

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 |
| 高校生みらい創造コンテスト | 2 |
| 研究グループ紹介 | 13 |
| 学界情報 | 14 |
| 海外駐在記事 | 15 |
| 調査研究委員会レポート | 16 |
| 用語解説／論文誌目次 | 17 |
| 論文委員会からのお知らせ | 18 |
| 編修委員会からのお礼 | 19 |
| 「研究・技術功労賞」受賞 候補者推薦のお願い | 20 |
| 学会カレンダー | 21 |
| 図書広告 | 22 |

令和8年電気学会 電力・エネルギー部門大会の開催案内と論文募集(第1報)

電力・エネルギー部門（B部門）は、会員および大会参加者の交流を深め活発な活動を図るため、下記の通り、令和8年B部門大会を開催し、講演論文を募集します。会員はもとより非会員の方の発表も歓迎します。

会期 令和8年9月16日（水）～18日（金）（予定）
会場 千葉大学 西千葉キャンパス
〒263-8522 千葉県千葉市稲毛区弥生町1-33
<https://www.chiba-u.ac.jp/campus/>
COVID-19の感染状況によりオンライン開催とさせて頂く可能性があります。

論文
論文Ⅰ：内容のまとまった密度の濃い発表ができる和文または英文の論文で、ページ数は4ページ以上14ページ以下とします。ただし、ページ数が6ページを超過する場合は、著者には超過分の費用（5,000円/ページ）を負担頂きます。発表形式は「口頭発表」のみです。なお、29歳以下の方で、論文Ⅰをポスター発表することも希望する場合は、申込時にその旨を申告して下さい。ただし、ポスター発表件数によっては、希望に沿えない場合があります。

論文Ⅱ：研究速報、新製品、トピックスなど速報性を重視し、成果を迅速に発表や紹介することを目的とした和文または英文の論文で、ページ数は2ページとします。発表形式は「口頭発表」と「ポスター発表」です。申込時にどちらか一方を選択して下さい。ただし、希望に沿えない場合があります。

EPSS：博士後期課程以下の教育課程に在籍中の学生の方を対象に、英語による論文の作成・発表・質疑応答を経験していただくセッション（English Paper Session for Students）用の論文です。2ページ以内の英文の論文とします。成果のより広い周知や、より専門的な議論を希望する場合は、英文の論文であっても論文Ⅰ、Ⅱへ投稿して下さい。なお、EPSSに投稿した論文を「ポスター発表」することも希望する場合は、申込時にその旨を申告して下さい。ただし、ポスター発表件数によっては、希望に沿えない場合があります。

論文Ⅰ、Ⅱ、EPSSで対象とする主な技術分野は以下です。

- (A) 電力システムの計画・運用・制御
(系統計画・運用、需要予測、需給制御、EMS、DR、系統安定性、レジリエンス・BCP、系統最適化、直流送電・HVDC、パワーエレクトロニクス、IBR・GFL・GFM、再生可能エネルギー、電力貯蔵、アセットマネジメント・EAM、サイバーセキュリティ)
- (B) 電力自由化
(電力自由化、エネルギー経済、電力市場・経済、セクターカップリング、VPP、EMS、DR、DER、TSO・DSO)
- (C) 分散型電源・新電力供給システム
(スマートグリッド、スマートコミュニティ、マイクログリッド、風力発電、太陽光発電、GFL・GFM、電気自動車、電力貯蔵、ヒートポンプ)
- (D) 電力用機器
(電力ケーブル、変圧器、遮断器、GIS・代替ガス、配電用機器、かがいし・高分子がいし、架空送電、変換器・変換所、変電所)
- (E) 高電圧・絶縁
(雷観測・雷害対策、サージ解析、アーク現象、直流遮断、絶縁材料、接地、故障電流対策)

(F) エネルギー変換・環境
(監視・診断・センサ、設備保全、IOT・ICT、電磁環境・EMC・IEMI・EMP・HEMP、新たな電気・エネルギー利用技術、超電導、水力発電、火力発電、原子力発電、核融合発電、風車・風力発電、太陽光発電、水素製造・運搬、電力貯蔵)

発表方法

論文Ⅰ：30分程度（質疑応答を含む）の口頭発表です。発表時間内に十分な討議ができる時間を確保します。

論文Ⅱ：口頭発表は、20分程度（質疑応答を含む）とします。ポスター発表はA0用紙1枚（縦）相当のポスターを指定した場所に掲示し、発表頂きます。

EPSS：20分程度（質疑応答を含む）の口頭発表です。発表・質疑応答は全て英語とします。

表彰について

35歳以下の方が発表した論文Ⅰおよび論文Ⅱ（ポスター発表を含む）を対象に優秀論文発表賞を選定します。また、YPC（Young engineer Poster Competition）として、29歳以下の方による優れたポスター発表に対し、YPC優秀発表賞とYPC奨励賞を、29歳以下の方による優れた口頭発表に対して、YOC（Young engineer Oral presentation Competition）優秀発表賞とYOC奨励賞を授与します。なお、対象年齢は大会初日時点とします。また、English Paper Session for Studentsでの優秀な発表に対しOSP（Outstanding Student Presentation Award）を授与します。

申込方法

論文Ⅰ、Ⅱ、EPSS全ての講演の申込をインターネットで行います。申込完了後に、論文原稿を提出して頂きます。

注意事項

- 申し込み頂いた論文は全て発表可能ですが、発表は1人1論文に限ります。ただし、上述の通り、論文Ⅰ申込者の内、29歳以下の方でYPCでの発表を希望する方、EPSS申込者の内ポスター発表を希望する方は、口頭発表とポスター発表の2回の発表を認めます。
- 論文Ⅰを論文誌B「B部門大会特集号（令和9年2月号予定）」に掲載することを希望される場合は、B部門大会への投稿と同時に、別途、各自で電子投稿・査読システムより「B部門大会特集号」へ投稿して頂く必要があります。なお、特集号への掲載の可否は、査読を経て決定されます。

講演申込/原稿提出期間（厳守）

| | 論文Ⅰ、論文Ⅱ |
|----------|------------------|
| 受付開始日時 | 令和8年3月2日（月） 9時 |
| 講演申込締切日時 | 令和8年5月22日（金） 17時 |
| 原稿提出締切日時 | 令和8年5月22日（金） 17時 |

主催 共催 その他

電気学会 電力・エネルギー部門（B部門）
千葉大学、電気学会 東京支部
大会参加の申込方法、プログラムなどの詳細につきましては、今後、B部門ニュースレターおよびB部門大会のホームページに掲載します。

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年度電気学会高校生みらい創造コンテストの実施報告

電力・エネルギー部門編修委員会委員長
清水 雅 仁

高校生みらい創造コンテストは、高校生が電気・エネルギー技術および環境問題を身近なものと感じ、我が国の基盤を支える重要な技術であることや、未来を拓く有望な技術であることを理解し、電気工学を学ぶ契機となることを期待して始めたものです。

電気・エネルギーおよび環境を対象とした実験、測定、計算、設計などを自らの発想で行った報告や高校生らしいユニークな発想の掘り起こしを求めて行っています。

本年は、全国の高等学校、工業高等専門学校 21 校から 29 編の応募作品があり、厳正な審査の結果、論旨の展開、独創性、発展性、客観性、分析力、発想力など幅広い観点から評価し、最優秀賞 1 編、優秀賞 1 編、佳作賞 6 編を選考しました。

今回も興味深く、楽しく、そしてユニークな内容の作品が数多く見受けられました。身近な施設のエネルギー消費と省エネ効果を分析した作品や身近な材料を使用した固体

電池の作製など電気に直接かかわる作品がある一方で、検討に人口知能（AI）を活用した作品など近年注目を集める最新技術を取り入れた作品もありました。

今回の審査を通して、現代の高校生が電気エネルギーに関する技術や課題に対しどのように考えているのかを読み取るとともに、現代社会の誰もが関わる電気エネルギーについて、我々電気学会の会員が分かりやすく伝えていくことの重要性を再認識しました。また、コンテストに参加した高校生の中から、近い将来に、電力・エネルギー分野で活躍する研究者、技術者が現れることを期待します。

今年 6 月には、次回コンテストへの参加募集を開始致しますので、引き続き多くの高校生に参加願えるよう指導員の先生方および関係者のご協力をお願い致します。

最後になりましたが、本コンテストの企画・推進にあたり、共催のパワーアカデミーより多大なご支援、ご協力をいただきましたことに対し厚く御礼申し上げます。

令和7年電気学会高校生みらい創造コンテスト 審査結果

| | | |
|-------------|---|-----------------|
| 最優秀賞 | 鈴鹿工業高等専門学校 | 山口 雄大 様 |
| | 「ネオジム磁石の温度変化 ー減磁の家庭内再現とその応用ー」 | 指導 西村 一寛 先生 |
| 優秀賞 | 神戸女学院高等学部 | 門脇 さつき 様 |
| | 「学校施設におけるエネルギー消費の現状分析と省エネ対策の効果検証」 | 指導 下田 吉之 先生 |
| 佳作賞 | 兵庫県立加古川東高等学校 | 櫻井 輝一 様 |
| | 「振動による流動層選別」 | 指導 白井 陽 先生 |
| 佳作賞 | 東京都立多摩科学技術高等学校 | 戸谷 結真 様 |
| | 「バドミントンの審判人員コスト削減」 | 指導 西野 洋介 先生 |
| 佳作賞 | 東京都立多摩科学技術高等学校 | 柴田 直弥 様 |
| | 「農業におけるごみの野外焼却による周辺住環境への被害を軽減するシステムの開発」 | 指導 西野 洋介 先生 |
| 佳作賞 | 広尾学園高等学校 | 成田 響生 様 |
| | 「身近な材料を用いた固体電池プロトタイプの構築と性能評価」 | 指導 レニン カンダサミ 先生 |
| 佳作賞 | 佐賀県立致遠館高等学校 | 宮崎 晴陽 様 |
| | 「佐賀県佐賀市平野部における発電用垂直軸型風車の設計」 | 指導 宮副 智之 先生 |
| 佳作賞 | 東京都立科学技術高等学校 | 浜田 賢一 様 |
| | 「東京での災害時における屋根設置型太陽光発電の実用性評価」 | 指導 松本 大輝 先生 |

Final Results of IEEJ Essay Writing Contest for High School Students,
2025.
By Masahito Shimizu.

