

研究グループ紹介

名古屋大学 大学院工学研究科 電気工学専攻 電力機器・エネルギー伝送工学研究グループ

早川 直樹, 小島 寛樹 (名古屋大学)

1. はじめに

本研究室では、高効率・高信頼度かつ環境適合性の高い電力機器・システムの開発を目指している。本稿執筆時点(2024年冬)で、教員2名(早川直樹教授, 小島寛樹准教授), 秘書2名, 大学院博士後期課程学生4名(内, 社会人3名), 博士前期課程学生9名, 学部4年生5名が所属している(図1)。以下, 本研究室で取り組んでいる最近の研究のうち代表的なものを紹介する。

2. 研究設備・研究対象

本研究室には, 図2に示す高電圧実験室をはじめとして, 学内3か所に5部屋の実験室がある。同図の高電圧実験室には, 国内大学として保有している研究室は少ない800 kV級雷インパルス電圧発生装置や250 kV級試験用変圧器, 75 kV級可変周波数電源(120~600 Hz)等を備えている。主な研究対象は, ガス絶縁開閉装置/送電線(GIS/GIL), 真空遮断器(VCB), 変圧器等の送変電機器やモータであり, その電気絶縁に用いられる気体, 液体, 固体から真空, 極低温冷媒に至る様々な絶縁材料に対して, 部分放電(PD)・絶縁破壊(BD)メカニズムの解明や合理的な機器設計・絶縁診断等を目指している。また, 次世代の直流送電システムに向けて, 新しい材料・機器技術の適用可能性を模索している。

3. 主な研究内容

(1) GIS/GIL スペーサへの傾斜機能材料(FGM)の適用

GIS/GILの絶縁スペーサ内部における誘電率や導電率を傾斜分布させたFGMによってガス中最大電界を制御・低減・平等化し, スペーサの小型化とガス使用量の低減を可能としている。NEDOプロジェクトにより, 245 kV級GIS用FGM スペーサを開発した。FGMは, SF₆代替ガスGISや直流GIS/GILの小型化・高性能化への寄与も期待し得る。

(2) VCB 高電圧化への真空中コンディショニング最適化

SF₆代替技術の一つとして, 真空の適用拡大がある。真空中コンディショニング過程における電極表面状態や絶縁物上帯電分布の推移より, 真空中の絶縁耐力向上に対する物理メカニズム解明・最適化とともに, VCBの高電圧化を目指している。

(3) PD測定に基づく高経年電力機器の絶縁診断

送変電機器には, 保全高度化とアセットマネジメントが求められる。油浸紙絶縁系コンデンサ形計器用変圧器(CVT)等の高経年電力機器を対象として, PD進展からBDに至るプロセス解明とともに, PD測定に基づく絶縁診断を目指している。



図1 研究室メンバー (2024年4月)

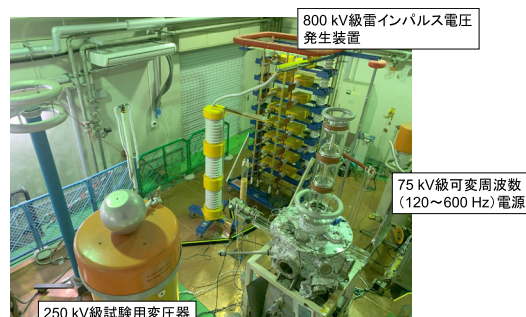


図2 高電圧実験室

(4) 多端子直流送電システムへの超電導限流器の導入

直流送電システムでは, 抵抗がゼロになる超電導電力機器の導入効果が最も発揮される。再生可能エネルギー電源の大量導入に伴って期待される多端子直流送電システムに不可欠な直流遮断器の責務軽減に向けて, 超電導限流器の動作環境における絶縁設計や交直連系システムにおける過渡安定度解析を実施している。

(5) モビリティ分野への展開 SDGsやカーボンニュートラルに向けたモビリティ分野の電動化動向に対して,

送変電分野で培った電気絶縁技術の知見・経験をモビリティ分野に展開している。電気自動車用インバータ駆動モータのPD・BD特性や電動推進航空機用モータ絶縁への潤滑油の適用可能性を評価している。

4. おわりに

電力機器・システム技術は電力インフラを支える必要不可欠かつ歴史ある研究である一方, 社会的な環境適合の要請により, 新たな開発課題が次々と現れている。本研究室では, 文部科学省卓越大学院パワーエネルギー・プロフェッショナル育成プログラムと連携し, これらの課題を解決できる人材を輩出していきたい。

(2024年12月19日受付)

2024 年 CIGRE パリ大会報告 — オープニング, ワークショップ, 研究委員会 —

日本 CIGRE 国内委員会

2024 年 CIGRE (Conseil International des Grands Réseaux Électriques, URL <http://www.cigre.org/>) パリ大会が 2024 年 8 月 25 日から 8 月 30 日まで、パリの国際会議場 (Palais des Congrès) にて開催された。以下に開会式, ワークショップ等の各種イベント, 研究委員会 (Study Committee; 以下 SC) で討論された内容の概要を紹介する。

1. 開会式

8 月 25 日に CIGRE 会長 Michel Augonnet 氏の開会宣言で 2024 年パリ大会が幕を開けた。国際エネルギー機関 (IEA) エネルギー市場・安全保障局長の貞森恵祐氏による「Electricity security and renewables integration」と題した基調講演が行われた。同氏は CO₂ 排出に関わる 3 つの長期シナリオ (現行政策に基づいたシナリオ, 政府公約に基づいたシナリオ, ネットゼロ排出シナリオ) と電力セクターの関わりについて説明した。最後に, CIGRE 活動に貢献した会員の表彰が行われ, 名誉会員 (9 名), CIGRE フェロー (5 名), CIGRE メダル (2 名) が授与された。日本人からは, 横山明彦氏 (東大名誉教授), 川北浩司氏 (中部電力パワーグリッドフェロー) に名誉会員の称号が与えられた。また, 若手・女性技術者活動への貢献に対して NGN (Next Generation Network) 貢献賞に 5 名, WiE (Women in Energy) 賞に 6 名がそれぞれ授与された。

(中部電力 吉田 昌展)

2. オープニングパネル

CIGRE 副会長 (技術担当) 兼技術委員会委員長 Marcio Szechtman 氏の挨拶後, 「Roadmap to Energy Systems of the Future - Decarbonisation with Flexibility and Resilience」と題したテーマで, 脱炭素に向け, 8 名の講演者により, 送電網の視点/配電システムの視点/DER の規制と市場の側面, の 3 つの側面から議論が行われた。日本からは, 岡本浩氏 (日本 CIGRE 国内委員会委員長, 東京電力パワーグリッド副社長) が登壇し, ユーティリティ 3.0 と持続可能なエネルギーの構築を実現する DSO の新たな役割について発表した。

(中部電力 吉田 昌展)

3. 展示会

展示会は全世界から約 280 社が出展 (日本企業からは東芝エネルギーシステムズ(株), 三菱電機(株), 住友電気工業(株)の 3 社) し, 多くの来訪者の注目を浴びた。海外か



図 1 会場となったパリ国際会議場



図 2 開会式の様子

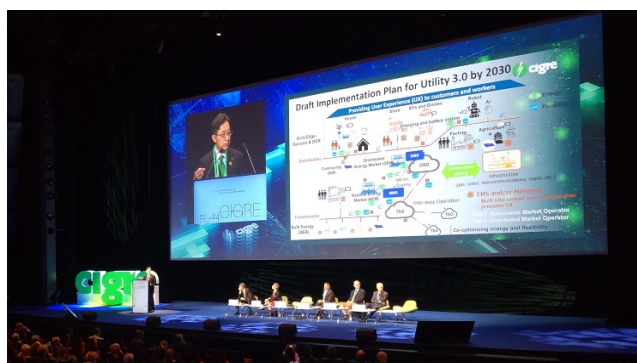


図 3 オープニングパネルの様子
(岡本浩氏による講演)

らは Hitachi Energy, Siemens Energy, GE VERNOVA から大手企業や中国企業などに加え, エネルギー分野に新たなビジネスを求めるスタートアップ企業のブースも設置された。

(中部電力 吉田 昌展)



図4 WiE フォーラムの集合写真

4. WiE フォーラム

エネルギー分野で働く女性の活躍を促進し、交流の場を提供する WiE (Women in Energy) の活動は現在 30 か国でなされている。8 月 29 日のランチャイムに実施された WiE フォーラムは準備された 300 の席を超え立見が出る大盛況であった。日本からの出席者は 9 名であり、日本における WiE 活動を紹介するポスターを掲示した。

開会にあたり、エネルギー分野での女性のリーダーシップへの期待が WiE の議長・副議長から述べられた。その後、基調講演、Net Zero Initiative からの提言、活動国によるアンケート結果の報告、CIGRE 研究委員会 (SC) 委員長 5 名によるスピーチ、World Café 活動の説明、DEI (Diversity (多様性), Equity (公正性), Inclusion (包括性)) に関する寸劇がなされた。

基調講演では、日立エナジーの Laura 氏が「多様で包括的なチームが未来のエネルギーシステムへの道を照らす」として女性のエンパワーメントが重要で、DEI が持続可能な社会の実現に不可欠であることと、企業の次世代の女性リーダーを育成、多様性を重視する方針の必要性を力強く述べた。Net Zero initiative の Marcela 氏は、脱炭素のための教育の重要性を述べた。各国アンケートの結果からも、教育が必要であるとの意見が示された。5 名の SC 委員長から、各 SC 活動紹介と提言があり、日本からは SC B3 委員長の川北浩司氏がスピーチされた。各 SC 委員長が共通に述べたことは、エネルギー変革の為に、フレキシビリティとレジリエンスの強化、公正な評価が必要であり、SC を横断した横串の活動と多様性、イノベーションが必要とのことであった。

現在、日本 CIGRE 国内委員会では、WiE 活動を通じて女性技術者のネットワークづくりを展開しており、興味がある方はご一報をお願いしたい。

(明電舎 大高 晋子)

5. NGN フォーラム

NGN (Next Generation Network) は、若手技術者が協力してエネルギー業界の持続的発展に貢献する組織である。現在は 34 か国のグループに拡大し、ソーシャルメディアを活用した情報共有を図るなど、国際的なプラットフォーム



