

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
技術委員会表彰受賞者	2
高校生みらい創造コンテスト	
表彰式報告	3
研究グループ紹介	5
学界情報	6
海外駐在記事	7
調査研究委員会レポート	8
用語解説／論文誌目次	9
学会カレンダー	10

令和3年電気学会 電力・エネルギー部門大会のご案内(第5報)

本大会は COVID-19 の影響により、現地（北海道大学）開催しないことになりました。その代替となるオンライン開催を実施いたします。

会 期 令和3年8月24日（火）～8月26日（木）
会 場 オンライン開催（Webexを使用予定）
主 催 電気学会 電力・エネルギー部門（B部門）
共 催 電気学会 北海道支部
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、IEEE Power & Energy
Society Japan Joint Chapter

大会 Web サイト https://www.iee.jp/pes/b_event_r03/
大会実行委員会 Web サイト

http://ieej-pes.org/pes_2021/

講演申込／原稿提出期間（終了しました）

大会参加費

区 分		事前申込	通常申込
会員 (不課税)	正員	13,000円	16,000円
	准員・学生員	6,000円	7,000円
非会員 (税込)	一般	26,000円	27,000円
	学生	11,000円	12,000円
正員入会キャンペーン（不課税）		19,200円	22,200円

- ・大会参加費には、講演論文集（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、事業維持員の方には、非会員と同額の大会参加費をいただいております。
- ・一般（非会員）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。詳細は大会 Web サイトをご覧ください。

講演論文集

ダウンロード形式で発行します。CD-ROM の別売りは行いません。なお、大会不参加の方でも講演論文集のダウン

ロード権の購入は可能です。ダウンロード権のみの価格は8,000円（税込）となります。

パネルディスカッション

日時：令和3年8月25日（水）14時～16時30分

会場：オンライン開催

テーマ：デジタル化が切り拓く 2050年カーボンニュートラル ～電力・エネルギー部門の挑戦～

コーディネーター：林 泰弘氏（早稲田大学）

パネリスト：

下村貴裕氏（経済産業省）

横山明彦氏（東京大学）

竹内純子氏（国際環境経済研究所）

岡本 浩氏（東京電力パワーグリッド）

森田 歩氏（日立製作所）

青柳亮子氏（シュナイダーエレクトリック）

平井崇夫氏（グリッドデータバンク・ラボ）

特別講演

日時：令和3年8月25日（水）17時～18時

演題：恐竜最末期の日本

講師：小林快次氏（北海道大学総合博物館）

懇 親 会 開催いたしません。

大会参加申込方法

<事前申込 締切り：令和3年7月23日（金）15時>

大会 Web サイトにおいて、大会参加の事前申込ができます。事前申込期間を過ぎると「通常申込」にてお受けすることに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講演論文集のダウンロード方法などをご案内します。

なお、Web から参加申込みを行った時点で参加費（債務）が発生します。申込完了後のキャンセルは受けかねますのでご注意ください。

テクニカルツアー

現地開催はいたしません。

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2年 電力・エネルギー部門 技術委員会表彰 受賞者

下記の技術委員会では、主催する研究会において特に優れた発表を行った若手研究者に対して表彰を行っています。これにより、当該技術分野の若手研究者の研究を奨励するとともに、育成を図ることを目的としています。受賞者には、表彰状と副賞が贈られます。令和2年の受賞者は下記のとおりです。

なお、受賞者の所属は研究会発表時点を記載しております。

研究会優秀奨励賞（静止器技術委員会）

- ・日高 勇気 氏（三菱電機株式会社）
「ガウシアンフィルターを用いた電気機器のトポロジー最適化」
- ・根本 雄介 氏（東京都市大学）
「Arc Voltage for Re-strike with Lateral Gas Flow under Consideration of LTE and non-LTE Using Three-dimensional Electromagnetic Thermal Fluid Simulation」
- ・梶原 千聖 氏（同志社大学）
「方向性電磁鋼板の磁歪測定法の国際規格化に向けた検討」
- ・狩野 秀明 氏（同志社大学）
「コンデンサ用直列リアクトルの損失評価に関する検討（その1）－単板磁気特性試験による鉄損評価－」

開閉保護研究発表賞（開閉保護技術委員会）

- ・大坊 昂 氏（東芝インフラシステムズ株式会社）
「真空バルブにおける電流零点後のアノード電極表面の温度分布の計測」
- ・出村 文俊 氏（金沢大学）
「CO₂/C₂F₆ ガス吹付けアーク抵抗上昇過程に対する混合率依存性の電磁熱流体解析」
- ・中野 裕介 氏（金沢大学）
「Electromagnetic Thermofluid Simulation on Decay Process of Polymer Ablated Arcs in Different Polymer Material Cylinder with One-Side Flow Outlet」
- ・赤星 卓勇 氏（三菱電機株式会社）
「Study on Artificial Line for Short-Line Fault (SLF) Interruption Test」
- ・任 振威 氏（東京都市大学）
「Cathode Spot Velocity after Arc Ignition Affected by Self and External Electromagnetic Force Between Parallel Electrodes Using 3D Numerical Simulation」