ネオジム磁石の温度変化

— 減磁の家庭内再現とその応用 —

鈴鹿工業高等専門学校
山口 雄大

1. 序 論

本年度、磁性材料を学ぶ機会があった。さまざまな理論を学習したが、正直なところ、聞いただけで直感的に理解できる理論は多くなかった。

その理由として、私たちが「磁気」という現象を、日常的に磁石など限られた形でしか体感しておらず、身近に存在しながらも実際には遠い分野であることが挙げられる。

そこで本研究では、実際に実験を行い、磁石の性質を自ら再現することを試みた。しかし、キュリー温度のように数百度という極端な温度環境を家庭で再現するのは現実的ではない。そこで、以前「ネオジム磁石は比較的低温でも磁力を失う場合がある」と耳にした。この条件であれば家庭環境でも実験可能であると判断した。

本研究では家庭内環境で再現できる範囲の実験を通して、磁気現象の世界を身近に感じ取るとともに、ネオジム磁石の磁力低下特性と応用可能性を考察することを目的とした。

〈1・1〉 **ネオジム磁石について** ネオジム磁石は1982年に佐川真人氏によって発明された、いわゆる「最強磁石」である。この発明が科学技術の発展に大いに影響を与えた⁽¹⁾。

その優れた特性を有する一方で耐熱性が低いという弱点を有する⁽²⁾。例えば、一般的に冷蔵庫などに貼りつけていたりして用いられるフェライト磁石の上限工作耐熱温度（磁力が低下し始める温度）が300℃なのに対し、ネオジム磁石は80℃と極めて低い（Table 1）。

Fig.1より、先行研究によると磁石の温度上昇に伴い磁力が徐々に低下することがわかった。

また、高温で加熱すると室温に戻しても磁力が戻らない不可逆的な減磁が生じる⁽⁴⁾。

Table 1. Comparison of magnetic properties of various magnets⁽²⁾.

| 項目 | 単位 | ネオジム | 耐熱ネオジム | サマコバ | フェライト | アルニコ |
|----------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 残留磁束密度 | T | 1.26以上 | 1.23以上 | 1.03以上 | 0.385 | 1.25以上 |
| 保持力bHC | KA/m | 859以上 | 923以上 | 640以上 | 230以上 | 47.7以上 |
| 保持力hC | KA/m | 955以上 | 1592以上 | 1190以上 | 235以上 | 47.7以上 |
| 最大エネルギー積 | KJ/立方m | 260以上 | 287以上 | 140以上 | 27.9以上 | 38.2以上 |
| 密度 | g/立方cm | 7.3~7.5 | 7.3~7.5 | 8.3 | 4.8~5.0 | 7.3~7.4 |
| 上限工作耐熱温度 | ℃ | 80 | 150 | 200 | 300 | 400 |
| キュリー温度 | ℃ | 310 | 340~400 | 710 | 450~460 | 850 |
| ビッカース硬度 | HV | 500~600 | 500~600 | 600 | 480~580 | 650 |

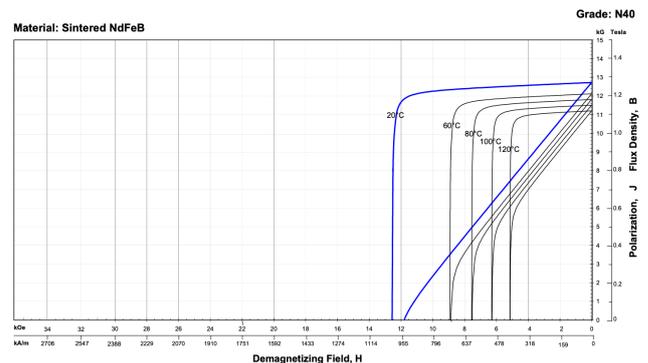


Fig. 1. Demagnetization curve of neodymium magnet⁽³⁾.

本研究ではこれら現象を家庭環境下で実証し、実験結果を考察する。

2. 実験 1：減磁の家庭内再現実験

〈2・1〉 **使用器具** 本実験で使用した器具を Table 2 に示す。

〈2・2〉 **実験方法** 市販のネオジム磁石を湯煎で加熱、冷凍庫で冷却し、その際の磁力変化を調べた。磁力を測定する機器が無かったため、磁石に付着するクリップの数を磁力の指標とした。

加えて、一度加熱・冷却した磁石を室温に戻した際の付着クリップ数も調べ、各条件について2回ずつ行った。

湯煎・冷却後の磁石の温度を測定すべきであるが、計測機器の故障により本実験では湯煎時の水温および冷却時の庫内温度を代用した。

また、クリップが一度磁石に触れると磁化してしまうおそれがあるため、実験後はクリップを金属製缶に入れて振り、簡易的に消磁を行った⁽⁵⁾。

Table 2. Experimental equipment.

| 機器名 | 製造会社 | 型番 | 製造番号 |
|---------------|---------|--------|--------|
| ネオジム磁石(200mT) | 大創産業 | S048 | 3004CF |
| デジタル温度計 | タニタ株式会社 | TT-533 | 不明 |
| 金属缶 | 不明 | 不明 | 不明 |
| クリップ | 大創産業 | D137 | 3011CE |
| 鍋 | 不明 | 不明 | 不明 |

〈2・3〉 実験結果 実験結果の平均値を求め、表およびグラフにまとめた。

Table 3, Fig.2 より、70℃付近から付着クリップ数が徐々に低下し、100℃では初期の約6割まで減少した。

Table 4, Fig.3 より 70~90℃付近で付着クリップ数に緩やかな低下が見られ、100℃で急激に低下した。

〈2・4〉 考察 本実験の結果、ネオジム磁石を加熱すると磁力が低下し、さらに高温では常温に戻しても磁力が回復しない不可逆減磁を生じることが確認された。

ただし、本実験で使用した温度は前述したように磁石表面温度ではないため、磁力が低下し始める温度と不可逆反応が発生する温度を特定することはできなかった。しかし、加熱した際の磁石温度は水温より低いと考えられる。そのため、ネオジム磁石は70℃付近から徐々に磁力が低下し、100℃程度から不可逆的な反応が発生すると推定した。

Table 3. Number of attached clips after heating and cooling.

| 温度 (°C) | -20°C (冷凍庫) | 27.1°C (室温) | 50°C | 60°C | 70°C | 80°C | 90°C | 100°C |
|----------|-------------|-------------|------|------|------|------|------|-------|
| 付着数① (個) | 90 | 99 | 94 | 102 | 71 | 71 | 76 | 56 |
| 付着数② (個) | 96 | 102 | 102 | 89 | 85 | 64 | 76 | 65 |
| 付着平均 (個) | 93 | 100.5 | 98 | 95.5 | 78 | 67.5 | 76 | 60.5 |

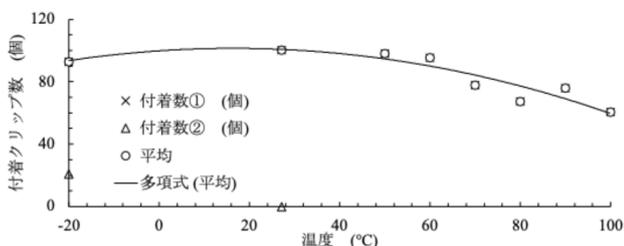


Fig. 2. Figure based on Table 3.

Table 4. Number of attached clips one hour after the experiment.

| 温度 (°C) | -20°C (冷凍庫) | 27.1°C (室温) | 50°C | 60°C | 70°C | 80°C | 90°C | 100°C |
|----------|-------------|-------------|------|------|------|------|------|-------|
| 付着数① (個) | 102 | 99 | 94 | 96 | 96 | 95 | 90 | 51 |
| 付着数② (個) | 105 | 102 | 105 | 104 | 97 | 78 | 82 | 62 |
| 付着平均 (個) | 103.5 | 100.5 | 99.5 | 100 | 96.5 | 86.5 | 86 | 56.5 |

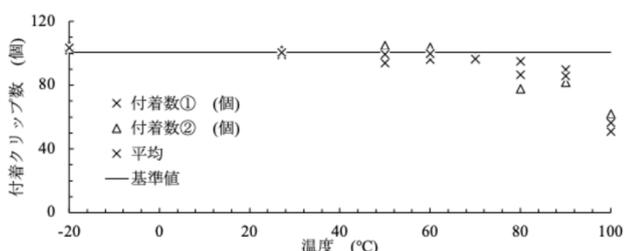


Fig. 3. Figure based on Table 4.

最終的に付着クリップ数は各条件ともに低下したが磁力の測定方法が付着クリップ数に依存していること、クリップの消磁が完全であるか不確かな点より磁力低下はあくまで目安に過ぎないと推察した。

3. 実験2：ホール素子を用いた減磁再現実験

〈3・1〉 使用器具 本実験で使用した器具を Table 5 に示す。

〈3・2〉 実験方法 実験1では磁力の測定に付着クリップ数を用いたため、測定の再現性に限界があった。そこで本実験では、ホール素子を用い出力電圧をテストで測定することで磁束密度を求めた。

実験1と同様に市販のネオジム磁石を湯煎で加熱、冷凍庫で冷却し、ホール素子に6Vの電圧を加え出力される電圧をテストで測定した。測定した電圧を本実験で使用したホール素子のデータシート (Fig.4) より導出した(1)式との積を求め、磁束密度を求めた。

$$\frac{150 \text{ mT}}{200 \text{ mV}} = \frac{3}{4} T/V \dots\dots\dots (1)$$

加えて、実験1と同様に一度加熱や冷却した磁石を室温に戻した際の実験も行った。各条件について2回ずつ実験を行った。また、本実験でも同様に湯煎や冷却後の磁石温度を測定するべきだが計測機器の特性上ネオジム磁石のように小さな物体の表面温度を測定することが難しかったため、湯煎時の水温、冷却時の温度を用いた。

〈3・3〉 実験結果 実験結果と(1)式の積を求めた。また、室温での磁束密度466 mTとの差を算出し変化量とした。各条件の平均値を算出し表とグラフにまとめた。

Table 5. Experimental equipment.

| 機器名 | 製造会社 | 型番 | 製造番号 |
|----------------------|---------|---------|------|
| N 40ネオジム磁石(10×10×10) | 二六製作所 | NK012 | 不明 |
| デジタル温度計 | タニタ株式会社 | TT-533 | 不明 |
| ホール素子 | 旭化成 | HG-302C | 不明 |
| テスト | 不明 | DT830B | 不明 |
| 鍋 | 不明 | 不明 | 不明 |

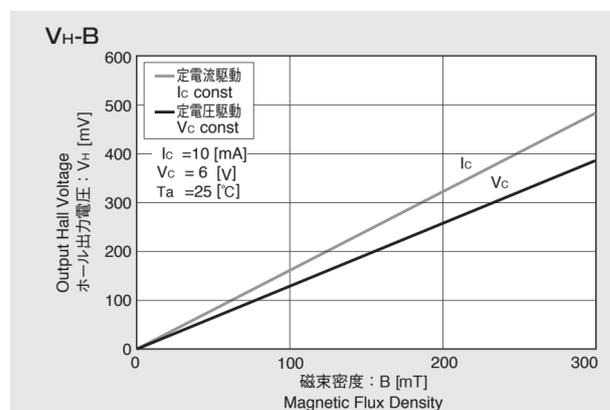


Fig. 4. V_H -B characteristics of the HG-302C hall element⁽⁶⁾.