図5 NGN フォーラムの様子

としての役割を果たしている。パリ大会期間中に開催された NGN フォーラムでは、持続可能なエネルギーへの移行と技術革新が主なトピックスとして取り扱われた。再生可能エネルギーの導入拡大に伴い、電力系統への設備投資の重要性が指摘され、系統安定性を確保するためには、スマートグリッドや蓄電技術の導入が不可欠であるとされた。また、デジタル技術の進展によってエネルギー効率が向上し、CO₂排出量削減に貢献するだけでなく、企業の ESG 基準への対応も促進されていることが述べられた。さらに、各国における NGN の活動が紹介され、若手技術者が再生可能エネルギーの導入やエネルギー効率化において重要な役割を果たしている点がハイライトされた。持続可能なエネルギーへの移行を加速させるためには、国際的な協力体制の強化と次世代技術者の育成が必要不可欠である。知識共有の場の発展や、ベテラン技術者から若手への技術継承が鍵となり、今後、CIGRE と NGN の果たす役割はさらに重要になると考えられている。

(中部電力パワーグリッド 愛知 慎也)

6. ワークショップ

世界中の最新の技術・状況を紹介する 9 件のワークショップが行われ、多くの参加者を集めた。以下に各ワークショップの内容を紹介する。

(1) Large disturbances

SC C2/C5 合同で 8 月 26 日に開催され、10 件の事例紹介と質疑が交わされた。

系統外乱の事例として、欧州大陸系統における地域間振動の発生事象、ポーランドでの変電所接地設計ミス起因とする発電機トリップ事象、イタリアでの操作ミスと設定ミスが重なったことによる広域停電事象、カナダでの山火事による系統分断、ブラジル北部での 500 kV 送電線事故を起因とする電圧崩壊によるブラックアウト、モザンビークでの交流系統の電力動揺が HVDC に波及した事象、インドでの再エネ連鎖脱落による周波数低下等が紹介された。

市場外乱の事例として、北欧電力市場の市場参加者が誤入札 (過大な売入札) をしたために電力価格が急落した事例、シンガポールにおける LNG 価格上昇に伴う電力市場価格高騰への対応、再エネ比率が高い南オーストラリアが

落雷に伴い単独系統となり周波数制御アンシラリーサービスマーケットが不安定となった事象等が紹介された。

(関西電力送配電 大澤 渉)
(中部電力パワーグリッド 田村 大介)

(2) Driving T&D substations and equipment towards ZERO emissions

SC A2/A3/B3/C3/D1 の合同で開催された。3 回目の開催となるが、毎回参加者数が極めて多く、関心の高さが伺えた。トピックスとしては、SF₆ 代替技術および設備のライフサイクルアセスメント (LCA) を中心に進められた。LCA は、設備の設計から運用、廃棄まで通じて等価 CO₂ 排出量を定量評価する手法であり、ライフサイクルに亘る環境負荷低減への活用が期待される。イベント内では、関連する CIGRE の WG (Working Groups) 活動や投稿論文のサマリーが紹介され、SF₆ 代替ガス機器の開発動向や導入、エコデザインな設備・工法に対する LCA、各国の環境規制動向等が紹介された。パネルディスカッションは、世界各国から 8 名の TSO/DSO 出身者をパネリストに迎え、聴講者からの QA 形式で進められた。特に LCA の標準化が論点になり、環境負荷影響を比較評価するため、共通の基準を確立することが重要視された。参加者によるアンケートでは、多くのユーザが SF₆ 代替技術導入を計画し、コストより安全・信頼性を重要視すること、意思決定ツールとして LCA への期待等が示された。最後に、ネットゼロ社会の実現には、業界全体での協力が不可欠であると結論づけられた。

(中部電力パワーグリッド 野口 真希)

(3) Resilience by design

SC C1/C4 の合同で開催された。日本では定義が曖昧な中で用いられる「レジリエンス」について、「信頼度」の一要素と位置付けた定義づけ、設備投資の意思決定と計画の考え方などについて、検討状況が紹介された。

従来の系統計画では N-1 事象 (単一の故障) が起きたときに支障なく電力を供給できるか (信頼度 = アデカシー + セキュリティ) に重点を置いてきたのに対し、昨今の異常気象などの経験を元に、N-k 事象 (複数の同時故障) への対応の必要性が高まっている。

レジリエンス基準の定量化の例として、障害発生・障害による被害発生・復旧段階において損なわれた損失を計測する考え方がある。そのうえで、システム全体のレジリエンス評価、レジリエンス対策の費用対便益評価の実施による、設備投資の意思決定と計画の考え方を整理中である。

レジリエンスを検討すべき対象事象としては、ブラックアウト、地震、サイバー攻撃と計画停電が上位にランクインした。また対策オプションとして、HVDC の活用に関する検討状況が紹介された。

(東京電力ホールディングス 八巻康一郎)

(4) Retail market development

小売市場をテーマとした SC C5 ワークショップが、8 月 30 日に開催され、代表 5 カ国の小売事業の競争状況が紹介された。以下に概要を紹介する。

ノルウェーでは、小売の規制料金はなく、市場価格連動の料金を契約する顧客が 90% 以上を占める。毎年、10~20% の顧客がスイッチングしている。

オーストラリアでは、規制料金と自由料金が併存しており、最も競争が進展しているビクトリア州では約 30% の顧客がスイッチングした。

ブラジルでは、規制料金と自由料金が併存する中、自由料金の需要規模が約 38% に達し、今後も拡大する見込みである。

ロシアでは、規制料金と自由料金が併存する中、スイッチングの手続きが煩雑なため、小売事業者間の競争は限定的である。

イスラエルでは、42 事業者が小売に参入しているものの、小売の料金体系が規制されているため、競争は限定的である。

今後、「Retail competition」という WG を立ち上げ、市場が需要家 (消費者) に与える影響の重要な要素となり得る小売事業者のアプローチについても議論を深めていく予定である。

(中部電力パワーグリッド 田村 大介)

(5) Consumer-Side Energy Resource Management - Market, Control and Information Systems Perspectives

SC C5/C6/D2 の合同で 8 月 27 日午後開催された。このワークショップでは、個人家庭も含めた広範囲の分散型電源 (DER) システムにおける動向、解決すべき課題、ICT ソリューションに求められる要件等について、各研究委員会の視点からの発表があり、聴講者との質疑応答・ディスカッションが行われた。

C5 からは、電力市場の技術的な課題解決に対する経済的負担について、C6 からは、分散型電源と配電事業者間の相互運用に求められる技術的要件についてそれぞれ発表があり、議論が行われた。

また D2 からは、監視制御の複雑化に伴う ICT 上の課題について発表があり、守るべき情報の増加することによる情報セキュリティの問題等について議論が行われた。

(中国電力ネットワーク 田部 龍彦)

(6) Interoperable multi-terminal HVDC systems: from dream to reality

大会も中盤にさしかかる 8 月 28 日、多端子 HVDC (高電圧直流) システムに関する SC B4 ワークショップが開催された。多くの参加者が集まる中、欧州や中国、北米における取り組み状況が紹介され、活発な議論が行われた。

具体的な内容として、多端子 HVDC システムの構築にあたり、マルチベンダーや DC スwitchングステーション、DC 遮断器が重要な鍵、との紹介があり、機能要件を定義していく中では、標準化は歓迎されるべきものとしつつ、革新的なプロジェクトの推進には障壁にもなり得る、といった相反する形での議論があった。

また、単一ベンダーによる多端子 HVDC システムの経験を経て、マルチベンダーへ対応すべく、システム機能の要件定義について検討を進めている、との紹介があり、可

能な限りオープンに、そして必要最小限の設計を実現するためのロードマップについて活発な議論が行われた。

(東京電力パワーグリッド 武智 正訓)

(7) Corrosion assessment and repair of existing OHL supports, anchors and foundations

架空送電設備をテーマとした SC B2 ワークショップが 8 月 28 日の午前に開催された。WG B2.65 では、地表下の鉄塔鋼材、アンカー及び鋼材基礎の腐食原因、検査方法及び検出方法、補修方法に関して、TB (Technical Brochure) の取り纏めの最終段階にある。ワークショップでは、腐食を原因とする技術的な影響、経済的損失、鋼材製造のエネルギー消費にもつながるといった社会的影響への言及があった。鋼製基礎構造、特に杭基礎と直接埋込柱に焦点が当てられて議論され、重要なポイントとしては、土壌の pH や比抵抗などの条件が腐食に及ぼす影響、腐食を促進する微生物活動、機械的応力への影響などが挙げられた。溶融亜鉛メッキ、高温亜鉛溶射、エポキシコーティングなどの防食対策が議論され、溶融亜鉛メッキは合金層形成と費用対効果で注目された。送電設備の腐食リスクへの対応は鋼材損傷防止、適切な保守の観点から重要であり、各国からの関心の高さが伺えた。

(東北電力ネットワーク 数藤 直彦)

(8) Power System Dynamic Modelling and Analysis in Evolving Networks

SC C4 から新しく出版された Green Book の概要について、7つのパートに分けて解説がなされた。第1部ではインバータベース電源 (IBR) の増加を背景にした動的現象とその解析技術の変化、第2部ではこうした静止形機器を含む系統の過渡安定性や電圧安定性に関する研究や事例、第3部ではそれらの解析技術や解析ツールに関して、とりわけ実用面での進化について解説された。また、第4部では同期機と IBR のモデル化技術の展開から、系統計画・運用に資する HVDC、系統に広く影響を及ぼすような負荷や DER、さらには過渡的な電磁現象 (EMT) や系統保護など、モデリング技術について、第5部では様々な電力系統における事例に即した解析の事例、第6部では実際の計測結果との比較によるモデルの妥当性評価の例、そして第7部では AI や機械学習を使ってビッグデータを活用したモデリング・解析技術の展望について紹介された。

(徳島大学 北條 昌秀)

(9) Role of Green H₂ in the Energy Transition and its impacts across the value chain

CIGRE 本部が重要項目として掲げた 8 項目のひとつに位置付けられる「水素」に関連し、エネルギートランジションにおける役割とバリューチェーンへの影響に関わるワークショップが SC C1/C5 の合同で開催された。今後 CIGRE としての議論を深めていくべく、以下のように位置づけが整理された。