若手優秀発表賞（新エネルギー・環境技術委員会）

- ・立間 桃子 氏（早稲田大学）
「再生可能エネルギーの大量導入に向けた連系線拡張モデル」
- ・角川 遼河 氏（横浜国立大学）
「固有値解析によるDCマイクログリッドの日間運用制御手法」

奨励賞（電力技術委員会）

- ・池田 菜緒美 氏（早稲田大学）
「見かけ上の需要電力カーブからの実需要電力カーブの抽出に関する基礎的検討」

- ・多々納 春樹 氏（大阪府立大学）
「確率微分方程式によるEV充放電を考慮した配電電圧分布の解析」
- ・澤邊 剛志 氏（大阪府立大学）
「深層強化学習を用いたオフグリッド運用における蓄電池の充放電量決定手法」

若手優秀発表賞（超電導機器技術委員会）

- ・鈴木 涼栄 氏（新潟大学）
「複数回パルス着磁時の磁界印加方向による超電導パルクの着磁特性の影響」

若手優秀論文発表賞（保護リレーシステム技術委員会）

- ・林 泰広 氏（中部電力パワーグリッド株式会社）
「IEC61850を適用したSCADAシステムの開発・検証」
- ・依田 学樹 氏（関西電力送配電株式会社）
「保護リレーシステムに適用するL2SWの性能評価」

高電圧技術委員会 若手奨励賞（高電圧技術委員会）

- ・工藤 亜美 氏（電力中央研究所）
「新型落雷位置標定システム実証機の開発」
- ・松本 拓馬 氏（中部大学）
「風車の接地設計への数値電磁界解析の適用～高抵抗率大地の場合～」
- ・松井 拓斗 氏（中部大学）
「SCADAシステムデータを用いた落雷による風車ブレード損傷の検出に関する検討」
- ・福山 真大 氏（同志社大学）
「Estimation of ground-transferred charge amount associated with lightning return stroke」

奨励賞（電力系統技術委員会）

- ・根岸 信太郎 氏（東京農工大学）
「クラスタ化した発電機起動停止計画問題に基づく広域的電力需給解析モデルに関する検討」
- ・井上 直紀 氏（広島大学）
「電圧制御機器を用いた電力系統における電圧監視制御手法」
- ・佐々木 和穂 氏（東北大学）
「低圧配電系統における最大電圧降下値と設備形成コストの関係」
- ・高橋 朋章 氏（明治大学）
「電圧安定度向上のための2段階BSOに基づくFACTS機器最適配置法」

若手優秀発表賞（電線・ケーブル技術委員会）

- ・歌川 真生 氏（豊橋技術科学大学）
「空間電荷測定におけるロックイン較正法の基礎検討」
- ・阿野 佳隆 氏（東京電力パワーグリッド株式会社）
「アルミ絶縁電線の腐食促進試験について」

高校生みらい創造コンテスト表彰式 報告

電気学会電力・エネルギー部門（B部門）とパワーアカデミー（電気事業連合会）の共催による令和2年度電気学会高校生みらい創造コンテストは、30編の作品を応募していただき、厳正な審査の結果、最優秀賞1編、優秀賞3編、佳作賞5編、特別賞1編が選出された。

当初の予定では、東京電機大学で開催予定だった「令和3年電気学会全国大会」の中で発表会と表彰式を行う予定であったが、コロナ感染拡大防止の観点から、全国大会自体がオンライン開催となったため、本コンテストの現地での発表会と表彰式は中止となり、パワーアカデミーからの記念品とともに表彰状と表彰盾を発送することで表彰式の代わりとした。