Table 6, Fig.5 より, 60℃付近から磁力が低下し 90℃付近で急激に低下した。また, -20℃では磁力が一時的に増加した。

Table 7, Fig.6 より, 90℃付近から磁力が低下した。

〈3・4〉 考 察 本実験より, ネオジム磁石の磁力が温度に大きく依存することが改めて確認された。また, 冷却することにより磁力が一時的に向上することが新たに確認された。

本実験で使用した温度は前述したように磁石の温度ではないため, 実験 1 と同様に磁力が低下し始める正確な温度と不可逆的な減磁が発生し始める正確な温度を特定することはできなかった。しかし, 加熱した際の磁石の温度は水温以下であると考えられる。そのため, 本実験においてネ

Table 6. Variation in magnetic flux density after heating and cooling.

| 温度 (℃) | -20℃ (冷凍庫) | 28.6℃ (室温) | 50℃ | 60℃ | 70℃ | 80℃ | 90℃ | 100℃ |
|------------|------------|------------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|
| 変化量① (mT) | 15 | 0 | 0 | -31 | -30 | -42 | -85 | -80 |
| 変化量② (mT) | 21 | 0 | -4 | -29 | -37 | -35 | -71 | -73 |
| 変化量平均 (mT) | 18 | 0 | -2 | -30 | -33.5 | -38.5 | -78 | -76.5 |

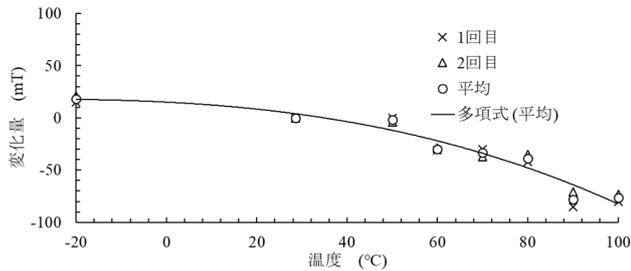


Fig. 5. Figure based on Table 6.

Table 7. Magnetic flux density one hour after the experiment.

| 温度 (℃) | -20℃ (冷凍庫) | 28.6℃ (室温) | 50℃ | 60℃ | 70℃ | 80℃ | 90℃ | 100℃ |
|------------|------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 変化量① (mT) | 2 | 0 | -8 | -9 | 2 | 7 | -14 | -20 |
| 変化量② (mT) | -3 | 0 | -4 | -5 | 11 | 4 | -8 | -20 |
| 変化量平均 (mT) | -0.5 | 0 | -6 | -7 | 6.5 | 5.5 | -11 | -20 |

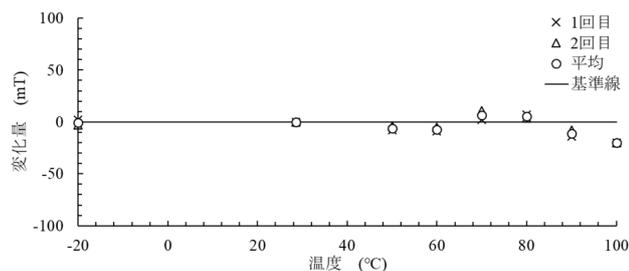


Fig. 6. Figure based on Table 7.

オジム磁石の磁力は -20℃付近で上昇後, 常温時の状態で減少し 50℃付近までその状態を維持し 60℃付近で減少すると推察される。また, 90℃付近で不可逆的な磁力の低下が発生すると推定した。

本実験で確認された磁力の低下は, 温度が変化することにより一時的に磁区に乱れが生じたためであると考えた。また, 不可逆減磁は温度が低下することで保磁力が低下し, 表面付近の反磁界から磁化が失われていくことが原因であると考えた。

Fig.1 より本実験で使用したネオジム磁石の保磁力は以下の通りである。

$$60^\circ\text{C} \quad 9.0 \text{ kOe} \approx 716 \text{ kA/m} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$80^\circ\text{C} \quad 7.5 \text{ kOe} \approx 597 \text{ kA/m} \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$100^\circ\text{C} \quad 6.3 \text{ kOe} \approx 501 \text{ kA/m} \quad \dots\dots\dots (4)$$

以下に磁気分極法を用いた磁界分布の解析を行った ((5)式)。

$$B_z + B'_z = \left(-\frac{J_r}{\pi} \right) \left[\tan^{-1} \left[\frac{ab}{(c-z_0) \{a^2 + b^2 + (c-z_0)^2\}^{1/2}} \right] + \tan^{-1} \left[\frac{ab}{(c+z_0) \{a^2 + b^2 + (c+z_0)^2\}^{1/2}} \right] \right] \quad \dots\dots\dots (5)^{(7)}$$

ネオジム磁石の残留磁気分極 J_r を 1.285 T。本実験で使用したネオジム磁石 (10mm×10mm×10mm) より a, b, c それぞれに 0.005 m 代入し z_0 を -0.01~0.01 まで変化させた ((6)式)。

$$B_z + B'_z = \left(-\frac{1.285}{\pi} \right) \left[\tan^{-1} \left[\frac{0.005^2}{(0.005-z_0) \{2 \times 0.005^2 + (0.005-z_0)^2\}^{1/2}} \right] + \tan^{-1} \left[\frac{0.005^2}{(0.005+z_0) \{2 \times 0.005^2 + (0.005+z_0)^2\}^{1/2}} \right] \right] \quad \dots\dots\dots (6)$$

縦軸を kA/m に変換しグラフを作成した (Fig.7)。

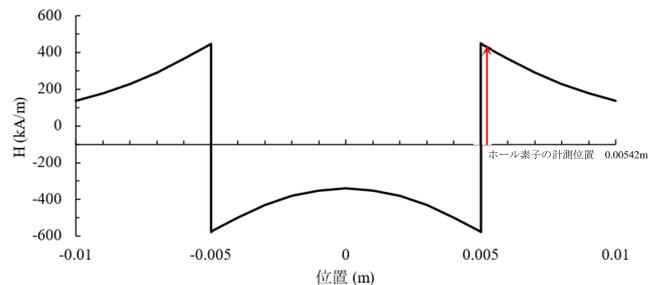


Fig. 7. Magnetic field distribution by magnetic polarization.

Fig.7より磁石の内部表面付近が -569 kA/m となっており 100°C 時点で保磁力((4)式)を反磁界が上回っていることから不可逆減磁の妥当性が示された。

$$|-569| \text{ kA/m} > 501 \text{ kA/m} \dots\dots\dots(7)$$

$$501 = 68 \text{ kA/m} = 0.628 \text{ T} \dots\dots\dots(8)$$

加えて、ホール素子の測定位置である 0.00542 m 地点では 411 kA/m (516 mT)とホール素子の測定値 466 mT と近いことから、磁気分極法の妥当性が示された。

4. 結 論

ネオジム磁石は加熱により磁力が低下し、さらに高温では不可逆的な減磁が生じる。また、冷却により一時的な磁力上昇が確認された。これらの結果は、磁区の乱れと保磁力の温度変化による低下によるものと考えられる。

5. ネオジム磁石の磁力低下の応用

磁石はエネルギーを消費せず磁力を発生させる「クリーンエネルギー」の一種であると言える。本研究で確認されたようにネオジム磁石は比較的低温で減磁する。この特性を利用し、例えば山火事等を検出できるようなセンサを作成できるのではないかと考えた。今年初めに東北地方で発生したように今後も山火事等が発生する可能性は大いにあり得る。山火事は初期段階での発見が重要でありこのセンサの活躍が期待できる。また、従来のヘリコプターやドローンによる赤外線による探知と比較してより安価に熱源の調査等ができること期待される。

現段階では構想程度の案ではあるが本研究を経て実現に向けた基礎的知見を得ることができた。

6. 今後の展望

本研究では、ネオジム磁石は高温時に減磁し、さらに高温条件下では不可逆減磁が乗じることを確認した。製造過程で他元素を添加することで耐熱性を向上させた耐熱ネオジム磁石も存在するが、一般的なネオジム磁石と比較して磁力が低下することで知られている⁽²⁾。したがって、本研究で明らかになったネオジム磁石の不可逆減磁の原因である「磁石表面付近の強い反磁界が保磁力を上回ってしまう現象」を開磁路等を用いることで抑制することができるのではないかと考え、今後の展望としたい。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、終始ご指導を賜りました鈴鹿工業高等専門学校電気電子工学科の西村一寛教授に深く感謝申し上げます。

文 献

- (1) 発明協会：イノベーション100選 ネオジム磁石 (引用日 2025年10月16日) https://koueki.jiii.or.jp/innovation100/innovation_detail.php?eid=00072
- (2) マグファイン：永久磁石規格品, マグファイン (引用日 2025年8月15日) https://www.magfine.co.jp/jpn/c_magnet/comparison.html
- (3) HORIZON MAGNETIC TECHNOLOGIE (引用日 2025年10月15日) <https://www.horizonmagnets.com/uploads/N40.pdf>
- (4) ネオマグ：磁石の温度変化のお話 (その1) (引用日 2025年8月15日) <https://www.neomag.jp/mailmagazines/topics/letter200612.html>
- (5) CONNECTABLUE：消磁とは？工具の着磁を除去する原理と方法を徹底解説 (引用日 2025年8月16日) <https://open-insight.net/blog/industrial-machinery/demagnetization-mgmt/>
- (6) 旭化成：製品情報 HG302C (引用日 2025年8月27日) <https://www.akm.com/content/dam/documents/products/magnetic-sensor/hall-element/ga-as-low-drift/hg302c/hg302c-ja-datasheet.pdf>
- (7) 川西健次, 他：磁気工学ハンドブック, pp.704-705, 朝倉書店 (1998)

学校施設におけるエネルギー消費の現状分析と 省エネ対策の効果検証

神戸女学院高等学部

門脇 さつき

1. 序 論

近年、気候変動の深刻化に伴い、国際社会では、パリ協定やIPCC（気候変動に関する政府間パネル）の「1.5℃特別報告書」において、温室効果ガスの大幅削減が求められている。日本においても2050年カーボンニュートラルの実現を掲げているが、再生可能エネルギーの比率は約20%にとどまっており、エネルギー源の脱炭素化だけでなく、省エネルギー（以下省エネ）の推進が急務である。