将来の統合エネルギーシステムにおいて、電力と熱・燃料の間には明確なリンクがあり、特に水電解による水素の

製造が大きな影響を与える。

水素は最終需要家における化石燃料代替で間接電化に用いられるため、電力セクターへの影響は避けられない。

水素製造事業者は主にビジネスプランに焦点を当てている一方、電力セクター側では、単なる新しい負荷が増えるだけでなく、新たな電力セクターのコンポーネントが増えると捉えるべきである。

電力セクターが必要とするフレキシビリティとして、水素やその派生物を利用した長期的なエネルギー貯蔵が重要となってくる。既存の天然ガスインフラによる水素輸送も可能である。

(東京電力ホールディングス 八巻康一郎)

7. 研究委員会

CIGRE の技術的な活動は、16 の SC を基盤として実施される。A 系列 (3SC) : 機器、B 系列 (5SC) : サブシステム、C 系列 (6SC) : システム、D 系列 (2SC) : サポート技術の 4 つに大別される。

年 1 回に各 SC の各国代表・レギュラーメンバーらで実施される SC 会議、コントリビューションと名付けられた発表が行われる GDM (Group Discussion Meeting)、ポスターセッション、チュートリアルなどで討議された内容を以下に紹介する。

(1) SC A1 (発電および電気機械エネルギー変換)

3 つの優先議題に対し、29 編 (日本から 2 編) の論文が採択され 8 月 27 日にポスターセッション、8 月 28 日に GDM が開催された。

優先議題 1 : 「回転電機とエネルギー転換」 再生可能エネルギーの普及により、従来の発電設備や大型モータに対して、特に周波数変化率や電圧および周波数範囲に関してより厳しい要求が課されるようになっている状況に対し、原子力向け発電機や同期調相機に関する 6 編の論文に対し、GDM では 7 件のコントリビューションがあった。

優先議題 2 : 「進化と発展」 同期調相機、水力発電機、ディーゼル発電機に関する開発や設計に関する 7 編 (日本から可変速揚水システムに関する 1 編) の論文に対し GDM では 9 件のコントリビューションがあった。

優先議題 3 : 「明かりを灯し続ける」 発電設備の維持と継続的なサービスを確保するための診断や予測方法等に関



図 6 ポスターセッションの様子

する 16 編（日本からオンライン部分放電モニタリングに関する 1 編）の論文に対し、GDM では 29 件のコントリビューションがあった。

8 月 27 日に行われたチュートリアルでは、大型モータにおける部分放電モニタリングに関する調査および負励磁を利用した同期調相機の設計について紹介があった。

A1 領域においては、従来の発電機やモータの技術から、その応用である同期調相機や保守のためのモニタリング技術に関するテーマが主流となってきた。

（東芝エネルギーシステムズ 長田 大）

（2）SC A2（変圧器とリアクトル）

SC A2 に関わる 2 件のチュートリアル（「変圧器の信頼性分析」及び「変圧器絶縁油の性能」）の報告があった。また、本年の A2 の投稿論文数は計 102 件あり、8 月 29 日のポスターセッションは、2 部に分かれて実施された。8 月 30 日の GDM は、若手とベテランで構成されたスペシャルレポーター（モデレータ）による進行の中、計 64 件のコントリビューションがあった。発表後の質疑は会場のマイクに加えチャットからの質問により意見交換が行われた。

優先議題 1：「変圧器のレジリエンス設計」 コントリビューションは 24 件（日本から 1 件）あり、洋上などの厳しい据付環境に求められる検討や、短絡時の応力評価、再生変圧器における評価検討事例等の報告があった。

優先議題 2：「変圧器分析の進歩」 コントリビューションは 25 件（日本から 1 件）あり、Online 及び Offline でのデータ取得、取得したデータの AI や機械学習を用いた変圧器やブッシングの分析事例の報告があった。

優先議題 3：「再生可能エネルギー用変圧器の信頼性」

コントリビューションは 15 件（日本から 1 件）あり、PV 等の再生可能エネルギー向けの変圧器適用時の検討事例報告及び、変圧器のライフサイクルにおけるカーボンフットプリントの評価に関する報告があった。

SC 会議は 8 月 28 日に開催され、WG 等の活動と技術報告・Green Book 作成の進捗等が報告された。2025 年は韓国にてコロキウムおよび SC 会議が開催される予定である。

（日立エナジージャパン 山口 耕平）

（3）SC A3（送変電・配電機器）

8 月 26 日にポスターセッション、27 日に GDM が開催された。下記の 3 つの優先議題に対し 78 編の論文が採択され、日本からは、計 6 件の論文を投稿し、全て採択された。

優先議題 1：「エネルギー転換と送配電機器」

優先議題 2：「温室効果ガスの排出抑制」

優先議題 3：「送配電設備の監視と管理」

GDM では 19 件の質問に対し、20 か国から計 73 件のコントリビューション発表があった。日本からは 13 件の発表を行い、トップの件数であった。

GDM テーマ 1：SF₆ガス代替とライフサイクル環境評価（LCA）手法（25 編）では、フッ化ニトリル人工ガス絶縁や自然由来ガス絶縁の 420 kV までの開閉機器の開発・導入状況、LCA の標準化などに関する最新成果が報告された。

GDM テーマ 2：アセットマネジメント、監視、診断（16 編）では、状態監視、健全性評価指標、デジタル・ツイン・モデリング、IoT により収集した広範なデータの利活用などに関する最新成果が報告された。

GDM テーマ 3：計器用変成器とデジタル化（18 編）では、LPIT（低出力変成器）の電力グリッドでの実用経験、AI を用いたデータ分析による機器状態診断、寿命評価などに関する最新成果が発表された。

GDM テーマ 4：送配電機器およびシステムに関する諸課題（19 編）では、直流機器、位相制御開閉、ブッシング、限流器などに関する開発・新技術の適用状況などが報告された。

GDM の最後に表彰が行われ、三菱電機 皆川氏が、Technical Council Award を受賞された。また、A3 本部委員長が Nenad Uzelac 氏（アメリカ）から Nicola Gariboldi 氏（スイス）に交代となった。

（東芝エネルギーシステムズ 内井 敏之）

（4）SC B1（絶縁ケーブル）

8 月 27 日にポスターセッション、29 日に GDM が開催され、対面形式で行われた。論文 85 編のうち直流関連は激減し 4 編程度であった。一方、監視システムが 10 編、サステナビリティ対応が 9 編と増加した。以下に GDM の概要を紹介する。

優先議題 1：「経験からの教訓」（56 編） 再エネの活用がケーブルシステムにも求められる昨今、信頼性向上には何が必要かという観点で、運転実績や過去の失敗教訓の重要性が叫ばれる一方、各 TSO からの情報提供はアンケートの 1/3 程の回答率にとどまるとの WG 報告がなされた。また中国からはケーブル設計に起因した不良の顕在化が大きな問題になっていると報告された。その他 IoT を活用した施工管理や監視システムを利用した品質管理が提唱された他、最近の動向として非鉛・非遮水海底ケーブル報告も複数あった。

優先議題 2：「将来的な機能とその応用」（20 編） HVDC ケーブルシステムの新たな評価法として TOV（一時的な過電圧）試験や漏れ電流測定の実例紹介があった。導体サイズの選定において、昨今の FEM（有限要素法）解析はより厳密な解を得られ、導体サイズが縮小できる一方、未知の要素による将来の温度劣化の可能性を懸念する意見も見られた。

優先議題 3：「持続可能性を目指して」（9 編） 既存設備の活用として老朽化した鋼管型 OF ケーブルや空き管路の活用が日本はじめ複数国より提案されたが、より将来に向けて、デジタルツインを用いた状態監視型保守を提案する報告もあった。

（住友電気工業 眞尾 晶二）

（5）SC B2（架空送電線）

優先議題に対する 96 編（日本から 8 編）のポスターセッションが 8 月 29 日に行われた。GDM は 8 月 30 日にメイン会場で開催され、現地参加者と熱心な討議が行われた。

コントリビューションは全 67 件のうち、日本からは 10 件の発表が行われた。

優先議題 1:「自然エネルギー統合の課題とエネルギー転換が架空送電線に及ぼす影響」 増容量・人口密集地の受容・イノベーションに関するコントリビューションが 35 件（日本から 2 件）あった。日本からは既存の架空送電線の利用を最適化するための DLR（ダイナミック・ライン・レーティング）システム技術や直流汚損条件下におけるポリマー碍子笠形状の影響について紹介した。

優先議題 2:「架空送電線の資産管理、戦略、技術、手法」 架空送電線構成要素の資産管理・検査とモニタリング技術・電気性能と安全性に関するコントリビューションが 23 件（日本から 7 件）あった。日本からは既設鉄塔内にスリム鉄塔を建設する技術、ドローン点検や診断手法、がいし不良の AI による推定評価等について紹介した。

優先議題 3:「気候変動による架空送電線への影響」 気象現象から生じる影響の予測と監視・機械的負荷・運用性能に関するコントリビューションが 9 件（日本から 1 件）あった。日本からは送電鉄塔の冠雪対策の設計と検証について紹介した。

SC 会議は 8 月 27 日に開催され、各 TAG (Tutorial Advisory Group) および WG から進捗報告等が行われるとともに、2023 年に開催された SC B2 仙台大会の報告を行った。会議参加者から日本のホスピタリティに対し感謝の意が表された。

チュートリアルは 8 月 28 日に開催され、「架空送電線のリスク管理：運用リスクの特定・評価・軽減のためのモデル」というテーマで電力システムの信頼性とレジリエンスを考慮した枠組みの必要性が説明されるとともに、各国からのサンプルやケーススタディに基づき構築したリスクモデルが紹介された。

（東北電力ネットワーク 数藤 直彦）

（6）SC B3（変電所と電気設備）

論文が全 65 編（日本から 6 編）、当日発表は 49 件（日本から 15 件）が実施され、日本の貢献が特に目立った。以下 2 つの優先議題を中心に、活発な議論が行われた。

優先議題 1:「エネルギー転換に向けた変電所設計・建設の課題と新たな解決策」 再エネ導入に伴う変電所設計への影響が主なトピックスとなった。変電所を利用した再エネ電源の集約連携接続やエネルギー貯蔵技術への需要増加を受け、導入事例や設計コンセプトが紹介された。GIS 技術に関しては、環境対応として SF₆ 代替技術の開発、導入、運用等について議論された。デジタル化やモジュール化についても多くの発表があり、変電所設計管理の柔軟性・効率性が強調された。

