線形に近似することで、より高速性や求解性が高い問題に変換するための工夫の一つである。この際、複数の区分を設定して線形近似することで、変換前の関数や制約条件により近い問題に近似することが可能である。

2. 発電機起動停止計画問題への応用

本稿では、電力系統工学分野における区分線形近似の適用事例として、発電機起動停止計画問題への応用⁽¹⁾について紹介する。

一般に、発電機起動停止計画問題の目的関数は燃料費の最小化を含むが、発電機の燃料費関数は(1)式に示すような発電機出力の二次関数で表されるため、これが問題を複雑化している。

$$FC_i(p_{i,t}) = a_i + b_i p_{i,t} + c_i p_{i,t}^2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここで、 FC_i は火力機 i の燃料費関数 (係数 a_i , b_i , c_i)、 $p_{i,t}$ は火力機 i の時刻 t における出力である。この燃料費関数を(2)~(4)式に示すように区分線形近似することで、同問題を混合整数線形計画問題として定式化することができる。

$$FC_i(p_{i,t}) = u_{i,t} FC_i(P_i^{\min}) + \sum_{k=1}^L v_{i,t}^k \lambda_i^k \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$h_i w_{i,t}^k \leq v_{i,t}^k \leq h_i u_{i,t} \quad \text{for } k=1 \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$h_i w_{i,t}^k \leq v_{i,t}^k \leq h_i w_{i,t}^{k-1} \quad \text{for } k=2, 3, \dots, L \quad \dots\dots\dots (4)$$

ここで、 $u_{i,t}$ は時刻 t における火力機 i の運転状態を表すバイナリ変数 (停止: 0, 運転: 1) である。 P_i^{\min} は火力機 i の最小出力である。 L は区間総数で、 L の数を大きくするほど近似性が高まるが計算負荷が大きくなる。 λ_i^k は火力機 i の区間 k における出力に対する燃料費の割合、 $v_{i,t}^k$ は時刻 t における火力機 i の区間 k における出力 (連続変数)、 h_i は火力機 i の区間ごとの出力範囲の大きさである。 $w_{i,t}^k$ は $v_{i,t}^k$ の大きさによって決まるバイナリ変数である。

このように、二次関数を区分線形近似することで、単に線形近似する場合より近似性を高く保ち、発電機起動停止計画問題における計算の高速性や求解性を向上できる。

文 献

- (1) 吉岡大晶・西尾晃二・高橋康平・益田泰輔・Rajitha Udawalpola・大竹秀明:「太陽光発電予測・実際値に基づく発電機と蓄電池のリアルタイム需給計画更新・需給運用」, 電学論 B, Vol.142, No.11, pp.505-517 (2022)

(2025年3月13日受付)

目 次

電力・エネルギー部門誌 2025年6月号

(論文誌電子ジャーナル版 <https://www.iee.jp/pub/journal/>)

【解説】

確率潮流計算技術の研究動向 ……大澤拓門

【論文】

Mock-up Experiment and Numerical Analysis Simulating a Ground Fault in a Power Cable Termination