選出された作品の題名と学校名・代表受賞者名は以下の通り。

最優秀賞 「身近なもので簡単に発電

～色素増感太陽電池～

愛知県立半田高等学校 渡邊 妃麗様、他5名

優秀賞 「マグネシウムとヨウ素を用いた

次世代型電池開発の研究」

福島県立福島高等学校 小野寺 葵様、他6名

優秀賞 「歩行による振動を模擬した低周波振動における圧電素子を用いた振動発電

ークリーンなエネルギーはその一歩からー」

神戸市立工業高等専門学校 中島 悠花様

優秀賞 「高電圧パルス印加による菌類伸長の研究」

山形県立山形工業高等学校 武田 涼様、他1名

佳作賞 「風車のブレードと発電量の

関係性についての研究」

山形県立山形工業高等学校 笹原 隼介様、他2名

佳作賞 「小型垂直軸型風力発電装置の製作

～エネルギーの地産地消を目指して～」

山形県立山形工業高等学校 多田 琴様、他1名

佳作賞 「波力発電の高効率化」

玉川学園高等部 赤塚 暉洋様

佳作賞 「無人航空機自律制御の研究」

玉川学園高等部 西岡 英光様

佳作賞 「青森の安全なエネルギー供給を考える」

八戸工業大学第一高等学校 若本 翔太様、他5名

特別賞 神戸市立六甲アイランド高等学校 様

高校生みらい創造コンテストは令和3年度も継続して開催される予定であり、更なる応募者のひろがり、今後の電気工学の活性化への効果が期待される。



図1 最優秀賞受賞者（前段右から下田様、渡邊様、杉野先生、後段右から伊藤様、川地様、加藤様）



図2 優秀賞受賞者（右から中村様、小野寺様、齋藤様、高橋先生）

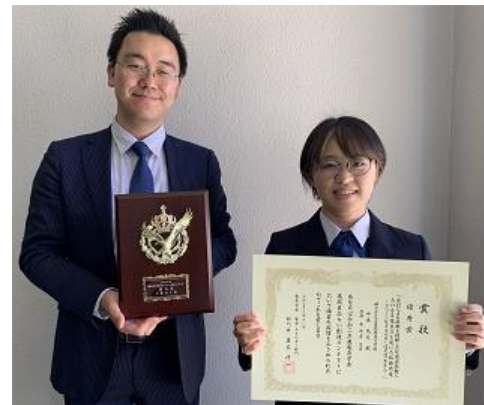


図3 優秀賞受賞者（右から中島様、南先生）



図4 優秀賞受賞者（右から藤田様、武田様、吉田先生）



図5 佳作賞受賞者（右から安達様，笹原様，柏倉様，吉田先生）

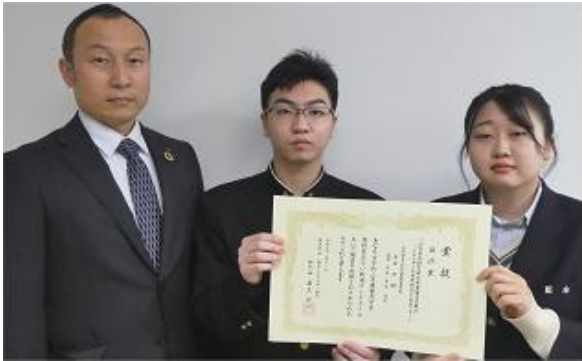


図6 佳作賞受賞者（右から多田様，遠藤様，吉田先生）



図7 佳作賞受賞者（右から赤塚様，小林先生）



図8 佳作賞受賞者（右から田原先生と西岡様）



図9 佳作賞受賞者（右から樋口先生と若本様）

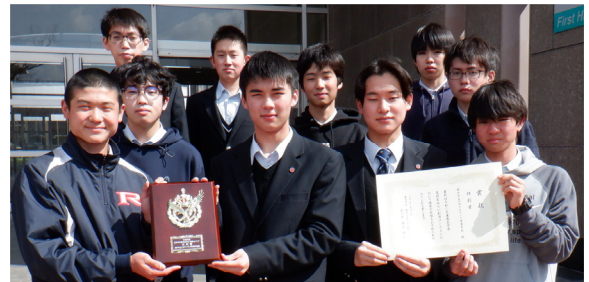


図10 特別賞受賞者（六甲アイランド高校の参加生徒様）

本コンテストの企画・推進にあたっては，パワーアカデミーのご支援・ご協力をいただきました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

山口 浩史，佐野 常世（電力・エネルギー部門編修委員会）
（令和3年4月22日受付）

研究グループ紹介

埼玉大学大学院 理工学研究科 数理電子情報部門 金子研究室

金子 裕良 (埼玉大学)

1. はじめに

埼玉大学大学院理工学研究科は、1989年に設置された博士前期・後期課程を有する大学院研究科で、現在、当研究室では、博士前期課程数理電子情報系専攻電気電子システム工学コースの大学院生および本大学工学部電気電子物理工学科の卒業研究生からなる10名程度学生と一緒に様々な研究を行っています。当研究室の母体である電気機器研究室では1963年の工学部電気工学科創設当初から電気機器や制御工学に関する研究を行ってきており、筆者が本大学に着任した1991年以降、大嶋 健司 教授(当時)と共に溶接ロボットおよび電源制御、知的情報のモデル化や制御手法に関する研究を、阿部 茂 教授(当時)と共に非接触給電システムの解析や電気自動車用給電装置の研究開発などを進めてきました。