優先議題 2:「変電所管理の運用経験に対するリターン」

信頼性向上と持続可能性を重視した変電所管理が主なトピックスとなった。デジタル化、SF₆ 代替技術、AI やロボット等の新技術に焦点が当てられ、導入事例やコンセプトが紹介された。また、設備データを活用した効果的な設

備運用方法についても紹介された。新技術に対応するために、技術者のスキル向上や知識伝承の重要性も強調された。

SC 定例会議では、SC および各 WG の活動状況報告や、最新の技術課題に関する発表が行われた。2026 年パリ大会の優先議題案も議論され、「変電所における革新的コンセプト、設計、運用経験」、「変電所におけるライフサイクル・アセットマネジメント」、「電力網の変革と変電所信頼性に対する脅威」が提案された。

（中部電力パワーグリッド 野口 真希）

（7）SC B4（直流システムとパワーエレクトロニクス）

8 月 28 日、ポスターセッションが開催され、下記の 3 つの優先議題に関して、採択論文数は 99 編、日本から「新信濃 2FC の制御保護装置とモジュール更新」、「高速 DC 遮断器を具備した DC スイッチングステーション」を紹介した。

優先議題 1:「DC 機器とシステム」

優先議題 2:「FACTS とパワーエレクトロニクス」

優先議題 3:「エネルギートランジションを可能とする DC と FACTS の新技術とコンセプト」

会場は大変盛況であり、自励変換器と他励変換器を組み合わせた設備構成事例や STATCOM（静止型無効電力補償装置）の様々な導入事例などが紹介された。

また、GDM は 8 月 29 日に開催され、21 の質問に対して、66 件（日本から 7 件）のコントリビューションがあった。自励変換器と既設系統との親和性や既存設備の更新、多端子 HVDC システムや DC システム設計の標準化などをはじめ、DC グリッドや慣性力などの観点から要求の高まる DC 遮断器や Grid-Forming に関する内容に至るまで、広範にわたる内容が紹介された。

SC 会議は 8 月 27 日に開催され、WG の活動状況報告や新しい WG の提案、メーカ・ユーザなどから HVDC プロジェクトの紹介などがあった。

（東京電力パワーグリッド 武智 正訓）

（8）SC B5（系統保護と自動化）

2 つの優先議題に対し 104 編の論文が採択された。日本からは、下記の優先議題 2 に対して「RMS（二乗平均平方根値）シミュレーションを活用した SPS 装置の開発、国際標準規格 IEC61850 に準拠した N-1 電制装置の開発、ブラックスタートリレーの開発と実系統への適用」に関する論文 3 件が採択された。諸外国の論文では、プロセスバスを適用した保護制御システム導入や集中監視制御システムに向けた取組みに対して、来場者から高い関心が寄せられていた。

優先議題 1:「プロセスバスの実務経験と新しい開発」

設定された 10 件の質問に対して 40 件（日本から 4 件）の発表があった。集中型および仮想化 PAC (Performance Analysis & Control) やプロセスバス適用におけるプロセスレベルのデータ取得、時刻同期などの議論がなされた。

日本からは、デジタル変電所におけるデータ帯域輻輳時の解決策の提案や、オーバーサンプリング技術を適用する際の機器選定の考慮点、GNSS に限定しない時刻同期方

法の提案などを紹介した。

優先議題 2:「保護、自動化、制御システムの受入れ、コミッショニング、フィールドテスト」 設定された 11 件の質問に対して 58 件（日本から 3 件）のコントリビューションがあった。デジタル変電所に対するエンジニアリングプロセスツールや、広域監視・保護・制御（WAMPAC）に関する内容、インバータ発電に関する試験方法など幅広い議論がなされた。

日本からは、PAC システムを効果的に試験する為の推奨機能、RMS デジタルシミュレーションを用いた SPS の挙動確認などを紹介した。

（関西電力送配電 榎本 和宏）

（9） SC C1（電力システムと経済）

優先議題 1:「エネルギートランジション」、優先議題 2:「フレキシビリティ」、優先議題 3:「レジリエンス」が設定されたものの、論文投稿 72 編のうち従来型の「系統計画」がテーマにした論文が大半であり、その影響もあり、GDM におけるスペシャルレポートの質問事項も「系統計画」が主体となった。

日本からは、マスタープラン、P2G（Power to Gas）と Grid のカップリングの 2 編を投稿した。その他投稿論文のうち、興味深かった論文のタイトルからキーワードを拾うと、以下のとおり。水電解装置運転モード別の経済性分析、EV の電力系統影響、意思決定における不確実性の最小化、系統安定化に対する再エネ能力評価、交直ハイブリッド系統の信頼度とレジリエンス、P2H/G（Power to Heat/Gas）・電力貯蔵と Grid のカップリング、FACTS（フレキシブル交流送電システム）による送電容量拡大など。

チュートリアルでは、WG「エネルギーセクター統合と Grid への影響」の活動を紹介した。エネルギーセクター統合の利点としては、フレキシビリティ有効活用による再エネ統合の推進、エネルギーのカスケード利用（効率向上）、集中型・非集中型エネルギーリソースの市場を介した統合、異なるエネルギーインフラの相互補完を通じた信頼度・レジリエンスの向上を挙げている。そのうえで、技術・ビジネス・経済性・規制の問題に対処するための最新研究評価をミッションとして活動を行った。実施事項としては、IEA など他機関・部門の評価などの引用が多く、CIGRE としてのアクションを考える材料整理の段階と感じた。

（東京電力ホールディングス 八巻康一郎）

（10） SC C2（系統運用と制御）

GDM は 8 月 28 日に開催され、スペシャルレポートによる合計 28 件の質問に対して各国から様々なコントリビューションがなされた。（日本からの発表は 6 件）

優先議題 1:「極端な/予測不可能な事象に対する系統運用のレジリエンス創出」 極端な天候、自然災害、電圧の不安定性、系統慣性の低下等に伴う新たな脅威に対して焦点が当てられた。電力系統のレジリエンス創出に向けて、動的シミュレーションを実施するための電力系統の正確なモデル化、インバータ連系電源（IBR）のコンプライアンス

テストの強化等のさまざまな対策が各国から推奨された。日本からは、積雪影響を考慮した PV 出力予測等により極端な天候変化に対応した事例、系統安定化装置やブラックスタート専用のリレーを導入した事例等について発表した。

優先議題 2:「エネルギー変革を考慮した系統運用と制御の変化」 IBR の普及が進むことによる、電力系統の復旧や運用計画等の系統運用者達が直面する課題に焦点が当てられた。日本からは、調整力の柔軟性向上に資する広域的な LFC（負荷周波数制御）運用の検討事例、PV 普及率が高い状況下における電力系統のモデル化に資する説明変数の選定等について発表した。会議では、将来の需要の何%がフレキシブルになり得るのか、アンシラリーサービスは不可欠と考えるべきか、フレキシブルな需要を高めるためにどうすればよいか等の幅広い観点で活発に議論が交わされた。

（関西電力送配電 大澤 渉）

（11） SC C3（系統の持続可能性と環境性能）

GDM およびポスターセッションでは以下の議論をした。

優先課題 1:「電力系統の発電・送電・配電インフラにおける公衆の受け入れと利害関係者の関与」 論文は 12 件（日本から 1 件）、コントリビューションは 11 件（日本から 1 件）であった。コントリビューションに加え、質疑の際に聴講者からも各国におけるインフラ整備の課題が多数紹介され、課題についての情報共有がなされた。

優先課題 2:「気候変動と電力系統への影響、総合的アプローチ」 論文は 12 件、コントリビューションは 10 件（日本から 1 件）であった。ダウンバーストによる鉄塔倒壊への対応など、気候変動による影響に関する研究や調査について情報共有がなされた。

優先課題 3:「サプライチェーンのための持続可能性」

論文 11 件（日本から 2 件）、コントリビューション 27 件（日本から 4 件）があった。LCA の方法論に関して、実際にどこまで進んでいるのかといった質疑があり、関心の高さが伺われた。

SC 会議では、各 WG、AG（Advisory Group）、SAG（Strategic Advisory Group）の活動状況が報告された。LCA やエコデザインなど、分科会横断の課題が増えており、これらへの対応における本 SC の役割等について議論された。チュートリアル「持続可能な回廊マネジメント」では、生物への影響を考慮した送電線管理について、各国の取り組み等が紹介された。2026 年の優先課題は、①生物多様性の保全と強化、②将来に向けた持続可能な電力システムの構築、③持続可能性に関する情報開示に決定した。

（名古屋大学 加藤 丈佳）

（12） SC C4（系統の技術性能）

8 月 30 日の GDM では、3 件の優先議題について、特に午前中は 130 名ほどの参加を得て議論がなされた。

優先議題 1:「エネルギートランジションにおける電力系統の動特性解析：挑戦、チャンスと進歩」 41 件の論文（日本から 1 件）が採択された。GDM では 11 の質問に対して 39 件のコントリビューション（日本から 2 件）があり、1 件

の NGN 論文の発表に続いて、モデリングツールや評価法の議論のなかで日本から実効値解析における PV 用系統連系インバータと EV 充電器のモデル化について発表されたほか、蓄電池の活用法、欧米における実用的な視点からの Grid-Forming Inverter の評価などが議論された。

優先議題 2:「エネルギートランジションにおける電力品質と EMC 解析: 挑戦, チャンスと進歩」 19 件の論文が採択され、5 つの質問に対し 14 件のコントリビューション (日本から 1 件) があった。1 件の NGN 論文の発表に続いて、モデリングの複雑化や電力品質維持の困難化、電圧歪みの様相や負荷構成の変化について議論されたほか、地磁気誘導電流についても取り上げられ、日本からは農業用ヒートポンプの活用について発表された。

優先議題 3:「絶縁協調と雷研究: 挑戦, チャンスと進歩」 23 件の論文 (日本から 1 件) が採択され、5 つの質問に対して 21 件のコントリビューション (日本から 4 件) があった。高周波領域における正確なモデル化の必要性や気候変動に伴う系統計画・運用における将来の不確実性について議論され、日本からは、送電系統の解析データの自動生成や、実際の多重直撃雷事故への対策に EMT (瞬時値) 解析を活用した事例、落雷位置標定システムの例、火山灰の堆積が絶縁性能に与える影響について発表が行われた。