こうした社会的背景を踏まえ、筆者が多くの時間を過ごす学校施設に注目した。工場などの大規模施設では、エネルギー管理の専門職により、効率化が徹底されている一方、学校施設では、そのようなエネルギー管理者がおらず、省エネのポテンシャルが高いと予測される。さらに、省エネ対策が実施されれば、環境・エネルギー教育の実践の場ともなりうる。

そこで本研究では、神戸女学院中高部を対象に、電力およびガスのエネルギー使用量を分析し、建物ごとの特徴や用途別の傾向を明らかにする。その上で、省エネルギーと学習環境の両立を可能にする改善策を検討し、今後の持続可能な学校運営への示唆を得ることを目的とする。

2. 学校施設3棟におけるエネルギー使用量分析

〈2・1〉 研究対象

対象期間：2024年1月～12月

対象施設：神戸女学院中高部の建物3棟

例年5月上旬から半ばに暖房から冷房へ、11月中旬に冷房から暖房に切り替える。

各建物の位置関係は右の地図のようにになっている（上部が北）。（引用）神戸女学院中高部ホームページ

窓はどの建物も一重窓であった。

その他に以下の資料の情報（いずれも神戸女学院施設課提供）を用いた。

- ・建物別冷暖房機一覧：各建物に設置されている冷暖房機の種類を記載。用途分類に使用。
- ・ガス使用量：各建物ごとの月別ガス消費量（単位：m³）。エネルギー使用量の元のデータとして使用。葆光館、タルカット館は「冷暖房」と「非冷暖房（以後一般と呼ぶ）」に分けて計測されている。アンジー館は分けて計測されていない。
- ・使用電力表：各建物ごとの月別電力消費量（単位：kWh）。エネルギー使用量の元のデータとして使用。「冷暖房」と「一般」に分けて計測されている。
- ・各建物の床面積：各建物を比較するため、エネルギー使用量を床面積当たりで算出する際に使用した。

〈2・2〉 エネルギー使用量計算方法 一年間での使用量の推移および建物間の比較から、使用状況を考察するために、各建物の月ごとの床面積当たりのエネルギー使用量 [MJ/m²] を、Excel を用いて求め棒グラフ化する。



表1 各建物の概要

| 建物 | 建築年 | 床面積 [m ²] | 階数 | 用途 | 冷暖房機 | | |
|------------------------|------|-----------------------|----|----------------------|--------|------|------|
| | | | | | 熱媒種類 | 空調方式 | 設置年 |
| アンジー・クルー館 (以後アンジー館) | 1997 | 2448 | 4 | 高校の教室 | 冷温水・ガス | 中央 | 2016 |
| | | | | 準備室 | 冷媒・電気 | 個別 | |
| 葆光館 | 1933 | 4386 | 3 | 中学の教室・準備室等 | 冷温水・ガス | 中央 | 2013 |
| | | | | 準備室・会議室等 | 冷媒・電気 | 個別 | |
| タルカット館 | 1979 | 3494 | 4 | 理科・家庭科・美術・書道の教室・準備室等 | 冷温水・ガス | 中央 | 2012 |

表 2 各建物の断熱仕様の概要

| 建物 | 部位 | 使用されている断熱材 |
|--------|------------------|--|
| 葆光館 | 全体 | 施工図面がないため不明。ただし、天井裏の目視確認では断熱材は見られず、屋上防水に断熱効果はないため、断熱はされていない可能性が高い。 |
| タルカット館 | 最上階天井 (陸屋根部分) | スタイロフォーム 25 mm 打込みの上、パーライト 10 mm 吹付け |
| | 屋根下 (一部周辺のみ) | 防水モルタルの上にパーライトモルタル 60 mm 小手押さえ |
| | 外壁 | (施工図面に断熱材の表記なし) |
| アンジー館 | 教室の外壁 | ウレタンフォーム吹付 (GL 工法) 20 mm か 25 mm (当時の状況からの推定値) |
| | 共用部の外壁 | パーライトモルタル 15 mm |
| | 屋根 | アスファルト断熱防水 RB ボード 25 mm |
| | 教室・研究室の床材 | ナラフローリング 15 mm フロア用ワトコオイル+ウレタン樹脂塗装 耐水ラワン合板 15 mm |

単位換算は、省エネ法に基づき、「電力：1kWh=9.76MJ、ガス：1m³=45MJ」とした。

電力は、冷暖房と一般の電力使用量をそれぞれ床面積当たりのエネルギー使用量 [MJ/m²] に換算した。冷暖房については 5～10 月を冷房、11～4 月を暖房とした。

$$\text{各月の電力のエネルギー使用量 [MJ/m}^2\text{]} = \frac{\text{各月の電力使用量 [kWh]} \times 9.76 [\text{MJ/kWh}]}{\text{床面積 [m}^2\text{]}}$$

ガスは、冷暖房と一般のガス使用量をそれぞれ床面積当たりのエネルギー使用量 [MJ] に換算した。冷暖房については 5～10 月を冷房、11～4 月を暖房とした。

$$\text{各月のガスのエネルギー使用量 [MJ/m}^2\text{]} = \frac{\text{各月のガス使用量 [kWh]} \times 45 [\text{MJ/kWh}]}{\text{床面積 [m}^2\text{]}}$$

ただし、アンジー館のガス使用量については、冷暖房と一般に分かれておらず、その合計で計測されていたため、次の方法で冷暖房と一般の使用量を推定した。

一般のガス使用量は一年間を通じて変動が小さいと仮定し、冷暖房の使用量がほぼないと推測される 4 月の使用量を各月の一般のガス使用量とした。そして、各月の総使用量からこの一般のガス使用量を差し引くことで、冷暖房のガス使用量を算出した。

$$\text{各月の冷暖房のガスのエネルギー使用量 [MJ/m}^2\text{]} = \frac{(\text{各月のガス使用量} - \text{4月のガス使用量}) [\text{m}^3] \times 45 [\text{MJ/m}^3]}{\text{床面積 [m}^2\text{]}}$$

$$\text{各月の一般のガスのエネルギー使用量} = \frac{\text{4月のガス使用量 [m}^3\text{]} \times 45 [\text{MJ/m}^3]}{\text{床面積 [m}^2\text{]}}$$

〈2・3〉 エネルギー使用量計算結果 全棟において、夏期 (7～9 月) の使用量は春期 (4～5 月) の 2 倍以上。特にアンジー館では夏期の使用量が突出し、8 月の消費量が年間で最大になっている。

1 年間の床面積当たり使用量は、多い順にアンジー館、タ

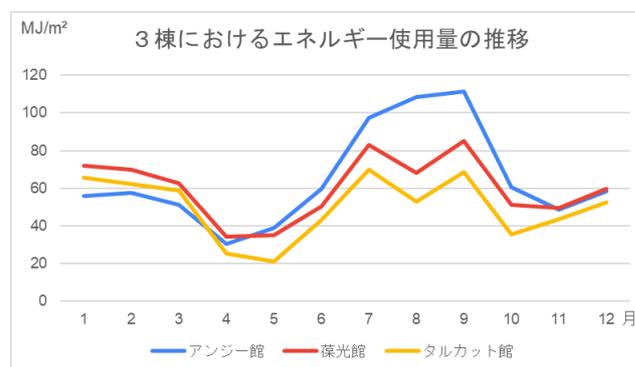


図 1 建物ごとのエネルギー使用量の変化

表 3 1 年間の床面積当たりエネルギー使用量の比較

| | タルカット館 | 葆光館 | アンジー館 |
|----------|------------|--------|--------|
| 1 年間の使用量 | 600 MJ | 653 MJ | 778 MJ |
| タルカット比 | 100% (基準値) | 109% | 130% |

ルカット館、葆光館となった。

葆光館は最も古い建物であるが、エネルギー使用量が他の棟より極端に多いわけではない。つまりエネルギー効率が特に悪いわけではない。一方で、アンジー館は 3 割多くなっていた。