……Yudai Tomita, Masashi Yagi, Yasunobu Yokomizu, Naoto Kodama

疑似慣性付きインバータのパラメータ評価手法

……篠原裕文, 増田文雄, 百合野真司, 佐藤孝則,

織原 大, 喜久里浩之, 橋本 潤

水車発電機固定子巻線の運転中部分放電診断による異常診断事例 ……倉石隆志, 金神雅樹, 宮寄 悟

【研究開発レター】

並列接続した容量および内部抵抗が異なるセルの各負荷 ……宮野竜一, 土屋拓也

学会カレンダー

国際会議名	開催場所	開催期間	URL, 連絡先, 開催・延期・中止の情報	アブストラクト	フルバージョン
The 60th IEEE Industry Applications Society Annual Meeting	Taipei (台湾)	25.6.15~20	https://ias-am.ieee.org/2025/	25.2.28 (Digest) 済	25.5.15 済
CIRE2025	Geneva (スイス)	25.6.16~19	https://www.cired2025.org/	24.9.13 済	25.1.24 済
IFAC Workshop on Smart Energy Systems for Efficient and Sustainable Smart Grids and Smart Cities (SENSYS 2025)	Bari (イタリア)	25.6.18~20	https://conferences.ifac-control.org/sensys2025/	—	25.2.15 済
2025 IEEE/AIAA Transportation Electrification Conference and Electric Aircraft Technologies Symposium	Anaheim (米国)	25.6.18~20	https://itec-conf.com/	—	24.11.22 済
IEEE PowerTech 2025	Kiel (ドイツ)	25.6.29~7.3	https://2025.ieee-powertech.org	—	25.1.10 済
CIGRE SC B5 International Colloquium	大阪 (日本)	25.6.30~7.6	https://www.cigre2025osaka.jp	24.10.31 済	25.2.28 済
2025 International Magnet Technology	Boston (米国)	25.7.1~6	https://mt29-conf.org/	25.1.15 済	—
ICECET (The 5th International Conference on Electrical, Computer and Energy Technologies)	Paris (フランス)	25.7.3~6	https://www.icecet.com	—	25.2.2 済
ICEE 2025	武漢 (中国)	25.7.8~10	https://icee2025.csee.org.cn	25.2.15 済	25.4.1 済
IEEE PES GM 2025	Austin, Texas (米国)	25.7.27~31	https://pes-gm.org/wp-content/uploads/2024/07/2025-IEEE-PES-GM-CFP-Flyer.pdf	—	24.11.11 済
2025 4th International Conference on Power Systems and Electrical Technology (PSET 2025)	東京 (日本)	25.8.4~8	https://pset.org/	—	25.4.15 済
24th International Symposium on High Voltage Engineering (ISH2025)	軽井沢 (日本)	25.8.24~29	http://www.ish2025.org/	24.11.18 済	25.3.3 済
2025 the 12th International Conference on Power and Energy Systems Engineering (CPESE 2025)	福岡 (日本)	25.9.12~14	https://www.cpesenet/index.html	—	25.4.25 済
2025 International CIGRE Symposium	Montreal (カナダ)	25.9.29~10.2	https://cigre.ca/2025/en/	24.11.27 済	25.4.25 済
17th European Conference on Applied Superconductivity	Porto (ポルトガル)	25.9.21~25	https://eucas2025.esas.org	—	25.2 月 済
IEEE International Conference on Energy Technologies for Future Grids (ETFG)	Wollongong (オーストラリア)	25.12.7~11	https://attend.ieee.org/etfg-2025/	—	25.3.1 済
IECON 2025 (The 51st Annual Conference of IEEE Industrial Electronics Society)	Madrid (スペイン)	25.10.14~17	https://iecon2025.org	—	25.4.30 済
TENCON 2025 (IEEE Region 10 conference 2025)	Kota Kinabalu (マレーシア)	25.10.27~30	https://ieeemy.org/tencon2025/	—	25.4.30 済
ISAP 2025	福岡 (日本)	25.10.27~31	https://www.isap2025.org	—	25.4.30 済
IEEE PES GTD Conference & Expo Asia 2025	バンコク (タイ)	25.11.26~29	https://ieeegtgd.org/public.asp?page=home.asp	—	25.3.8 済
PVSEC-36 2025	バンコク (タイ)	25.11.16~21	https://www.pvsec-36.com	25.6.30	25.11.30
IPEC-Nagasaki 2026 -ECCE Asia- (The 2026 International Power Electronics Conference)	長崎 (日本)	26.5.31~6.4	https://ipec2026.org/	25.10.30	26.3.20
2026 IEEE World Congress on Computational Intelligence (WCCI)	Maastricht (オランダ)	26.6.21~26	https://cis.ieee.org/conferences/getting-involved/cfproposals	—	25.1.31 済
IEEE PES GM 2026	Montreal (カナダ)	26.7.19~23	https://conferences.ieee.org/conferences_events/conferences/conferencedetails/58988	未定	未定
CIGRE Paris Session 2026	Paris (フランス)	26.8.23~28	https://session.cigre.org/	25.7.7	26.1.12
23rd IFAC World Congress	釜山 (韓国)	26.8.23~28	https://ifac2026.org/	—	25.11.26
PSCC 2026	未定 (キプロス)	未定	https://psc-central.epfl.ch/next-pscc	未定	未定

*連絡先: 重信 颯人 (福井大学, [lute\(at\)u-fukui.ac.jp](mailto:lute(at)u-fukui.ac.jp)) 2025年7月以降に開催予定の国際会議の情報がございましたらお寄せください。