8 月 29 日には EMC (電磁環境両立性) についてのチュートリアルが開催され、8 月 27 日の SC 会議では 2026 年パリ大会の優先議題を中心に議論が行われた。次回の SC 会議は 2025 年 5 月のシンポジウム (トロンハイム) での開催が計画されている。

(徳島大学 北條 昌秀)

(13) SC C5 (電力市場と規制)

8 月 29 日に GDM が開催され、スペシャルレポーターの質問に対するコントリビューションを実施した。

優先議題 1:「強靱な市場の特徴とその規制体制」 激変する市場環境に、市場や規制がどのように対応したかが議論された。日本からは、需給調整市場の上限価格の導入や、戦略的 LNG 余剰の導入について発表した。また、電力市場の過度な価格高騰は社会的に許容されないため、政治介入は避けられない、という議論もあり、日本と同様の状況が諸外国においても発生していたことが窺えた。



図 7 GDM でのコントリビューション発表の様子

優先議題 2:「動的な目標に向けた将来への準備」 脱炭素社会への移行に向けた市場メカニズムや技術について議論された。日本からは、長期脱炭素電源オークションの取り組み、ノンファーム電源の出力制御システムの技術、再エネと蓄電池による市場取引の最適化の技術について発表した。

優先議題 3:「新興市場とその形態」 再エネの普及と電化が進む中、将来の電力市場をどのように設計すべきかが議論された。各国のエネルギー政策・規制に差異はあるものの、将来にわたり必要な発電機を確保し続けること、そのための投資回収の予見性が必要という意見が多かった。

8 月 28 日にポスターセッションが開催され、日本からは、分散型エネルギー資源を活用した新たな仕組み、および卸電力市場と需給調整市場の課題と将来展望を紹介した。

8 月 28 日にチュートリアルも開催され、卸電力市場における EV 充放電の現状が報告された。

(中部電力パワーグリッド 田村 大介)

(14) SC C6 (配電系統と分散電源)

ポスターセッションは 8 月 27 日、GDM は 8 月 28 日に開催された。ポスターセッションでは、前半に 優先議題 1:「配電ネットワークにおけるフレキシビリティマネジメント」 に関する 50 件 (日本から 1 件)、後半に 優先議題 2:「スマート配電システムに向けたパワーエレクトロニクススペースの解決策」 と 優先議題 3:「地方、離島、産業の電化規格、実践と技術オプション」 に関する 28 件 (日本から 4 件) のポスター発表が行われ、会場では活発な議論がなされた。GDM では、事前に用意された 32 件の質問に対して 37 件のコントリビューション (日本から 7 件) があり、活発な議論が行われた。優先議題 1 では、日本から分散エネルギー資源 (DER) フレキシビリティにより配電系統増強を抑制する検討について発表した。優先議題 2 では、日本から GFM インバータの検討や EV 充電シフトの検討等を発表した。優先議題 3 では、日本からオフグリッドシステムや離島マイクログリッド等の取り組みについて発表した。

チュートリアルは 8 月 27 日に開催され、「蓄電池と DER のアグリゲーション」というテーマで、配電系統における蓄電池の役割、蓄電池技術、ビジネスケース、運用で考慮すべき事項等が紹介された。

SC 会議は 8 月 29 日に開催され、26 ヶ国のメンバーにより 2026 年パリ大会の優先議題や新規 WG のテーマについて等の議論が行われた。次回の SC 会議は 2025 年 5 月にトロンハイムで開催される予定である。

(電力中央研究所 八太 啓行)

(15) SC D1 (材料と先進試験技術)

ワークショップが A2, A3, B3, C3 と共同で 8 月 26 日、ポスターセッションが 26 日、GDM が 27 日、チュートリアルが 29 日に行われた。ワークショップでは Driving T&D substations and equipment towards ZERO emissions のタイトルで D1 からは WG78 「SF₆代替ガスの PD 特性」、チュートリアルでは「変圧器の絶縁液体の機能特性: 研究

所での手法と絶縁特性」と題し、WG 70 の成果（TB856、TB927）が紹介された。

GDM では優先議題 1：「試験、監視、診断」について 23 件、優先議題 2：「電気材料とモデリング」について 17 件、優先議題 3：「エネルギー変換への材料」について 7 件のコントリビューションが行われた。日本からは各論文の著者を中心に、優先議題 1 に 2 件（ケーブル空間電荷測定、ケーブル漏れ電流測定）、優先議題 2 に 2 件（FGM スペーサ、Q-t 法で機構解明）、優先議題 3 に 1 件（量子計算を取り入れた MI（マテリアルズ・インフォマティクス））、の 5 件を行なった。各優先議題の論文数はそれぞれ 36、23、6 編で、優先議題 1 では変圧器の DGA 診断、GIS の PD 診断など、優先議題 2 では固体の絶縁材料を中心とした新材料など、について発表が有った。優先議題 3 は CIGRE 全体の技術戦略である Energy transition に呼応する新しい視点の議題であり、論文数が 6 編と少ない中で、日本から次世代の蓄電池材料、SF₆ 代替ガスの量子計算を取り入れた MI、の主導的論文を発表した。

（東京大学 熊田亜紀子）

(16) SC D2（情報システムと通信、セキュリティ）

グループ討議は 8 月 30 日に開催され、約 200 名が参加した。3 つの優先議題に関して 76 編（うち日本 5 編）の論文が提出され、これらに関する 39 の質問に対して 51 件（うち日本 11 件）のコントリビューションがあり、活発な議論が行われた。

優先議題 1：「電力システムの効率とレジリエンスを向上させるための IT/OT 活用」 電力システムのレジリエンス改善や運用高度化等に向け、生成 AI をはじめとした IT/OT（Operational Technology）技術に関する議論が行われた。日本からは、生成 AI による効果的な技術継承の可能性や、ビヨンド 5G 等に向けて考慮すべき要件について報告した。

優先議題 2：「エネルギー関連組織の安全性を確保するための新たなアプリケーション領域および技術におけるサイバーセキュリティ」 クラウドアプリケーションにおける

セキュリティプロトコル、マイクログリッド基盤の保護等について議論が行われた。

優先議題 3：「高信頼性、高拡張性、効率的な通信ネットワークによるエネルギー転換の課題への対応」 エネルギー転換における課題を解決するため、有線・無線技術の融合等による、レジリエントなネットワーク構築や運用等について議論が行われた。日本からは、高信頼・効率的なネットワーク設計や、5G 等の電力設備への適用、MPLS-TP（Multi-Protocol Label Switching-Transport Profile）の信頼性向上、レガシーネットワークの移行などについて報告した。

また、8 月 28 日の SC D2 定例会議では、次のグループ討議の優先課題や WG の活動状況などについて議論が行われた。次の SC D2 定例会議は 2025 年 5 月にトロンハイムで開催される予定である。

（中国電力ネットワーク 田部 龍彦）

8. あとがき

CIGRE では、Energy Transition におけるホットトピックスとして Digitalisation, Solar PV and Wind, Storage, Hydrogen, Grids and Flexibility, Consumers / Prosumers and Electric Vehicles, Sustainability and Climate, Sector Integration の 8 項目を掲げている。

日本 CIGRE 国内委員会（URL <http://www.cigre.jp/>）では本部と連携しつつ、パリ大会等へのさらなる論文投稿の推進、若手・女性技術者活動の活発化、最新情報の発信などを推進していく方針である。

最後に、次回 CIGRE パリ大会は、2026 年 8 月 23 日～28 日にパリ国際会議場で開催予定である。また、2025 年 6 月 30 日～7 月 6 日には SC B5 による大阪コロキウム（URL <https://www.cigre2025osaka.jp/>）が開催予定である。いずれも多数の参加を期待する。

（中部電力 吉田 昌展）

（2024 年 12 月 19 日受付）

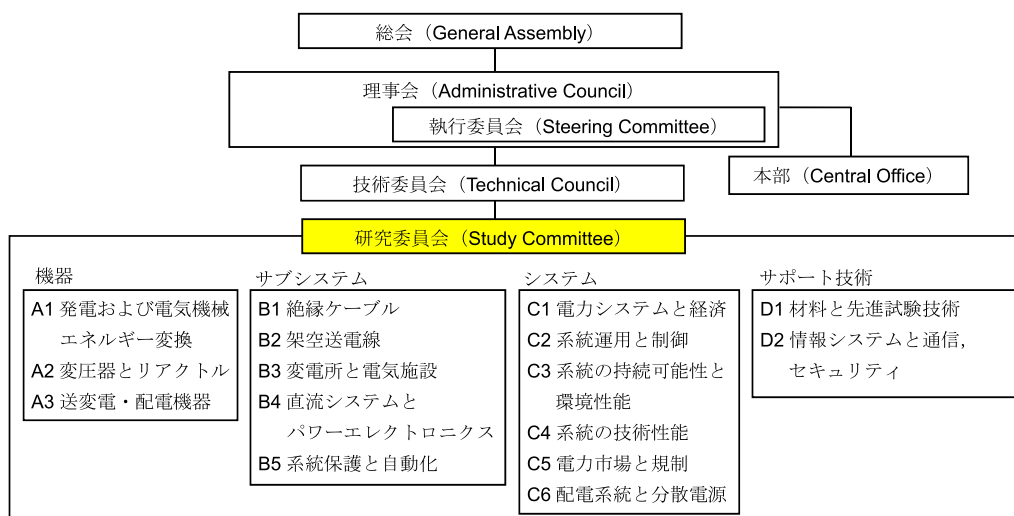


図 8 CIGRE の組織

イギリス・ロンドン滞在記

中尾 亮平 [(株)日立製作所]

1. はじめに

筆者は、2022年5月から2024年3月まで、イギリスのロンドンにオフィスを構える Hitachi Europe Ltd. の European R&D centre に出向し、リチウムイオン電池の劣化診断・運用最適化技術を活用した事業機会の探索・ソリューションの検討等の活動に従事していた。本稿では、イギリス・ロンドンでの生活と、欧州のリチウムイオン電池を取り巻く環境について紹介する。

2. イギリス・ロンドンでの生活

イギリスは、ヨーロッパ大陸北西岸に位置し、イングランド、ウェールズ、スコットランド、北アイルランドの4つの地域からなる国で、首都はロンドンである。ロンドンは、多民族な都市であり、外国人比率が30%程度を占めると言われている。筆者が住んでいたロンドン郊外にあるイーリングには多くの日本人が住んでおり、日本食レストランやスーパーマーケットもある、日本人にとって非常に住みやすい都市である。