全棟において、エネルギー使用量は冬期 (12～3 月)、夏期 (7～9 月) に多くなる傾向にあるが、ガスの方が変動が大きい。

「冷房用のガス」と、「冷房用の電力」の使用量が、夏 6 月～10 月に増加している。

「冷房用のガス」「冷房用の電力」合わせて年間使用量の 40% が「冷房」に使われている。

アンジー館は夏期の冷房のエネルギー使用量が他の 2 棟と比べ著しく多く、タルカット館よりも 4 割多くなっていた。

アンジー館では 8 月のエネルギー使用量が 7 月と比べて増加した。

葆光館は 4 月と 5 月のガス使用が他の建物よりも多かった。

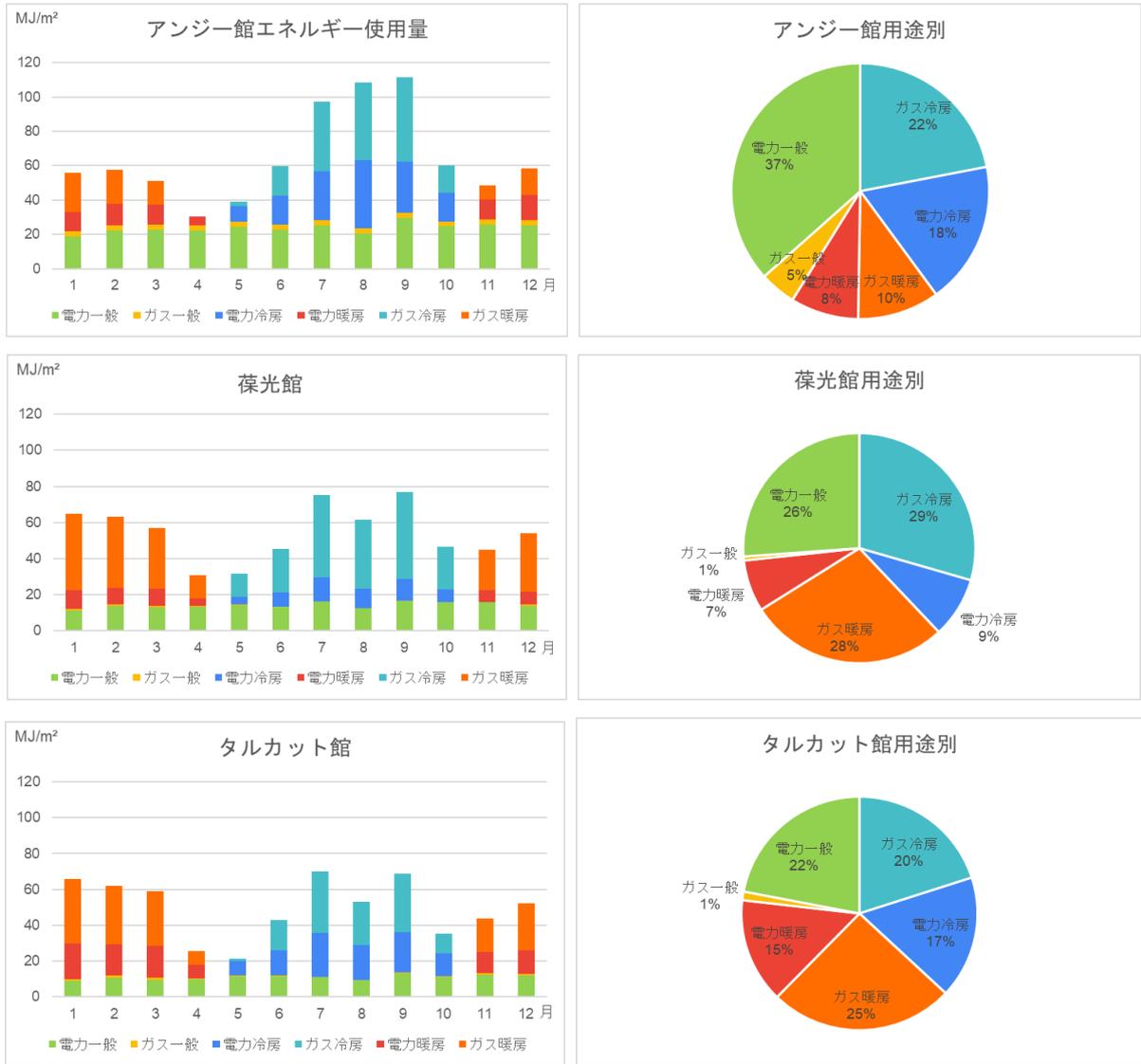


図2 左：建物ごとの月別・用途別（電力・ガス・冷暖房・一般）エネルギー使用量
右：建物ごとの年間・用途別（電力・ガス・冷暖房・一般）エネルギー消費割合

〈2・4〉 エネルギー使用量の考察 エネルギー使用量の建物による違いは、夏期に顕著であった。アンジー館は5月から10月にかけて他の2棟より増加しているが、8月には7月に比べてさらに差が開いていた。葆光館・タルカット館では、夏休み期間である8月の使用量が7月に比べ減少しているのに対し、アンジー館では8月の使用量が7月に比べ増加しているのは、夏休み期間中の文化祭準備や部活動などで、他棟に比べて冷暖房が活発に使用された可能性が考えられる。

さらに、アンジー館では8月を除く5月から10月にかけても他棟と比べ使用量が多くなっているのは、人による使用状況とは別の要因が影響していると考えられる。

アンジー館の年間使用量の用途別内訳から、アンジー館の省エネ対策を考える上では、年間使用量の40%を占める「夏の冷房エネルギー消費をいかに削減するか」が重要であることが分かる。

表4 春期（4月～5月）のガス、夏期（5月～10月）の冷房の電力・ガス使用量の比較

| タルカット館 | タルカット館 | 葆光館 | アンジー館 |
|------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| 夏期の冷房のエネルギー使用量（タルカット比） | 基準値 | 123% | 140% |
| 7月から8月の冷房の電力・ガス使用量の変化 | 25%減少 | 16%減少 | 23%増加 |
| 春期ガス使用量 | 4月 7.8MJ 5月 1.6MJ | 4月 15MJ 5月 14MJ | 4月 3.0MJ 5月 5.5MJ |

アンジー館の夏の冷房エネルギー使用が多い一因として、葆光館やタルカット館では南向きの窓からの日射を遮る木々や建物があるが、アンジー館ではそのようなものがないため、日射量による冷房負荷が大きいことが推定される。そのため、ひさしやカーテンなどで日射の侵入を防ぐ工夫が、省エネに効果的だと考えられる。

葆光館では、他棟と比べ4月と5月にガスの使用量が多い

が、4月と5月にも他棟と比べ冷暖房を活発に使用していた可能性が考えられる。

表2の断熱仕様の違いは、各建物のエネルギー消費特性に影響していると考えられる。

葆光館は無断熱であり、建物内部の熱が外部へ逃げやすいため、冬は暖房負荷が大きい一方、夏は冷房負荷が小さい。このことが、夏のエネルギー消費がアンジー館より低く抑えられた一因となったと推測される。

タルカット館は、夏の太陽の熱が最も多く入り込む屋根部分に断熱対策が施されている。これが、エネルギー消費量が3棟の中で最も少なかった要因の一つと考えられる。

アンジー館は、最も断熱・気密性能が高い。これは、冬には暖房負荷を減らす、夏には、冷房エネルギー消費が突出している現状と合わせて考えると、熱を室内に閉じ込めてしまい、冷房負荷を増大している可能性がある。

3. アンジー館の冷房負荷計算による省エネ対策の効果検証

〈3・1〉 冷房負荷の計算方法 「日射負荷が冷房エネルギー使用の増大に繋がっている」という仮説に基づき、窓からの熱を軽減する省エネ対策の効果を定量的に評価するために、冷房負荷の計算による検証を行った。

ここでは、アンジー館の教室（南向き・日射遮蔽なし）の夏7月の代表的な一日を対象に、「遮光用カーテン」と「高断熱複層ガラス（空気層12mm）」の2つの対策を仮定した。

冷房負荷は、窓を透過する日射熱、温度差により窓や壁を通過する熱、照明や人体からの発熱により構成され、「遮光用カーテン」は日射熱を、「複層ガラス」はガラス通過熱を小さくする。これらの冷房負荷を以下の物理式により計算し、対策なしと対策ありの場合の冷房負荷およびエネルギー消費量を比較した。

- ・ガラス窓透過日射熱： $I \times SC \times A$
 I ：ガラス窓標準日射熱取得 [W/m^2]
 SC ：遮蔽係数 SC
 A ：ガラス窓面積 [m^2]
- ・ガラス窓通過熱： $K \times A \times (T_0 - T_r)$
 K ：通過率 [$W/(m^2 \cdot K)$]
 A ：ガラス窓面積 [m^2]
 T_0 ：室外温度 [K]
 T_r ：室内温度 [K]
- ・壁体通過熱： $K \times A \times (T_0 - T_r)$
 K ：熱通過率 [$W/(m^2 \cdot K)$]
 A ：ガラス窓面積 [m^2]
 T_0 ：室外温度 [K]
 T_r ：室内温度 [K]

K は以下のように各層の熱伝導率と厚みから算出

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_0} + \sum_n \frac{t_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_i}}$$

表5 対策導入前後の冷房負荷平均値と削減率の計算結果

| | 対策なし | 遮光用カーテン | 高断熱複層ガラス |
|------------|------|---------|----------|
| 熱負荷平均値 [W] | 3248 | 2711 | 2660 |
| 削減率 [%] | 0% | 16.5% | 18% |

負荷要因は大きい順に、人体発熱>ガラス窓透過日射熱>ガラス窓通過熱>照明発熱>壁体通過熱（ガラス窓通過熱・照明発熱・壁体通過熱は同程度）

K ：熱通過率 [$W/(m^2 \cdot K)$]

α_0 ：外表面熱伝達率 [m^2]

α_i ：内表面熱伝達率 [m^2]

t_n ：第 n 層の厚さ [$W/(m^2 \cdot K)$]

λ_n ：第 n 層の材料の熱伝達率 [$W/(m^2 \cdot K)$]

- ・照明発熱：消費電力×個数
- ・人体発熱：発熱量×人数

各時刻（9時・12時・15時）の熱負荷を計算し、3時刻の平均を「熱負荷平均値」とし、対策なしの場合と対策ありの場合の比を出した。

1ヵ月床面積当たりエネルギー消費量 [MJ]

$$= \frac{\text{熱負荷の平均値 [W]} \times 10[\text{時間}] \times 20[\text{日}] \times \text{教室数} \times 0.00976[\text{MJ/Wh}]}{\text{空調機エネルギー消費効率} \times \text{床面積 [m}^2]}$$

〈3・2〉 冷房負荷計算の結果と考察 最も大きな熱負荷の要因は「人体発熱」であり、外部からの影響を受けにくい固定的な負荷であった。

次に大きな要因は「ガラス窓透過日射熱」であり、これは建物の方位や遮蔽物の有無に大きく影響される。

照明発熱と壁・ガラスの通過熱はほぼ同程度であり、季節や建材の性能に左右される。

「遮光用カーテン」と「高断熱複層ガラス」の削減効果の差は小さく、いずれも有効な対策といえる。ただし、実際の導入を考慮すると、それぞれに長所と短所がある。遮光カーテンは施工コストが低く導入が容易であるため短期的に有効な対策であるが、室内が暗くなるという快適性への影響も考慮する必要がある。一方で、高断熱複層ガラスはより削減効果が高く恒久的な対策であり、長期的な視点では優位性があると考えられる。

ただし、これは夏の一部の時間帯の冷房負荷のみを計算している。実際のエネルギー消費には、一年を通した、冬の暖房や電気製品などの、さらに多様な条件が関係する。

4. エネルギーシミュレーションによる省エネ対策の効果検証

アンジー館を想定したモデルにおいて、複数の省エネ対策が年間のエネルギー消費量に与える影響をさらに詳細に評価するため、シミュレーションを用いた省エネ対策の効果検証を行った。

冷房負荷計算では扱わなかった、暖房負荷やその他のエネルギー消費も加味した、建物全体の年間エネルギー消費量を詳細に評価した。

〈4・1〉 シミュレーションの方法 大阪大学下田研究室の「業務部門建築エネルギーシミュレーションモデル」を用いた。このモデルは、一般的な学校施設の仕様をもとに、スケジュールや空調稼働割合などを再現し、30分単位で年間のエネルギー消費を計算できる。本研究では、このモデルを神戸女学院の条件に可能な限り近づけ、冷房負荷計算で仮定した「カーテン」や「複層ガラス」に加え、「外壁・床・屋根の断熱」、そして「全ての対策を同時に行った場合」の5つのシナリオを比較した。

モデルとアンジー館との延床面積の違いを補正するため、全ての比較は床面積あたりエネルギー消費量 [MJ/m²] で行う。シミュレーションの主な条件は以下の通りである。