2. 研究紹介

当研究室では、現在、主に非接触給電と溶接ロボットに関する研究を行っています。

(1) 非接触給電 非接触給電については、科学研究費補助金や新エネルギー・産業技術総合開発機構助成金などを得て整備した電源・計測機器やシミュレーション環境を活用して、多くのユニークな研究成果を世の中に発信しています。主に磁界共振型非接触給電システムの入出力特性について解析を行い、給電用途に応じた給電コイルや共振コンデンサの配置方法や素子値の決定法を提案し、多くの製品開発設計に役立っています。また、小型化可能で位置ずれ時の給電可能範囲が広いソレノイド形コイルの優位性を活用して、電気自動車や電動アシスト自転車などの電動モビリティ向け非接触給電装置を開発し、現在、長ギャップ性能の向上と漏洩電磁界の低減の相反する課題に取り組んでいます。現在多くの製品に利用されている円形コイルとの給電も可能なソレノイド形コイル(図1)の研究や、駐車中でも走行中でも給電可能な電動モビリティ向けの飛び石式非接触給電システム(図2)の研究も行っています。飛び石式非接触給電システムの地上側設備は、複数の送電コイルと補償素子(共振コンデンサとコイル)と給電電源(50kW以上)からなり、既存の送電用ループコイルを埋設する方式に比べて、漏洩電磁界や損失が少なくなる可能性を秘めています。電動モビリティに搭載された受電コイルが地上側の送電コイル上を通過するとき最大電力で給電を行うように、補償素子の接続方法や電源駆動方式を工夫し、電力損失と送電側全体から発生する漏洩電磁界を低減する研究を進めています。他にも、塩水による給電効率低下の理論的解析とその対策を検討した海中非接触給電の

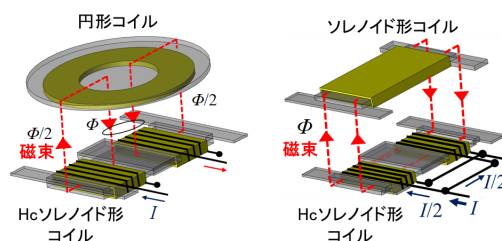


図1 円形コイルと給電可能なソレノイド形コイル

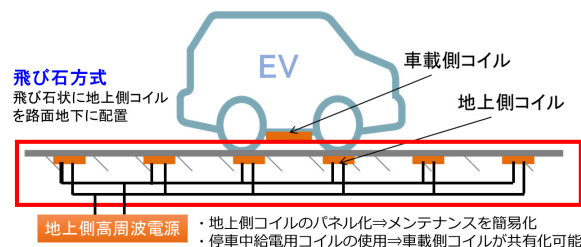


図2 飛び石式非接触給電システム

研究や、放射線環境下での作業ロボット用給電ステーションを想定した非接触給電装置の放射線対策など、様々な環境での使用を想定した非接触給電技術の基礎研究も行っています。

(2) 溶接ロボット 溶接業界では熟練技術者の減少対策と施工品質の安定化のために、早い時期からロボット化を進めてきましたが、高層ビル工事現場など現場溶接のロボット化はまだ緒についたばかりであり、当研究室でも、現場向けアーク溶接用ロボットシステムの開発に向けて様々な研究を進めています。熟練技術者の技能を視覚、聴覚などの知的情報を抽出してモデル化し、品質の良不良の判定や品質向上のための制御に活用する研究や、溶接熱源のアーク放電部分に外部磁界を作用させアークや溶融金属の形状を用途に応じて最適形状に制御する研究なども行っています。

3. おわりに

当研究室では、時代のニーズに対応した電気機器やパワーエレクトロニクス分野の研究を進めると共に、産業界に貢献できる研究者および技術者を目指して学生は日々努力しています。また、今年度、2018年に改組された電気電子物理工学科の第1期生を卒業研究に迎え、デバイス材料や環境分野の授業を拡充した教育カリキュラムを修得してきた学生が当研究室にどのような変化をもたらすか、今後が非常に楽しみです。

(2021年4月20日受付)

500kV 信貴変電所の遠隔監視制御化ならびに変圧器改良工事の紹介

衣笠 卓一, 羽柴 靖人, 武田 康一 [関西電力送配電(株)]

1. はじめに

信貴変電所は、関西電力送配電(株)の500kV変電所である。当社では、設備信頼度の向上や情報技術の革新などを踏まえて、500kV変電所の遠隔監視制御化を進めてきており、2019年には500kV変電所として最後の有人変電所となる信貴変電所の遠隔監視制御化工事を完了した。これと同時に進行した500kV変圧器の取替工事においては、ポリマーブッシングの採用や防音タンクの省略など、変圧器のコンパクト化に向けた新設計などを導入し、変圧器除却においても新たな工法を採用した。今回は、これら信貴変電所工事の概要について紹介する。