筆者は、オフィスまで自宅のあるイーリングから自転車で1時間弱程かけて通勤していた。通勤途中には、バッキンガム宮殿、ビッグベンなど、イギリスを代表する施設が立ち並んでおり、これらを眺めながらの通勤は、非常に贅沢なものだった。筆者の職場は、ロンドンの中央にあり、世界的にも有名な文化施設バービカンセンターの近くにある。バービカンセンター内には、コンサートホール、劇場、映画館等があり、連日様々な催しものが行われている。筆者が駐在中、宮崎駿の「となりのトトロ (My neighbor TOTORO)」の舞台が公演され、日本でも話題になった。現地でも非常に評判が高く、チケットは連日完売であり、筆者も公演終了間近でようやく観覧することができた。

ロンドンの気候は、夏は乾燥しており、日本の夏と比べると非常に過ごしやすい。また、日照時間も長く、7月や8月は、夜10時頃まで明るい。この時期は、特に活気があり、ノッティングヒルカーニバルなど、様々なイベントが各地で行われ、多くの観光客が訪れる。一方、冬は、曇りがちで雨の日が多く、少々寂しさを感じることもあるが、クリスマスの時期になると活気にあふれる。クリスマスジャンパーと呼ばれる、少々派手なセーターやカーディガンを羽織り、クリスマスを楽しむ。また、この時期の街中のイルミネーションも非常に美しい(図1)。

3. 欧州におけるリチウムイオン電池を取り巻く環境

筆者は、リチウムイオン電池の劣化診断や電池を長寿命に使いこなすための運用最適化技術に関する研究開発に従事している。リチウムイオン電池は、電気自動車(EV)や



図1 Regent Street のイルミネーション

産業用の電源としての活用が注目されており、電動化シフトを加速する欧州各国では重要なコンポーネントとして位置づけられている。イギリスでは現在、EV普及率は20%程度と高い。EV普及の課題と言われる充電インフラに関しても、ロンドンの街中を歩いていると色々なところに充電設備を見かける。これは、政府からの補助金や規制による後押しの影響が大きく、特に充電インフラの普及に向けた規制として、例えば、2022年より新築の住宅やスーパーマーケット、オフィス等の建物に、充電設備の設置を義務づけている他、EV充電需要の拡大に伴う系統への負荷を軽減するための施策として、オフピークでの充電を促したり、充電時間をランダムに遅延させることで、特定の時間における充電需要の集中を避ける仕組みの導入を義務付けている。

また、欧州では、リチウムイオン電池の循環的利用を促進することを目的として、関連する事業者に対し、リチウムイオン電池に関する製造情報・稼働情報等を開示するバッテリーパスポートの導入が2027年から義務付けられる。これに加え、リチウムイオン電池のリサイクルに関し、使用済電池に含まれるリチウムを、2027年までに50%、31年までに80%、再資源化することが義務付けられる予定で、リチウムイオン電池を取り巻く環境は変化を続けている。

4. おわりに

本稿では、イギリス・ロンドンでの生活を紹介すると共に、リチウムイオン電池を取り巻く環境について述べた。イギリスでの生活は僅か2年と短かったが、公私共に非常に充実した時間を過ごせた。イギリス含む欧州では、電動化の加速を通じたリチウムイオン電池の更なる普及と、普及した電池に対する循環的利用を支えるための各種取組みが活発に行われている。日本へ帰国した今も、欧州の状況を注視しながら研究開発に従事していきたい。

(2024年12月18日受付)

調査研究委員会レポート

希土類系高温超電導コイルの劣化対策調査専門委員会

委員長 野口 聡

幹事 戸坂 泰造, 宮城 大輔, 幹事補佐 曾我部友輔, 間藤 昂允

1. はじめに

2017年に米国国立強磁場研究所／フロリダ州立大学(NHMFL/FSU)において希土類系高温超電導コイルを内挿した高磁場マグネットで45.5Tの世界最高直流磁場の発生に成功した。2021年にはマサチューセッツ工科大学(MIT)とCommonwealth Fusion Systems(CFS)社が小型核融合炉を目指したTFモデル・コイル(希土類系高温超電導コイル)で20Tの発生に成功した。現在は、これらの成功を受けて、世界中で高磁場NMRマグネットの開発や、小型核融合炉開発プロジェクトがスタートしており、同分野を賑わせている。その一方で、20Tを超える高磁場下では、想定以上の電磁力が、その希土類系高温超電導の特性のために生じ、コイルが劣化することが明らかになった。

そのような背景から、希土類系高温超電導コイルのさらなる発展に寄与することを目的とし、希土類系高温超電導コイルの劣化対策調査専門委員会が2021年12月に設置された。当初は2年間の設置期間を設けていたが、希土類系高温超電導コイルの劣化の多様性が明らかになり、活動を1年間延長している。

2. 主な調査検討項目について

希土類系高温超電導コイルの劣化対策調査専門委員会では、以下の4つに関して調査項目を設けている。

- (1) 希土類系高温超電導線材に生じる遮蔽電流と磁場との相互作用により生じる過剰応力の定量的評価とそれがコイルの特性劣化に及ぼす影響について
- (2) 無絶縁巻線技術を施した希土類系高温超電導コイルの保護技術の問題と対策について
- (3) 大規模コイルのための希土類系高温超電導線材の集合導体化による大電流化について
- (4) 希土類系高温超電導線材やコイル開発に関する技術に関して

3. 活動状況について

希土類系高温超電導コイルの劣化対策調査専門委員会では、年4回程度の委員会を開催している。委員会では、専門家からの講演を主な活動内容としている。委員会メンバーには、希土類系高温超電導線材開発、高磁場コイル開発、高磁場応用機器開発の民間企業の方々から、同分野の大学・研究機関の方々を名を連ねており、講演などを通して、相互情報共有を行なっている。

さらに、本調査専門委員会では、より詳細な調査を目的とし、積極的に海外研究者による講演も企画してきた。前記したNHMFL/FSUやMIT/CFSなどの方が、日本よりも多くの希土類系高温超電導コイルの先鋭的な実験を実施し、

膨大な実験データを蓄積している。国際会議などでは、その一部しか拝見できないが、本講演会ではじっくりと議論を掘り下げる機会を得ることができた。以下が、本調査専門委員会にご貢献いただいた海外研究者である。

- ・D.Park氏(MIT): NMR用高磁場希土類系高温超電導コイルの開発状況(2021年7月)
- ・D.Larbalestier氏(NHMFL/FSU)とG.Bradford氏(NHMFL): 超高磁場発生用希土類系高温超電導線材の特性および同コイルの開発状況(2021年12月)
- ・P.Michael氏(MIT): 小型核融合用TFコイルの開発状況(2023年3月)
- ・D.Larbalestier氏(NHMFL/FSU): 希土類系高温超電導線材の性能比較(2024年2月)
- ・S.Hahn氏(ソウル大学): 無絶縁巻線技術を施した希土類系高温超電導コイルの劣化事例(2024年2月)

日本の研究開発では、「劣化」など開発失敗と受けとられる事例が公表されることが極端に少ない。一方で、海外研究機関では、「失敗」は成功のために必要な通過点と捉えられており、積極的に公開されており、調査が大いに進展した。ここに、ご講演いただいた方々に深謝の意を表したい。

4. おわりに

希土類系高温超電導コイルの劣化対策調査専門委員会は当初の2年に延長した1年(計3年)の活動を終え、技術報告書にその調査内容をまとめている最中である。この3年間に希土類系高温超電導コイルに関する技術が大いに進展したが、いまだに効果的な劣化対策は構築されていない。

その一方で、高磁場のニーズが高まっており、NMR/MRIや医用加速器、小型核融合炉装置などの開発がさらに激化しており、同劣化問題の解決は重みを増している。

本調査専門委員会の活動内容が、今後の希土類系高温超電導コイルの劣化対策を加速化させることを期待して、本委員会を解散させたい。本調査専門委員会にご興味を持っていただき、その活動に対してご支援とご協力をいただいた方々には感謝の意を表したい。

委員会構成メンバー

委員長	野口 聡(北海道大)
委員	雨宮尚之(京都大), 淡路 智(東北大)
	石山敦士(早稲田大), 植田浩史(岡山大)
	小畑慶人(三菱電機), 木須隆暢(九州大)
	大保雅哉(フジクラ), 高尾智明(上智大)
	長崎 陽(東北大), 福井 聡(新潟大)
	宮崎寛史(九州大), 向山晋一(古川電気工業)
	山田 穰(中部大)
幹事	戸坂泰造(東芝エネルギーシステムズ), 宮城大輔(千葉大)
幹事補佐	曾我部友輔(京都大), 間藤昂允(北海道大)

用語解説 第 168 回テーマ：ポリマーがい管

山本 直人〔中部電力パワーグリッド(株)〕

1. ポリマーがい管とは

電力用機器のがい管・がいしは磁器製のものが広く使われてきたが、近年シリコンゴムを使ったポリマーがい管・がいしの適用が国内外で拡大してきている。

ポリマーがい管は、一般に FRP 筒と外被ゴムと把持金具の 3 要素から構成されており、特に絶縁被膜として外被材に高分子材料を使用しているのが大きな特徴である (図 1)。シリコンゴムの特徴として、主鎖の結合に起因した高い耐候性を有していることや、充填剤などを添加することにより優れた耐トラッキング特性、耐エロージョン特性を得ること等が挙げられる。

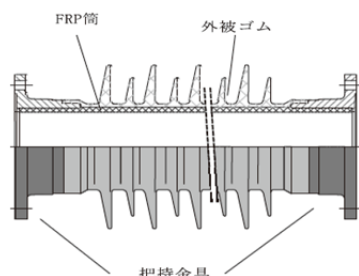


図 1 ポリマーがい管の構造例

2. ポリマーがい管の特徴

ポリマーがい管は次の長所を有している。

(1) 耐汚損特性：外被ゴムの撥水性により連続的な水膜を形成しにくいため、漏れ電流が流れにくく、耐汚損特性に優れる。また、汚損物が付着しても、低分子シリコンが汚損物の外表面までしみ出すため、徐々に撥水性が回復する特徴がある。