- ・ 期間：2024年4月から2025年3月
 - ・ 地域：大阪
 - ・ 建物構成：教室、コンピューター教室（PC 45台）、教員室、ロッカー等
 - ・ 運転スケジュール：平日・長期休暇の利用実態を想定して設定
 - ・ 熱源：吸収式冷温水機
- 地域：大阪
年：2024年度
熱源：吸収式冷温水機
- ・ スケジュール（平日）：
 - 教員室：7:30-19:00
 - 教室・ロッカー・共通部分：7:30-18:30
 - 特別教室 内 2/3：8:00-12:00, 13:00-16:00
 - 内 1/3：8:00-12:00, 13:00-18:00
 - ・ スケジュール（長期休暇）：
 - 研究室：7:30-19:00
 - 教室・ロッカー・廊下（照明）：7:30-18:30
 - 廊下（空調）：使用なし
 - 特別教室：使用なし
 - ・ 断熱：外壁はウレタンフォーム吹付 GL 工法、窓は一重窓（日射遮蔽なし）
 - ・ 照明：全て LED

比較検討したシナリオは以下の5つである。

- ① 現状：一重窓、断熱対策なしの状態を再現した。
- ② カーテンによる日射遮蔽：室温が28℃を超えた際にカーテンを使用し、日射を遮蔽。
- ③ 窓の複層ガラス化：窓を断熱・遮熱性能の高いLow-E複層ガラス（空気層6mm、熱貫流率（U値）2.46）に変更。
- ④ 外壁・床・屋根断熱：外壁・床・屋根に高性能な断熱材を追加。
- ⑤ 全ての対策を実施：上記②、③、④の対策を全て同時に実施。

〈4・2〉 シミュレーションの結果と考察 各シナリオにおける年間床面積あたりエネルギー消費量のシミュレーション結果を下表に示す。

シミュレーション結果では、単独の対策としては「③窓

表6 エネルギーシミュレーションによる年間エネルギー消費量の比較

| シナリオ | 年間エネルギー消費量 (MJ/m ²) | 削減率 (現状比) |
|---------------|---------------------------------|-----------|
| ① 現状 | 744.93 | 基準値 |
| ② カーテンによる日射遮蔽 | 730.92 | 1.9% |
| ③ 窓の複層ガラス化 | 689.66 | 7.4% |
| ④ 外壁・床・屋根断熱 | 745.85 | -0.1% |
| ⑤ 全ての対策を実施 | 695.72 | 6.6% |

の複層ガラス化」が7.4%と最も高いエネルギー削減効果となった。これは、窓の複層ガラス化は、夏の日射熱侵入を防ぎ、冬の熱流出を防ぐため、冷暖房双方の負荷削減に貢献するためであろう。「②カーテンによる日射遮蔽」は1.9%の削減となり、簡易計算の結果よりは限定的であったが、低コストで導入可能な対策としての有効性は確認できた。

一方で、「④外壁・床・屋根断熱」のシナリオでは、エネルギー消費量が微増した。これは、断熱強化によって冬の暖房エネルギーは削減されたものの、夏場にはPCや照明、人体から発生する熱が室内にこもり、冷房が必要となる日数が増加した可能性がある。

この傾向は「⑤全ての対策を実施」した場合にも見られ、断熱強化の負の効果が窓の複層ガラス化の正の効果を一部相殺し、削減率が「③窓の複層ガラス化」単独の場合を下回った。

この原因としては、3つの対策が組み合わさることで、断熱による夏の熱ごもりが、単独の場合よりもさらに強く作用し、複層ガラス化やカーテンの効果を一部相殺してしまうことが考えられる。

この結果は、複数の省エネ対策を組み合わせても、必ずしも効果が最大化するとは限らず、その相互作用を慎重に考慮する必要があることを示している。

5. 最後に

〈5・1〉 結論 本研究の結果、アンジー館は他棟に比べ夏期のエネルギー使用量が顕著に多く、その要因として日射負荷の大きさが予測された。また葆光館の例から、建物の新しさだけでは効率率は決まらないことも示された。

冷房負荷計算では、教室では遮光用カーテンの導入により平均16.5%、高断熱複層ガラスの導入により18%の削減できるという結果が得られた。短期的に見れば簡単に取り付けられる遮光用カーテン、長期的に見ればより削減効果の高い複層ガラスに優位性があると考えられた。

さらにシミュレーションでは、窓の複層ガラス化により、建物全体で年間エネルギー消費量を7.4%、カーテンによる日射遮蔽により1.9%削減できる一方、外壁や屋根の断熱強化では消費量が微増する結果になった。全ての対策を実施した場合の削減率が窓の複層ガラス化単独の場合を下回ったことから、複数の対策を組み合わせても、必ずしも効果が最大化するわけではないことが分かった。

以上から、アンジー館における今後の省エネ対策としては、窓の複層ガラス化が、学習環境を快適に保ちながら、無理なく省エネを実現できる最も有効な手段であるといえる。

〈5・2〉 展 望 　　今後は、全ての対策を実施した場合の削減率が単独の対策を行った場合を下回った要因を分析し、複数の対策の相互作用を明らかにしたい。

また本研究は熱負荷を抑える対策に対象を限ったが、太陽光発電等のエネルギー創出による省エネ対策についても、比較検証したい。

さらに、建物単位で得られた知見を活用し、学校全体や

同規模の教育施設への適用可能性を検証することが今後の課題である。

文 献

- ・神戸女学院中学部・高等学部：「交通アクセス」<https://www.kobejogakuin-h.ed.jp/info/koutsu.html>（2025/8/19 閲覧）
- ・資源エネルギー庁：「標準発熱量・炭素排出係数（総合エネルギー統計）」（2025/3/14）https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/carbon_2023.html（2025/6/15 閲覧）
- ・空気調和・衛生工学会：空気調和・衛生工学便覧：基礎編，pp.396-403（2010）

研究グループ紹介

近畿大学工学部電気電子通信工学科 CAE-AI 研究室

菅原 賢悟 (近畿大学)

1. はじめに

近畿大学工学部電気電子通信工学科の CAE-AI 研究室は、電磁界解析と AI 技術を融合させた次世代 CAE 手法の研究開発を行っている。本研究室は 2025 年度に電磁気応用研究室から改組したものであり、計算科学・電磁気学・データ駆動モデリングを統合し、電気機器の自律的最適設計、デジタルツインを活用した電気機器制御の高度化、および磁気特性モデリングの高精度化を目指している。

2. 研究室の概要

現在、3 年生 9 名、4 年生 12 名（うち大学院進学予定が 9 名）が在籍し、大学院進学・就職活動・研究活動を三本柱として自律的な成長を図っている。電磁界解析や AI 技術の習得を通じて理論と実践を学び、学部段階から国内外の学会発表に挑戦している。また、企業研究者や OB を招いた説明会を定期開催し、進学・就職に応じた支援を提供している。

3. 研究活動

本研究室では、電磁界解析を基盤として、モデル縮約・制御応用、モータ設計・誘導加熱、磁気ヒステリシス解析などの数値解析研究を体系的に展開している。網羅的な電磁界解析ソフトの紹介を行うとともに、用途に応じて最適な解析ツールの研究を推進している。

(1) 電磁場シミュレーション技術の高度化

有限要素法、積分要素法、磁気モーメント法等を駆使し、モデリングから可視化まで一貫した解析環境を構築している。磁気モーメント法と有限要素法の併用解析手法を開発し、オープンソースソフトウェアとして公開中である。Python や MATLAB を活用し、全学生が最新の計算環境を利用できる。2023 年 8 月から 2024 年 8 月までオーストリアのウィーン工科大学に滞在し、NGSolve 開発チームの中核メンバーである Hollaus 博士と交流を深めた。在外研究を通じて欧州の Python ベース OSS 開発文化を体感し、日本における商用 CAE 依存からの脱却の必要性を認識した。この経験を契機に、Shifted-ICCG やカウア梯子回路法などの日本独自技術のオープンソース化を目指す JP-MARs プロジェクトを立ち上げ、拡張レポジトリの公開や電気学会委員会での啓蒙活動を推進している。

(2) 誘導加熱コイルの自律設計

Go-Tech 事業の一環として MotorAI 社と共同で AI 誘導加熱技術の研究開発を行っている。図 2 に示すように、従来の熟練技術者に依存した手動設計から、AI エージェント技術による自律設計への転換を目指している。解析基盤として OSS である NGSolve を活用し、メッシュ生成には大規模言語モデルを導入することで、設計プロセスの完全自動化を図る。設計したコイルは、学内に設置予定の誘導加



図 1 研究室メンバー

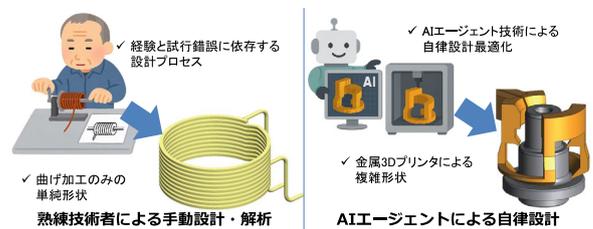


図 2 自律設計を可能とする誘導加熱コイル

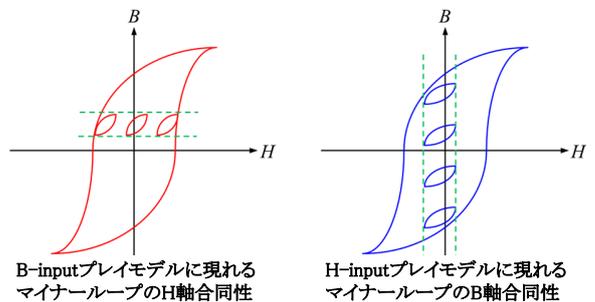


図 3 B-input と H-input プレイモデルに現れる合同性

熱電源を用いて実験的検証を行う計画である。

(3) 磁気ヒステリシスモデリング

東洋大学との共同研究により、磁気ヒステリシス特性の評価とモデル構築を進めている。図 3 に示す B-input プレイモデルと H-input プレイモデルの合同性に着目し、実測データとの整合性を検証している。MATLAB/Simulink から直接制御可能な DSP である dSPACE を用いた磁気特性評価システムを構築し、加速器用の電磁石の高度制御化に向けた測定環境を構築することで、ビーム調整への応用展開を目指している。

4. おわりに

本研究室は、電磁界解析と AI を融合した次世代 CAE 手法の探求を通じて、解析技術の民主化と知識の形式知化を理念に掲げ、教育・研究・産学連携により人材育成に取り組んでいる。

(2025 年 12 月 19 日受付)

CPESE 2025 (12th International Conference on Power and Energy Systems Engineering)

舟木 剛 (大阪大学)