2. 信貴変電所の工事概要

(1) 遠隔監視制御化工事の概要 信貴変電所の遠隔監視制御化工事は、照光式監視制御盤の経年劣化(経年40年:2017年時点)による取替に併せて進められ、監視制御装置として500kV LAN型監視制御システムを導入した。従来の監視制御システムと新しい500kV LAN型監視制御システムの構成を図1に示す。新システムでは設備の拡張性や保守性の観点から、遠方監視制御機能および直接監視制御機能を電気所サーバという1つの装置で実現することとした。2つの機能を1つの装置で実現した事により装置の故障が発生した際、双方の機能停止に至ってしまうため、サーバは冗長構成としている。新システムへの切替えは、すべての機器について同時に行うことが出来ないため、すべての切替えが完了するまでは旧システムと新システムを併用して機器の監視制御を行った。また、500kV LAN型を採用したことによりコントロールケーブルの本数が削減され、切替え作業の省力化および工事費を低減した。

(2) 変圧器取替工事の概要 信貴変電所500kV変圧器(2, 3, 4号変圧器:各750MVA)は、本体巻線漏れ電流値が管理値を超過しており、流動帯電による不具合が危惧されることより設備信頼度維持を目的として取替工事を実施し、2015年6月から2020年11月の工事期間で3台の取替が完了した。変圧器取替工事では、変圧器のコンパクト化による工期短縮とコストダウンを目的として、新設計を採用した。

一点目は、軽量のポリマーブッシングを変圧器本体に直接接続する設計を採用し、機器をコンパクト化した。これにより、耐震性能の向上ならびにコストダウンにつながった。

二点目は、製造者の設計により騒音が低減されたため、防音タンクの省略とそれに伴う停電工期の短縮が可能となった。しかし、防音タンクには変圧器の内部故障時に油が

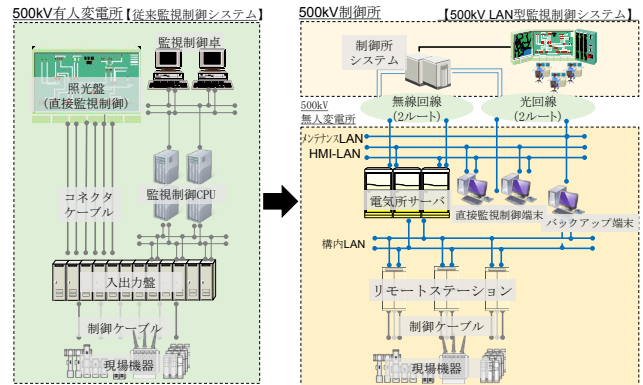


図1 500kV 監視制御システムの構成

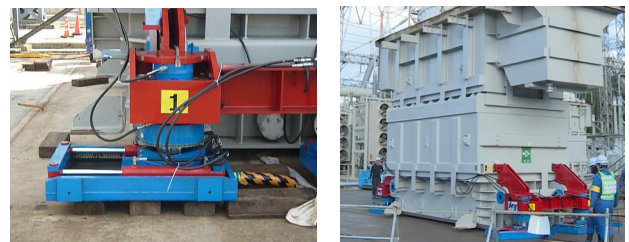


図2 アタッチメント型移動装置と変圧器運搬状況

噴出して火災が発生した際に酸素の供給を遮断する効果がある。そのため、防音タンクの省略により消火設備の規模が大きくなることから、消火設備に関する検討が必要となった。検討の結果、変圧器の内部故障時に油が噴出する弱点箇所を見直し、消火設備の注水範囲を最適化することにより、消火性能は維持したまま大幅なコストダウンを達成することができた。

また、既設の変圧器の解体作業は、停電工期短縮のために変電所構内を運搬し、別位置にて実施した。変圧器の運搬には、4台の油圧で作動するアタッチメント型移動装置を変圧器に装着して運搬する工法を当社で初めて採用した。図2にアタッチメント型移動装置による変圧器の運搬の様子を示す。この方法により、コロ引きと比較して変圧器運搬時の安全性の向上と工期の短縮を図ることができた。

信貴変電所工事で採用した新設計については、詳細検討の上、他の工事へ水平展開する予定である。

3. あとがき

末筆となりますが、信貴変電所工事に携わった多くの方々に対しまして、心より感謝申し上げます。

(2021年4月6日受付)

サンタクララ滞在記

阿部 政紀 [Hitachi America, Ltd.]

1. はじめに

著者は、2019年7月より日立アメリカ社 R&D へ出向し、カリフォルニア州サンタクララ郡のオフィスにて、送配電システム運用技術に関する研究に従事している。本稿では、米国での生活事情、北米の電力システム事情について紹介する。

2. COVID-19 パンデミック下の生活

COVID-19 パンデミック下に於いて、サンタクララ郡でも 2020 年 3 月に Shelter-in-place が発令され、生活維持に必要とされる業種以外の活動が制限された。日立アメリカ社もそれに合わせて完全リモートワークへと移行した。自宅周辺の店舗では、アルコールやマスク、紙類が一気に売り切れてしまい、暫く手に入りにくい状況が続いた。Shelter-in-place は段階的に解除されて一部業種の活動が許可されたが、2020 年 12 月には病床の余裕が 15%以下となったタイミングで Stay-at-home order として地域単位の自宅待機令が発令されるなどして、適宜再拡大を抑えた。筆者も状況がそれなりに落ち着くまでは家で大人しく過ごそうと思い、近くのスーパーでの買い物を楽しみにしながら在宅生活を楽しんでいる (図 1)。