(2) 耐震性：FRP 筒をコア材として使用していることから曲げ強度が高く、かつ磁器がい管と比べて軽量であるため、耐震性に優れている。

(3) 飛散防止：内部事故等で故障した場合の破片の飛散防止の観点等から適用が拡大している。

(4) 作業性向上・省力化：磁器がい管と比べ軽量であるため、組立・据付作業性の向上が期待できる。一方で、シリコンゴムは引裂き強度が弱いことから、外被に直接負担がかかる作業は避ける等の配慮が必要となる。

参考資料

- (1) 「ポリマーがい管の設計基準・試験法の標準化」, 電気協同研究, Vol.72, No.4

(2024 年 12 月 18 日受付)

目次

電力・エネルギー部門誌 2025 年 3 月号

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

〔解説〕

送電鉄塔の点検・診断技術 ……………前田真利

〔論文〕

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
…………山寄朋秀, 豊嶋伊知郎, 犬塚直也,
加藤大樹, 森 友輔, 若尾真治

インバータベース電源で構成されるマイクログリッド
の電力動揺要因の特定と安定性向上

…………井手智也, 平瀬祐子, 吉村英治,
梅津佑介, 阪東聡一郎, 杉本和繁
変圧器等価回路定数推定に基づく励磁突入電流の判定法
…………松村昇輝, 舟木 剛, 湧谷栄之, 坂本拓哉, 米澤憲人
絶縁電線の影響を考慮した配電線フラッシュオーバー発生
率評価 ……………柁 将実, 石本和之, 森 亮太, 前田智寛

論文委員会からのお知らせ

電力・エネルギー部門論文委員会

1. はじめに

高度情報化 (ICT) 社会の進展に伴い、新しい技術の開発が強く求められており、中でも電力・エネルギーシステムは、人々の暮らしを支える不可欠な存在です。当論文委員会では、電力・エネルギーの安定供給や新しい電力・エネルギーシステムの開発に関わる優れた論文を迅速に審査・掲載することで、読者にタイムリーな情報を提供できるよう、活動を続けています。本稿では、論文の投稿・査読に関する最近の話題や状況についてお知らせいたします。

2. 論文委員会の活動について

論文委員会は、投稿された論文・資料・研究開発レターを査読し、審議を経て掲載可否を決定しています。委員会には、編修長、編修長補佐の下、電力系統、電力自由化、分散型電源をはじめとした電力システム関連分野の論文を担当する B1 グループと、送配電・変電、高電圧をはじめとしたエネルギー変換・輸送関連分野の論文を担当する B2 グループが設置されています。各々のグループは、主査・副主査・幹事・論文委員で構成されています。論文委員会では例年、部門大会に合わせて「論文委員会意見交換会」を開催し、査読過程での問題点、改善策、作業効率化などについて広く議論を行っています。近年、太陽光・風力発電、マイクログリッド、蓄電池、デマンドレスポンス、パワエレ応用、直流機器など新しい技術領域の論文が増え、査読にもより幅広い知識が求められています。現在、B1 が 233 名、B2 が 166 名の計 399 名 (昨年より 5 名増) の体制に加え、必要に応じて高い専門知識を有する委員以外の方にも査読のご協力をお願いしています。なお、論文委員のご推薦は自薦他薦問わず随時受け付けております。手続きは電気学会編修出版課 (edit@iee.or.jp) へお問い合わせ下さい。

3. 最近の論文投稿数と掲載数の傾向

部門誌への投稿数・掲載数のトレンドを紹介します。

Fig. 1 は 2015 年 1 月から 2024 年 11 月までの部門誌への論文投稿数および掲載数を示しています。投稿数は 2020 年以降は減少傾向にありましたが、2024 年は 11 月末集計時点から推測すると年間では昨年よりも微増の見通しです。一方で、2024 年の掲載数は、昨年よりも微減の見通しです。来年以降、投稿数、掲載数ともに、コロナ禍前の水準に回復するかどうかを注視したいと考えています。

Fig. 2 には多くの論文が投稿される電力・エネルギー部門大会での論文 I の発表数、特集号への投稿数および掲載数の推移を示します。2024 年の発表数は 62 件と 2023 年より増加し、特集号への投稿数も例年並となりました。

4. 電子投稿・査読システムについて

2008 年 1 月から電子投稿・査読システムが導入され、2012

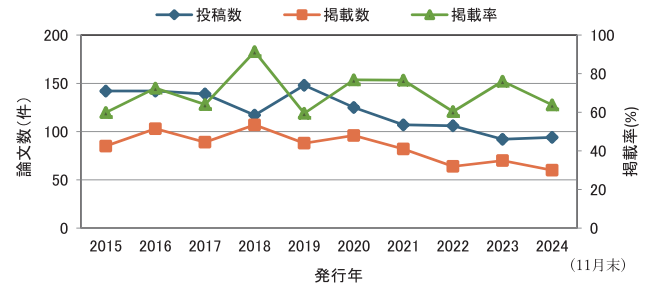


Fig. 1. Trend of paper submission and acceptance.

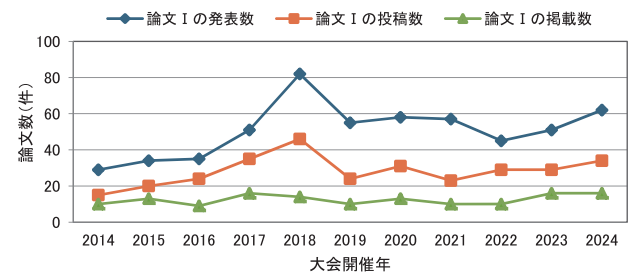


Fig. 2. Trend of paper submission and acceptance for the special issue on the annual conference.

年 10 月の新システム導入を経て、今年で 16 年目を迎えます。旧来の紙ベースの査読期間が平均 6.80 ヶ月 (2004 年～2008 年の平均) であったのに対し、2024 年 1～12 月号の投稿から掲載決定までの平均期間は 6.33 ヶ月でした。昨年と比較すると、論文委員会から著者へ査読結果を返すまでは 0.07 ヶ月、著者が査読結果を受け取ってから再提出するまでは 0.10 ヶ月短くなり、合計で 0.17 ヶ月短くなりました。査読期間の短縮は論文委員会の重要な課題であり、今後も取り組んでいきます。

論文委員会は委員の皆様とその他協力者の皆様によるボランティア活動に支えられた組織で成り立っています。限られた時間と労力の中で、読者の皆様にタイムリーな学術・技術情報を提供できるよう引き続き努力して参ります。

論文の投稿や査読などについてお気づきの点、ご意見がございましたら、電気学会編修出版課までご連絡いただくか、部門大会で開催される「論文委員会意見交換会」の場にてご議論させていただければと考えています。今後とも当委員会の活動へのご支援、ご協力を賜りますようよろしくお願いいたします。

2024 年度 編修長 山口 順之 (東京理科大学)
編修長補佐 新開 裕行 (電力中央研究所)
B1 主査 花井 悠二 (電力中央研究所)
(文責) B2 主査 藤野 貴康 (筑波大学)

電力・エネルギー部門編修委員会からのお礼

電力・エネルギー部門編修委員会

電力・エネルギー部門論文委員会におきましては、令和6年1月から同12月までの間、下記の方々に論文・資料・研究開発レターなどの査読をお願いいたしました。ここにご協力いただいた方々のお名前を掲載し、厚く御礼申し上げます。

青木康二郎	上田 克彦	金神 雅樹	小西 義則	高口 雄介	富安 邦彦	平瀬 祐子	森本 健志
青木 睦	植田 譲	金子 曜久	小林 真一	高野 浩貴	友部 修	平田 飛仙	屋地 康平
青木 佳史	植田 喜延	金子 英治	小林 浩	高橋 明子	豊田 充	平野 拓一	安井 晋示
赤木 覚	上村 敏	金子奈々恵	小林 靖之	高橋 俊裕	華表 宏隆	平山 智士	安田 陽
赤塚 元軌	上村 浩文	川崎 章司	児山 裕史	高橋 尚之	長岡 直人	平山 裕	安並 一浩
秋澤 淳	宇田川佑介	川島 朋裕	小和田靖之	高橋 雅仁	中嶋 高	福山 良和	矢野 亨
秋谷 安司	内田 克己	河内 駿介	近藤 高德	高橋 康人	中島 達人	藤井 浩平	矢部 邦明
浅沼 岳	梅本 貴弘	河野 俊介	斎藤 浩海	高橋 理音	永田 健一	藤田 悠	山口作太郎
浅野 浩志	浦井 一	河辺 賢一	齋藤 幹久	高山 聡志	永田 真幸	藤野 貴康	山口 順之
天雨 徹	浦崎 直光	河村 尚志	坂井 勝哉	武井 健	中西 要祐	藤本 悠	山田 達司
天野 博之	浦野 昌一	菅野 純弥	坂田 学	竹原 有紗	中根 龍一	藤原 修平	山田 智之
飯岡 大輔	占部 千由	喜久里浩之	坂本 織江	竹松 俊彦	中野 智之	古澤 健	山中 章文
飯野 穰	大城 英裕	菊間 俊明	崎元 謙一	田島 克文	中野 裕介	古瀬 充穂	山根 啓介
池上 貴志	大島誠一郎	木田 順三	佐々木 豊	田島 大輔	中村 勇太	北條 昌秀	山納 康
池谷 知彦	太田 浩	北 裕幸	笹森 健次	田代洋一郎	七原 俊也	堀口 剛司	山村 直紀
石井 勝	太田 文彦	北島 孝弘	笹山 瑛由	立松 明芳	西田 義人	本間 宏也	山本 和男
石川 歩惟	太田 豊	北村 聖一	佐藤 学	田所 兼	根岸信太郎	前田 隆文	横水 康伸
石川幸一郎	大塚 信也	北山 匡史	佐藤 賢	田中 慎一	野口 聡	牧野 裕太	横山 和哉
石崎 孝幸	大嶺英太郎	城戸 三安	佐藤 大介	田中 正志	野田 琢	益田 泰輔	芳澤 信哉
石田 隆張	大屋 正義	木下 喜仁	佐藤 勇人	田中 立二	野原 大輔	松井 倫弘	吉田 成是
石野 隆一	岡 徹雄	桐淵 大貴	佐藤 基宗	田中 元史	野呂 康宏	松浦 進	吉田 昌展
石本 和之	岡田 翔	工藤 悠生	澤 敏之	田中 康規	橋本 篤	松友 真哉	吉田 義昭
伊瀬 敏史	岡村 憲二	久保川淳司	重信 颯人	田邊 隆之	橋本 潤	松宮 央登	吉野 智之
市川 紀充	小川 純	久保田 健	篠崎 隆志	田能村顕一	パトム	三浦 浩二	吉原 徹
伊藤 智道	荻原 義也	熊谷 涉	篠原 裕文	田村 滋	アッタウィリ	三浦 友史	由本 勝久
伊藤 雅一	桶 真一郎	熊野 照久	篠原 靖志	塚本 直之	ヤヌパープ	三木 貫	與那 篤史
井波 潔	小田 拓也	倉石 隆志	清水 雅仁	月間 満	馬場 吉弘	三木 恵	米盛 弘信
犬塚 達基	小原 伸哉	黒田 英佑	下町健太郎	辻 隆男	羽馬 洋之	水谷 麻美	林 強
井上 博貴	織原 大	黒田 憲一	庄野 貴也	辻井 佑樹	林田 智弘	道下 幸志	渡邊 真也
井上 善和	恩地 俊行	小岩 健太	新海 健	圓谷 友紀	坂東 茂	宮崎 聡	渡辺 雅人
井上 良太	鏡 敏朗	香田 潤	杉原 英治	坪井 敏宏	比護 貴之	宮崎 輝	渡辺 雅浩
今井 隆浩	柿ヶ野浩明	小熊 祐司	杉山 雄太	寺園 勝志	彦坂 知行	宮崎 保幸	渡邊 政幸
今中 政輝	片貝 昭史	小島 康弘	関岡 昇三	天満 耕司	彦山 和久	椋木 康滋	
伊与田 功	加藤 正平	小平 大輔	関崎 真也	戸井 雅則	久門 尚史	村上 好樹	
岩田 晋弥	加藤 大地	兒玉 学	千住 智信	徳永 義孝	日高 和弘	森 一之	(敬称略,
岩渕 大行	加藤 丈佳	児玉 安広	高木 雅昭	徳光 啓太	日高 勇気	森 啓之	50 音順)