1. はじめに

2025年9月12日(金)～9月14日(日)にかけて九州大学伊都キャンパス国際カーボンニュートラル・エネルギー研究所 (I²CNER) において CPESE 2025 (International Conference on Power and Energy Systems Engineering: 第12回電力およびエネルギーシステム工学国際会議 2025) が開催された。この国際会議は2014年9月に第1回が上海で開催され、それ以来毎年9月に開催されており、2020年、2021年、2022年はCOVID-19のためにオンライン開催、第4回がドイツで開催されたのを除き日本での開催となっている。今回で12回目の開催となった。このたび同会議に参加してきたため、その概要を報告する。なお筆者は図1に示す集合写真前列右から2番目である。

2. 会議概要

会議テーマは「Robust Intelligent Renewable Integrated Power Grids」であり、再生可能エネルギーの統合とインテリジェント制御によるレジリエントな電力システムの構築が議論の中心となった。参加者は図2に示すように、アジアを中心に欧米からも集まり、最新成果が発表された。

基調講演では、香港城市大学の Tse 教授が“Nonlinear Problems in the Evolving Power Grid”と題して、再エネ導入に伴う制御上の非線形性と安定性の課題について実例を挙げて説明された。Bevrani 教授 (イラン・クルディスタン大学) は“Microgrid Control: Parameters Tuning Rather Than Control Synthesis”と題してマイクログリッドにおける制御実装の重要性について述べた。Chang 教授 (台湾中正大) は“Hybrid Intelligent Approach for Classification of Incipient Faults in Transmission System”と題して送電システムにおける予兆保全の適用について述べた。

また以下の6件の招待講演が行われた。

1. “Study on multilevel power conversion technologies for electric drives”, 萩原教授 (北大)
2. “Optimization of Hybrid Renewable Energy System Including EVs and Intelligent Control of Active Power Filter for Offshore Wind Farm”, Nguyen Gia Minh Thao 准教授 (島根大)
3. “From Forecasts to Actions: Closing the Loop Between Probabilistic DER Forecasting and Volt/VAR - Curtailment Optimization”, Julian Cardenas Barrera 准教授 (カナダ・ニューブランズウィック大)
4. “Fault-Tolerant Control Strategies for Resilient Microgrid Operation in the Face of Renewable



図1 参加者集合写真

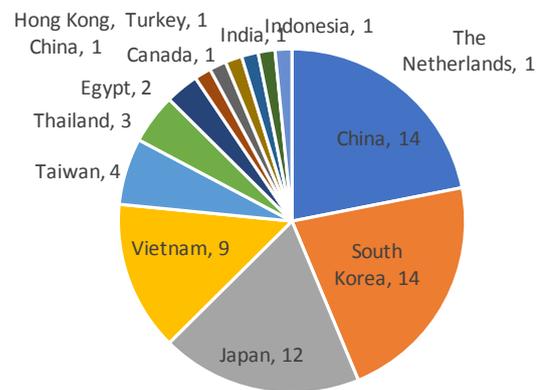


図2 国別の参加者数

Uncertainties”, Heybet KILIÇ 准教授 (トルコ・Dicle 大)

5. “Reliability of Power Electronics Systems from the Perspective of Power Devices”, 舟木 (阪大)

特別セッション “EV-Grid Bidirectional Interactions and Their Impacts” では6件, “Forecasting-Based Energy Management for Renewable-Integrated Power Systems” では7件の講演があった。また一般講演では24件の口頭発表, 13件のポスター発表があった。

なお懇親会は、会議初日の講演終了後に九州大学の生活支援施設「ビッグサンド」にて和やかに行われた。

3. おわりに

この国際会議は、再生可能エネルギーの主力化に伴う電力システムの技術的・制度的課題に対して、多角的な解決策を模索する場であり、今後の研究活動や国際連携に大きな示唆を与えるものであった。来年の開催は、筆者が酔った勢いで請け合ってしまったため、9月阪大吹田キャンパスとなった。興味のある方のご参加をお待ちしております。

(2025年12月19日受付)

米国・ワシントン D.C. 駐在記 コロナ禍と Black Lives Matter 運動

杉田 晋哉 [(一社)海外電力調査会]

1. はじめに

私は 2019 年 7 月から 2025 年 6 月までの 6 年間、ワシントン D.C. にある非営利法人 JEPIC-USA (海電調の姉妹組織) に駐在した。米国電力産業の調査が主な目的であった。米国連邦政府が新型コロナの感染拡大を受けて国家非常事態を宣言したのは 2020 年 3 月であり、その解除は 2023 年 5 月であった。その全期間を現地で過ごし、米国社会と正面から向き合い、海外でマイノリティーとして生き抜くという貴重な経験を得た。今回、海外駐在記事執筆の機会をいただいたので、少し振り返ってみたい。

2. コロナ禍

私は 2020 年 2 月、近所のスーパーマーケットで買い物をしていたとき、周囲の客が意図的に私 (アジア人) と距離を取っていることに気が付いた。当時、中国・武漢で発生した「原因不明の肺炎」により、市中感染が広がっていると報道されていた。米国疾病予防管理センター (CDC) によれば、2023 年 5 月時点で新型コロナを原因とする米国での累計死者数は 110 万人を超え、日本の 10 倍以上に達した。

感染が拡大していた当時は病床の逼迫が深刻で、重症患者の受け入れが限られていた。現地では、もしマイノリティーである日本人が重症化した場合、治療の優先順位が下げられる可能性があるときさやかれており、知人の知人が亡くなったという話を具体的に聞く機会も増え、ワクチン接種が始まるまでの間は、感染が死に直結しかねないという緊張感が常にあった。当時、私は現地責任者として組織運営を預かっており、東京本部と密に連携を取りながら、日米の職員およびその家族への安全配慮を徹底して行っていた。コロナ禍の最中、ワシントン D.C. のダウンタウンはゴーストタウンと化した。通りにいるのは、わずかなホームレスと、何かを叫びながらあてもなく歩く人だけであった。オフィスの窓から見下ろすその光景は、まるでゾンビ映画の撮影にも使えるのではないかと思うほどであった。

マスクを日常的に着用する文化のなかった米国で、人々がマスクを使用するようになったことには驚いた。一方で、あえてマスクを着用しないという主義を貫く人々も少なからなかった。米国は IT 分野でハイテク国家のイメージが強く、科学的かつ合理的に行動する国と見られがちである。しかし実際には、自由や独立を重んじる思想、そしてキリスト教的価値観が社会の根底にあり、さまざまな判断や行動に影響を及ぼしている。コロナ禍が一段落し、会場開催型のカンファレンスが再開された時期には、テキサス州やルイジアナ州など南部州の会場ではマスクを着用している参加



図 1 暴動に備えたベニア板の取付け作業 (店は営業中)

者は少数派であった。ほとんどの人々がマスクを着用していたワシントン D.C. 周辺の様子とは、対照的な光景であった。

3. Black Lives Matter (黒人差別に反対する運動)

2020 年 5 月にミネソタ州で黒人男性が白人警官に殺害されたことを契機に、米国各地で Black Lives Matter 運動が激化した。ワシントン D.C. 市内でもデモ参加者が暴徒化して、オフィスビルや商業施設の窓ガラスが割られ、車両が燃やされるなどの被害が発生した。ワシントン D.C. の土地柄、政治・人権関係のデモが行われること自体は日常の光景ではあるが、一夜にしてデモが暴徒化するなどと当時の私は思っていなかった。米国では人種差別に関する話題を安易に取り上げることはタブー視されているが、社会への不平・不満に関するエネルギーがマグマのように鬱積していることを垣間見た瞬間であった。その後、大規模デモが予告されるたびに、市内のビルはショーウィンドウをベニア板で覆い、一部では出入口をバリケードで固めるようになった。オフィス付近のサンドイッチ店 SUBWAY でも対策が取られていたが (図 1, 2020 年 8 月に筆者撮影)、その入口付近のベニア板には「WE ARE OPEN」(営業中) との張り紙が 2 枚貼ってあり、コロナ禍に加えて暴動という「泣きっ面に蜂」の状況であったが、何とかビジネスとして生き残りたいという強い思いを感じた。

米国では社会分断が深刻化しているといわれているが、解決が難しい多くの問題を抱えつつも、建国以来、多くの移民を受け入れた歴史や多様性国家の理想も同時に抱えている国である。私は、米国のトライ・アンド・エラーを尊重する価値観や、明るく自己判断を重んじる文化 (“Ok, never mind. Who cares?”) が好きである。この駐在を通じて、私は米国の素顔を少し見た気がした。

(2025 年 12 月 19 日受付)

配電設備のレジリエンス強化に関する技術動向と課題調査専門委員会

委員長 朱牟田善治

幹事 赤尾 美香, 幹事補佐 有川 慶

1. はじめに

東日本大震災発災後において、電気事業法の改正、電力システム改革および法的分離、そして新しい託送料金規制であるレベニューキャップ制度の開始など、わが国の電力事業を取り巻く環境は大きく変化している。そのような中、一般送配電事業者は電力供給の信頼性向上、保守性や作業性を考慮した最適な設備投資に努めているところであるが、お客さまの電気の使用方法の多様化も急激に進んでおり、供給信頼度向上や停電時間短縮等に対する社会的ニーズは高まりを見せる一途である。

令和2年6月に、大規模災害の頻発、中東等のエネルギー情勢の緊迫化、再生可能エネルギーの拡大等、電気供給を巡る環境変化を踏まえ、災害時の迅速な復旧や送配電網への円滑な投資等を目的に「エネルギー供給強靱化法」が閣議決定された。また、昨今の大規模災害の激甚化を受け、一般送配電事業者の相互応援および関係機関との連携を目的とした「災害時連携計画」を定め、レジリエンス強化に向けた取り組みを推進しているところである。

一方、大規模災害に対する設備対策や影響予測などの知見について、俯瞰的かつ体系的に取りまとめているものはない。そのため、一般送配電事業者に加え、設備形態が類似している通信事業者や配電関連設備を保有している鉄道事業者も含め、レジリエンスに関する取組を網羅的に調査し、電力の安定供給のために取り組むべき課題を整理することは極めて重要である。そこで、各一般送配電事業者・通信・鉄道事業者が実施している影響予測技術・設備対策技術・設備復旧技術の技術動向および課題を調査する事を目的として、本調査専門委員会を設立した。当委員会は令和7年12月に技術報告書の取りまとめ完了に伴い、活動を終了した。

2. 活動内容

本委員会では、一般送配電事業者、大学、電力技術研究所、通信・鉄道事業者、電気・システム関係メーカーの委員の皆さまとの議論を通じ、主に以下の点を中心に調査、検討を実施した。