現地で体感して驚くのは、企業や政府のシステムティックなオペレーション能力の高さである。Stay-at-home order においてもルール決めや数値に戻づく運用が行き届いており、感染拡大状況のステージとその状況下での措置などについて明文化が徹底されていた。こうした風土が、電力分野においても規格化の先導や系統運用システムの運用プロトコルの規定などに現れており、米国発のソリューションの強みとなっていると日々実感している。

2020 年 11 月には、大統領選挙、上院・下院選挙が実施された。筆者には当然投票権はないものの、駐在生活への影響もさることながら、エネルギー政策の転換が研究開発方針にも影響することから、興味深く動向を見守っていた。開票日には、各州・各地域の状況をインターネットで視聴しながら、接戦州と言われていた州の色が青色 (民主党) になるか赤色 (共和党) になるか、ハラハラしながら見守った。その盛り上がり様は、なかなか日本では体験しがたいものであった。

3. 北米の急変し続ける電力事情

近年北米では、気温の上昇と落雷の増加により、山林火災が発生しやすくなっている。2020 年 8 月以降には、西海岸において大規模な火災が各地で発生し、史上最大規模で燃え広がった。筆者宅は山林地域から 50km 程離れているため避難はしなかったものの、大気品質低下の注意報で携



図 1 自宅オーブンで焼いた七面鳥

帯電話が突然鳴り響き、大層驚いた。例年は晴れ続きの夏空が灰で霞む日々が続き、PM2.5 などのモニタリング値を確認しながら部屋の換気や買い物の回数を最小限にして過ごすという経験をした。

年々拡大する火災リスクの低減や山林火災で破産した PG&E の再建のため、ICT 技術の活用が進められている。燃焼元となりうる樹木および発火元の双方の発生リスクを低減するために、ドローンや AI 技術を活用して間伐、アセットマネジメント、スパーク発生リスクを低減する PSPS (Public Safety Power Shutoff) の効率化が実施されている。PSPS は、需要急増に対する電源不足対策にも用いられるため、猛暑日には様々なメディアを通じて、空調の温度制限依頼などが飛び交っている。

2021 年 2 月には、米国南部においてアイスストームによる大規模停電も発生した。この停電は、風力発電機やガスパイプラインの凍結による電源不足を主要因とするものであり、テキサス州では輪番停電が続くことで関連死者も出る事態となった。テキサスでは 2011 年にも同様に停電が生じていたため対策の必要性が指摘されていたが、十分な対応がされないまま今回のように甚大な被害が出る結果となったようである。テキサス州は、経済成長と電化による電力需要の増加が顕著な州であり、電源・インフラの凍結対策や非常用電源の活用、地域間連系拡大などによる停電時のレジリエンス確保が急務となると考えられる。

北米は今後益々エネルギーインフラのレジリエンスや広域の系統安定化が重要になると考えられる。筆者も、世の中の動向を先んじて見通し、人々の安心安全、QOL を支えるソリューションを提案していきたい。

(2021 年 3 月 23 日受付)

電力用コンデンサの誘電体に関する最新技術動向調査専門委員会

委員長 長崎 則久

1. はじめに

2020年4月からの発送電分離に向けて電力会社の組織改編が進められる中、電力供給システムの安定化を図ることは非常に重要である。電力用コンデンサは電力系統の調相機能や力率改善など電力の有効利用に大きく寄与してきた。

現在主力となっているフィルムコンデンサは、1980年頃から紙-フィルム誘電体のタイプが運転開始し、1990年頃からオールフィルム誘電体のタイプも運転されており、寿命評価を進められる運転実績ができあがってきている。使用条件に伴う寿命への影響などについて評価を進めることで、今後の系統運用の安定化に寄与することができると考えられる。

また、変換器の普及により交流用に加えて直流用コンデンサの活用が増加しつつあるが、新たな誘電体の開発状況や、コンデンサの難燃化、環境負荷低減を目的とした高機能化の状況を調査して将来的なコンデンサの活用に向けた最新の動向についてまとめていく。

2. 当委員会の背景とこれまでの調査活動

電力用コンデンサの誘電体については、電気学会技術報告第1003号「電力用コンデンサの新規誘電体に関する実態調査結果および今後の展望」（2005年2月）以降は、材料技術の発展や誘電体開発の動向を反映した調査活動は実施されていない。

また、電力用コンデンサの現状については現在活動されている「次世代直流送配電における電力用コンデンサの役割・性能」（2020年4月以降に発行予定）にて調査されているが、これを踏まえた交流向け・直流向けの誘電体に求められる性能と開発動向の整合を行いコンデンサの合理的な適用方法について調査活動を進めていく。