令和7年 電力・エネルギー部門「研究・技術功労賞」受賞候補者推薦のお願い

電力・エネルギー部門（B 部門）では、長年、地道な活動を続けてこられ、技術の発展に貢献された研究者または技術者の方々の労に報いるとともに、今後の更なる受賞者のご活躍と電力・エネルギー分野技術の発展を図ることを目的とし、2006年から、部門表彰制度として「研究・技術功労賞」の表彰を行っています。

つきましては、下記の要領で候補者の推薦を受け付けますので、多数ご応募頂きたくお願い申し上げます。

1. 受賞候補者の条件

長年にわたる地道な実務の積み重ねにより、電力・エネルギー分野の技術発展に功労があった研究者・技術者で、原則として満45歳以上の電気学会会員。

2. 推薦の手続き

推薦者は、電気学会会員または事業維持員であることを条件とします（自薦でも構いません）。推薦書の書式をB部門ホームページ（<https://www.iee.jp/pes/merit/>）からダウンロードして、必要事項を記入の上、次の送付先までご郵送下さい。

〒102-0076 東京都千代田区五番町6-2 HOMAT HORIZON ビル8F

一般社団法人 電気学会 事業サービス課 電力・エネルギー部門担当

3. 推薦の締切り

2025年4月10日（木） 当日消印有効

4. 審査および表彰

B部門表彰委員会で審査の上、数名の受賞候補者を選定し、B部門役員会で受賞者を決定します。受賞者は、6月までに決定し、通知します。受賞者には、賞状および副賞（5万円）を授与します。

表彰は、2025年9月の電気学会B部門大会にて行います。日時、会場等詳細は部門大会HP（https://www.iee.jp/pes/b_event）をご参照下さい。なお、受賞者の部門大会および懇親会への参加費は無料です。



発変電工学総論 改訂版

教科書新刊

財満英一 編著

本書は、火力、原子力、水力発電設備、分散電源および変電設備の基礎理論から実設備・最新技術まで、写真・図を多用し、実際に携わっている技術者により執筆されています。今回の改訂では、東日本大震災に伴う原子力発電の大きな環境の変化、再生可能エネルギーや電力貯蔵など次世代の電力ネットワークには欠かせない分散電源の最新の技術動向も記述しました。大学、高専の講義に使用できるようにわかりやすく解説し、実務に携わる若手研究者、技術者にも必読書といえるでしょう。

【目次】 第1章 エネルギー資源と発電／第2章 水力発電／第3章 火力発電／第4章 原子力発電／第5章 再生可能エネルギーと分散形電源／第6章 変電設備

A5判 並製 430頁 定価3,960円 会員特価3,168円 ISBN 978-4-88686-320-1



【ご注文にあたってのご注意】

○ご注文はホームページの「図書販売サイト」(<https://www.iee.jp/pub/monograph/>)より承ります。

価格は税込表示、送料が別途かかります。

○代金はクレジットカードでのお支払いとさせて頂いております。（請求書による後日払いは、企業・団体としてのお申込みか電気学会正員のみとなります。）

○電気学会事務局で直接ご購入の場合も、クレジットカードでのお支払いのみとなります。

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
IEEE SSCI 2025 (Symposium Series on Computational Intelligence)	Trondheim (ノルウェー)	25.3.17～20	https://ieee-ssci.org	—	24.6.31 済
2025 International CIGRE Symposium	Trondheim (ノルウェー)	25.5.12～25	https://cigreccsymposium2025.com/	24.9.27 済	25.2.3 済
IEMDC (International Electric Machines and Drives Conference)	Houston (米国)	25.5.18～21	https://www.iemdc.org/	—	24.11.17 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/	未定	未定
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	25.1.15 済	25.4.1
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
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
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
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
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
TENCON 2025 (IEEE Region 10 conference 2025)	Kota Kinabalu (マレーシア)	25.10.28～31	—	未定	未定
IEEE PES GTD Conference & Expo Asia 2025	バンコク (タイ)	25.11.26～29	https://ieeegt.org/public.asp?page=home.asp	—	25.3.8
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/	未定	未定
PSCC 2026	未定 (キプロス)	未定	https://pscc-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 4 月以降に開催予定の国際会議の情報がありましたらお寄せください。

電力・エネルギーフォーラム開催のご案内

「最新電磁界解析と今後の課題」

概要：2050年のカーボンニュートラルに向けて、EVなどに用いられるパワーエレクトロニクスの高周波化に伴う変圧器やリアクトルなど電気機器の鉄芯や巻線の革新的な材料や構造を開発するため、電磁界解析は必要不可欠な技術になっています。これに対応するため、近年、電磁界解析技術は計算機技術の進化とともに飛躍的な発展を遂げ、これまで考慮できなかった詳細な現象を解析に組み込むことが可能となり、また、最適設計技術に関しても機械学習を用いたトポロジー最適化が行われるようになるとともに、現在でもこれらの研究開発が精力的に進められています。

本フォーラムでは、最新の電磁界解析技術を基礎からわかりやすく解説するとともに現状と今後の課題を紹介いたします。電磁界解析にかかわる研究者、技術者、学生等の皆様の積極的なご参加を心よりお待ちしております。

日 時 2025年3月11日(火) 13:00～17:40

会 場 オンライン開催 (Zoom を使用します)

プログラム

13:00～13:05	開会、主催者挨拶	
13:05～13:45	電磁界解析法の基礎	村松 和弘 (佐賀大学)
13:45～14:25	磁性材料のモデリング技術	松尾 哲司 (京都大学)
	休憩	—
14:35～15:15	大規模電磁界解析法	杉本振一郎 (八戸工業大学)
15:15～15:55	モデル縮約法	菅原 賢悟 (近畿大学)
	休憩	—
16:05～16:45	高周波電磁界解析法	佐藤 佑樹 (青山学院大学)
16:45～17:25	最適設計法	五十嵐 一 (北海道大学)
17:25～17:40	総合討論、主催者挨拶、閉会	
		司会進行：村松和弘 (佐賀大学)

テキスト テキストとして各講演の発表資料 (スライド) を事前に配布します。テキスト代は無料です。

参加費 会員 (正員) 2,000 円 (税込) 会員 (准・学生員) 無料
会員外 (一般) 3,000 円 (税込) 会員外 (学生) 1,000 円 (税込)

申込方法 2025年3月7日 (金) までに電力・エネルギー部門ホームページ (<https://www.iee.jp/pes/>) からお申込みください。定員 (100 名) に達し次第、締め切らせていただきます。

※本フォーラムでは Peatix (<https://peatix.com>) を利用して参加申込および参加費の支払いを承ります。

支払い方法 クレジットカード決済もしくはコンビニ決済でお支払いください。インボイス制度に対応した領収書は参加費を支払われた参加者全員にフォーラム終了後にメールにて発行します。

【クレジットカード決済の場合】

- 参加申込サイトで購入チケットの枚数を選択すると表示される「支払い方法を選択」でクレジットカードを選択し、決済画面に進んでください。

【コンビニ決済の場合】

- 参加申込サイトで購入チケットの枚数を選択すると表示される「支払い方法を選択」で「コンビニ/ATM」を選択し、申込を確定してください。その後、申込完了画面またはお支払いに関する案内メールの指示に従って支払い手続きを行ってください。
- コンビニ決済の支払い期限は申込日から 3 日以内と 3 月 7 日 (金) のいずれか早い日となります。この期間内にお支払いされなかったチケットは自動的にキャンセルされますので、ご注意ください。
- コンビニ決済の場合、注文 1 件あたり参加者負担で 220 円の手数料が発生します。

その他 オンライン参加される方への Zoom ミーティング情報等、参加にあたっての詳細は、参加申込された際にご登録いただいたメールアドレス宛にメールでご案内します。

問合せ先 佐賀大学 理工学部 電気電子工学部門 村松 和弘

E-mail : [muramatu\(at\)cc.saga-u.ac.jp](mailto:muramatu(at)cc.saga-u.ac.jp)

主催 電気学会 電力・エネルギー部門 静止器技術委員会

協賛 電気学会 産業応用部門 回転機技術委員会

電気学会 電力・エネルギー部門 電磁界解析を用いた革新技術開発調査専門委員会