3. 調査検討事項

(1) コンデンサ向け誘電体の変遷と縮小化の動向調査

1970年代までは誘電体として紙を用いて、巻線機器と同様の鉱物油を含浸させたコンデンサが用いられてきた。1980年代に入ると縮小化に向けて、紙-フィルムの複合誘電体に専用の合成絶縁油を含浸させたコンデンサが実用化され、1990年以降はオールフィルムコンデンサの実用化に至っている。これによりコンデンサ本体の大幅な縮小化と

低損失化が実現できた。その後の変遷と今後の開発動向について調査を進めていく。

(2) コンデンサの劣化現象と寿命評価の最新動向

紙コンデンサについては高経年品による劣化現象の解明が進んでいるが、紙-フィルム、オールフィルムコンデンサについては運転実績が短く、劣化現象の事例も少ないことから、メカニズムの解明は進行中の状況である。

最新の事例をもとに、寿命評価の動向について調査を行う。

(3) 電力用コンデンサ及び直流用コンデンサの開発状況と適用先の調査

電力用コンデンサの適用について調査をおこなうとともに、分散電源等で導入が進んでいる変換器向けの直流用コンデンサの開発状況についても調査を行い、今後の誘電体の変遷の動向について整理する。

(4) コンデンサ設備の難燃化、環境負荷低減に向けた絶縁油開発などの高機能化動向調査

地球環境の維持に向けた、コンデンサ設備の高機能化の動向について、主に新規絶縁油の開発と適用状況についても情報収集を行う。

4. 今後の計画

令和2年度は、度重なるコロナウイルス感染防止対策の動向に伴い、委員会の開催が困難な状況となっており、個別の情報収集活動が主体となっていた。

令和3年度は引き続き各項目について調査を進め翌、年度の技術報告の審議に向けて活動を進める予定である。

これらの調査を通じてコンデンサの劣化現象についての知見と高機能化の動向について明らかにしていく。

委員会構成メンバー

委員長	長崎則久（日新電機）
委員	青木 睦（名古屋工大）、田村俊輔（東京電力パワーグリッド） 川口英由加（日本電機工業会）、長岡直人（同志社大） 原田 茂（ニチコン）、高須知永（中部電力パワーグリッド） 平野一也（九州電力）、前畑安志（指月電機製作所） 村岡 隆（近畿産業技術クラスター協同組合）、持永芳文（JR総研電気システム） 丸山健治（関西電力）
幹事	川上貴之（日新電機）、市川路晴（電力中央研究所）

小島 康弘〔三菱電機(株)〕

1. 広域需給調整

電力の需給調整は、従来からエリア毎の調整を基本としながら連系線を活用した予備力持ち等で広域運用メリットを実現してきた。これに対し、さらなるコスト低減を目的に、一般送配電事業者の自主的取り組みとしてゲートクローズ後の需給調整の広域化(=広域需給調整)が中部電力・関西電力・北陸電力の3社で検討され、沖縄電力を除く全9社にこの枠組みが拡大されることとなった。

2. 広域需給調整システム

広域需給調整システム(以下KJC: Keystone Japanese Coordinating system)は、各エリア中給と接続する制御システムである⁽¹⁾。KJCは各エリアから90分先までのインバランス想定量とエリアで確保したメリットオーダーリストを受信し、広域需給調整演算結果として連系線の調整量 α を各エリア中給に配信する。各エリア中給は調整量 α を加味した需要に対して最適負荷配分制御(EDC)を行う。

広域需給調整演算は、(1)インバランスネッティング: エリア毎のインバランス量を相殺し全体の調整力発動量を削減する機能と(2)広域メリットオーダー: 全エリアで調達した調整力をコストメリット順に発動する機能で構成される。

KJCは2020年4月に中部電力・関西電力・北陸電力で

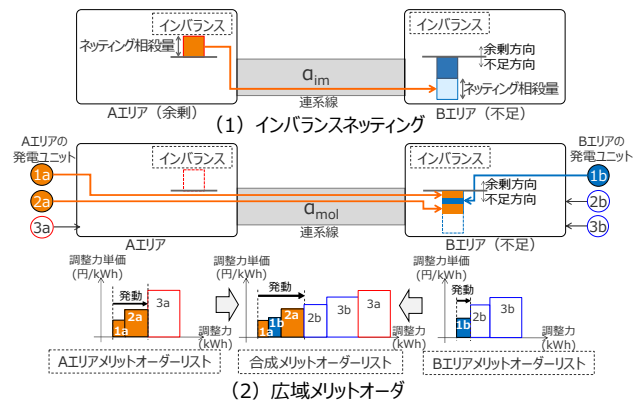


図1 広域需給調整演算

本運用を開始し、2021年3月からは全9社の本運用に移行している。今後、2022年度からは広域メリットオーダーに基づきインバランス料金が算定・公開される予定である。

文献

(1) T. Ochi, et. al.: Development of "Keystone Japanese Coordinating system", for energy balancing", C2-120, CIGRE (2020)

(2021年4月14日受付)

目次

電力・エネルギー部門誌 2021年7月号

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

〔解説〕

業務用電化厨房の省エネルギー化に向けた取り組み
…… 岩松俊哉, 占部 亘

〔論文〕

風力電源群に出力制御機会を公平に配分するLPベース
手法の提案と公平な配分に関する条件
…… 斎藤浩海, 菅原大知, 和山 亘, 関沼和浩
新しい電圧制御手法を用いた電力系統PV曲線の算出
方法 …………… 餘利野直人, 井上直紀, 都田龍平,
佐々木 豊, 造賀芳文, 神田光章

変圧器ダイナミックレーティングベース過負荷保護と
平均重合度計算の統合的実現方法
…… 伊藤航平, 青木 睦, 天雨 徹,
大谷哲夫, 小澤辰哉, 對馬宏介
CO₂-O₂ガス遮断器のアークモデルとSLF遮断性能予測
…… 野中強也, 腰塚 正, 日高邦彦,
宇田川恵佑, 内井敏之
磁場印加形アルカリ水電解における気泡間相互作用の
電磁流体解析 …………… 兒玉 学, 松前 光, 木内豪士,
村上直紀, 平井秀一郎

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	フルペーパー
SEST2021 (4th International Conference on Smart Energy Systems and Technologies)	Vaasa (フィンランド)	21.9.6～8	https://sites.univaasa.fi/sest2021/	済	済
EPE 2021 ECCE Europe (The 23rd European Conference on Power Electronics and Applications)	Ghent (ベルギー)	21.9.6～10	http://www.epe2021.com/	済	21.6.3
EU PVSEC (38th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition)	Lisbon (ポルトガル)	21.9.6～10	https://www.photovoltaic-conference.com/	済	Beginning of September 2021
EUCAS 2021 (15th European Conference on Applied Superconductivity)	Moscow (ロシア)	21.9.5～10	https://www.eucas2021.org/	済	21.9.6
IEEE PES GT&D (Generation, Transmission & Distribution International Conference and Exposition)	Istanbul (トルコ)	21.9.14～17	https://ieee-gtd.org/	済	21.6.18
ISGT LA 2021 (IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Latin America)	Lima (ペルー)	21.9.15～17	https://www.isgt2021.org/	—	済
ICLP/SPIDA 2021 (35th International Conference on Lightning Protection/ XVI International Symposium on Lightning Protection)	Colombo (スリランカ)	21.9.20～24	https://iclp2020.org 道下幸志 静岡大学 michishita.koji@shizuoka.ac.jp 2020.8.31～9.4 から延期	済	21.7.1
Grid Integration Week 2021	ドイツ	21.9.27～10.1	https://integrationworkshops.org/events/	済	21.8.23
IEEE GPECOM 2021 (Global Power, Energy and Communication Conference)	Antalya (トルコ)	21.10.5～8	https://gpecom.org/2021/	21.6.4	21.9.3
APAP (Advanced Power System Automation & Protection)	Jeju (韓国)	21.10.11～14	https://www.apap2021.org/	21.4.30	21.7.15
ISGT Europe 2021 (IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Europe)	Espoo (フィンランド)	21.10.18～21	https://ieee-isgt-europe.org/	—	済
ISES Solar World Congress 2021	オンライン	21.10.25～29	https://www.swc2021.org/	済	未定
APPEEC 2021 (IEEE PES Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference)	Kerala (インド)	21.11.21～23	https://ieee-appeec.org/	済	21.9.15
ISGT Asia 2021 (11th IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Conference – Asia)	Brisbane (オーストラリア)	21.12.5～8	https://ieee-isgt-asia.org/	21.6.30	21.6.30
PVSEC-31 (The 31st International PV Science and Engineering Conference)	Sydney (オーストラリア)	21.12.13～15	https://pvsec-31.com/	21.6.3	—
CIGRE International Symposium	京都	22.4.3～8	http://cigrekyoto2022.jp/	21.9.3	22.1.15
T&D 2022 (IEEE PES Transmission and Distribution Conference and Exposition)	New Orleans (米国)	22.4.25～28	未定	未定	未定
GM 2022 (2021 IEEE PES General Meeting)	Denver (米国)	22.7.17～21	https://pes-gm.org/	未定	未定
IEEE WCCI 2022 (IEEE World Congress on Computational Intelligence)	Padua (イタリア)	22.7.18～23	https://wcci2022.org/	22.1.31	22.5.23
22nd IFAC World Congress	横浜	23.7.9～14	https://www.ifac2023.org/	未定	未定

*連絡先: 伊藤雅一 (福井大学, itomasa@u-fukui.ac.jp) 2021年9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。