(1) 大規模災害発生時の復旧体制

電力・通信・鉄道分野における設備形態、大規模災害発生時の体制の違いについて調査した。

(2) 大規模災害に対する配電設備対策技術

これまで発生した大規模災害の設備被害や影響、設備対策の技術基準、大規模災害時の被害を最小化する平時設備対策について調査した。

(3) 大規模災害による配電設備への影響予測技術

現行確立されている大規模災害の予測技術を調査し、一

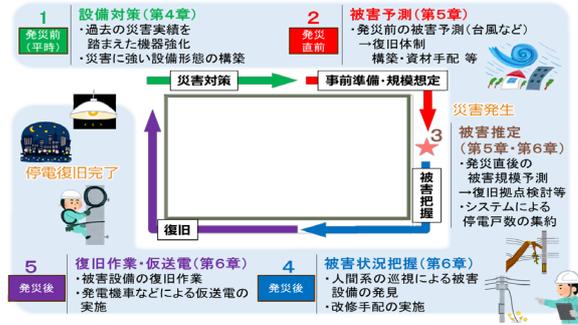


図1 災害復旧の流れ

般送配電事業者の活用状況や課題を抽出することで、復旧体制構築を支援し、より迅速な停電復旧に寄与する支援技術について調査した。

(4) 大規模災害発生時の配電設備復旧支援技術

停電復旧・情報発信に寄与する新技術や、各一般送配電事業者の現時点の取り組み状況を調査するとともに、通信・鉄道事業者における他インフラでの取り組みを調査・比較することで、更なるレジリエンス強化に繋がる復旧支援の課題や今後の取り組みについて調査した。

(5) 課題と将来展望

各項目で挙げられた課題を踏まえ、配電設備のレジリエンス強化に関する海外の技術動向を調査するとともに、課題や将来展望を整理した。

3. これまでの活動状況と今後の計画

本調査専門委員会は令和6年1月に発足し、現在までに5回の委員会を開催し、配電設備のレジリエンス強化に関する技術動向を広く調査してきた。また、本委員会の取り組みを紹介することを目的に、電気学会 B 部門大会の座談会を実施した。技術報告発刊後には、講習会を開催し、成果の発信を行う予定である。

委員会構成メンバ

| | |
|------|------------------------------------|
| 委員長 | 朱牟田善治 (神奈川大) |
| 委員 | 石川智巳 (電力中央研究所), 飯岡大輔 (中部大) |
| | 小迫雅裕 (九州工業大), 新留裕也 (送配電網協議会) |
| | 宮内克治 (北海道電力 NW), 三浦知則 (東北電力 NW) |
| | 卯月 保 (東京電力 PG), 出岡 充 (中部電力 PG) |
| | 土肥 実 (北陸電力送配電), 猪植康弘 (関西電力送配電) |
| | 山口幸宏 (中国電力 NW), 永野賢朗 (四国電力送配電) |
| | 松田和久 (九州電力送配電), 奥座弘之 (沖縄電力) |
| | 古沢健一 (住友電工), 久富和郎 (ダイヘン) |
| | 山口直哉 (戸上電機製作所), 袴田智之 (日本コンクリート工業) |
| | 南之園弘太 (東日本旅客鉄道), 寒河江幸成 (NTT) |
| | 大庭健太郎 (三菱電機ソフトウェア), 仙頭洋一 (三菱総合研究所) |
| | 高田 望 (気象工学研究所), 佐々木理 (NTT-ME) |
| 幹事 | 赤尾美香 (中部電力 PG) |
| 幹事補佐 | 有川 慶 (中部電力 PG) |

岡 靖典〔関西電力送配電(株)〕

1. はじめに

近年、生成 AI を中心とした技術革新が進み、人工知能 (AI) が私たちの生活に広く浸透してきている。その中で、現在の特化型 AI を超え、人間の知能に匹敵、あるいはそれを凌駕する能力を備える AGI (汎用人工知能) および ASI (人工超知能) が、科学や産業、社会のあり方を根本から変革し得る可能性があることから注目されている。

2. 用語の定義

(1) AGI (汎用人工知能)

AGI (Artificial General Intelligence) は、人間と同等の幅広い知的能力を備えた汎用的な人工知能を指す。人間が持つような、学習、推論、問題解決、計画立案、コミュニケーションなどの多様な認知機能を統合的に扱える点が特徴であり、未知の課題に対しても自律的に思考し、適切な解決策を導出できることが期待される。なお、研究と技術進展の加速を背景に、2030 年までに AGI に到達するという見解も示されている。

(2) ASI (人工超知能)

ASI (Artificial Super Intelligence) は、AGI がさらに発展し、人間の知的能力をはるかに超える人工知能を指す。創造性や直感、複雑な意思決定など、あらゆる知的活動で人間を上回る可能性があるため、人間には解決困難な高度な問題に対しても有効な解決策を提示できると考えられる。

また、AGI 自体が AI 研究者となり、AI 研究と自己改善を繰り返すことで、ASI に到達するという見方もある。

3. 今後と課題

AGI の実現により、専門領域を横断した総合的な問題解決が可能となり、設計・解析・制御・社会シミュレーションなど、多様な工学分野における知的作業の高度化が期待される。さらに ASI の段階では、人類が抱える根源的課題の解決や、科学技術におけるパラダイムシフトをもたらし得るなど、人間の知性では到達困難な領域への貢献が見込まれる。一方で、特に ASI に関しては、制御可能性の喪失 (アライメント問題) や、人間の価値観と整合しない結果を生むリスクが指摘されており、技術的安全性の確保、倫理的ガイドラインの策定、国際的な規制枠組みの構築など、多面的なアプローチによる慎重な開発と運用が求められる。

参考資料

- (1) TELESCOPE magazine ウェブサイト : https://www.tel.co.jp/museum/magazine/report/202507_01/?section=1 (2025/11/21 アクセス)
- (2) ソフトバンクビジネスブログウェブサイト : <https://www.softbank.jp/business/content/blog/202310/what-is-agi> (2025/11/21 アクセス)

(2025 年 12 月 19 日受付)

目次

電力・エネルギー部門誌 2026 年 3 月号

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

〔解説〕

太陽光発電予測の技術動向 ……崔 錦丹, 植田 謙

〔論文〕

Cooperative Optimal Bidding Strategy for Demand-side Responses Participating in JEPX Spot Market and Replacement Reserve Market

……Sinan Cai, Masahiro Mae,
Ryuji Matsuhashi

気象影響を考慮した電力需要の実態把握—2020 年度から
2024 年度の電力需要量の推移—

……山田愛花, 西尾健一郎

不平衡抑制機能付 TVR の最適制御則と 3 相個別制御型
による不平衡電圧抑制力の向上……白土紀明, 平野南洋
550 kV GIB 用改良形パーティクルトラップと AE センサ
による金属異物捕捉・検出・監視技術

……笹森健次, 宮下 信, 羽馬洋之

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 227 名、B2 が 157 名の計 384 名（昨年より 15 名減）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 2013 年 1 月から 2025 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・掲載数とも 2020 年以降はやや減少傾向にあります。

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。2025 年の発表数は 90 件とコロナ禍以降で最多となりましたが、特集号への掲載数は例年並でした。

4. 電子投稿・査読システムについて

2008 年 1 月に導入 (2012 年 10 月にシステム更新) された電子投稿・査読システム (以下、旧システムと表記) は、昨年度で運用を終了し、今年度から新たな電子投稿・査読システム (以下、新システムと表記) を導入しました。紙

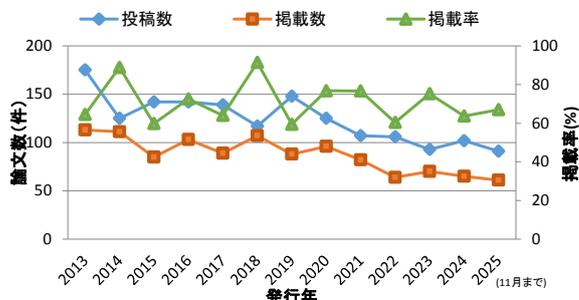


Fig. 1. Trend of paper submission and acceptance.

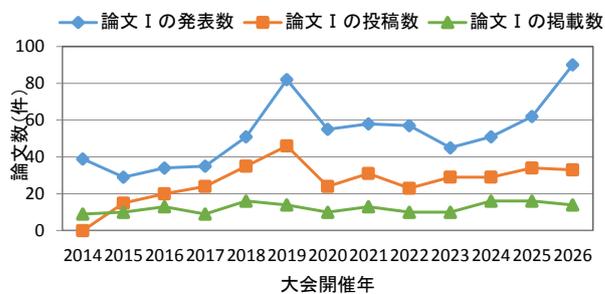


Fig. 2. Trend of paper submission and acceptance for the special issue on the annual conference.

ベースの査読期間 (投稿～掲載決定までの期間) が平均 6.80 ヶ月 (2004 年～2008 年の平均) であったのに対し、旧システムの査読期間は平均 5.65 ヶ月 (2008 年 1～2025 年 11 月の平均) でした。新システムの査読期間については、2025 年 11 月号までで新システムの査読を経て公開された論文がないため現時点でデータがありませんが、来年度以降に改めて状況を確認する予定です。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。

2025 年度 編修長 新開 裕行 (電力中央研究所)
編修長補佐 花井 悠二 (電力中央研究所)
B2 主査 新口 昇 (大阪大学)
(文責) B1 主査 益田 泰輔 (名城大学)

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7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。

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------------|
| 相原 靖彦 | 岩船由美子 | 金子 英治 | 今 博之 | 高山 聡志 | 中村 信 | 松本 正晴 | 吉田 義昭 |
| 青木康二郎 | 植田 俊明 | 金子奈々恵 | 近藤 邦明 | 田島 大輔 | 中村 勇太 | マルミローリ | 吉野 智之 |
| 青木 睦 | 植田 譲 | 川崎 章司 | 斎藤 浩海 | 田代洋一郎 | 中山 浩二 | マルタ | 吉原 徹 |
| 青木 佳史 | 植田 喜延 | 川崎 央 | 齋藤 幹久 | 多田 泰之 | 七原 俊也 | 三浦 浩二 | 與那 篤史 |
| 赤木 覚 | 上村 敏 | 川島 朋裕 | 榊原 一紀 | 田所 兼 | 西田 義人 | 三浦 祥吾 | 米澤 力道 |
| 赤塚 元軌 | 宇田川佑介 | 河内 駿介 | 坂田 学 | 田中 正志 | 根岸信太郎 | 三木 貫 | 渡邊 真也 |
| 赤星 卓勇 | 宇野 史睦 | 河野 俊介 | 崎元 謙一 | 田中 弘毅 | 根本 雄介 | 三島 智和 | 渡邊 武志 |
| 秋澤 淳 | 梅本 貴弘 | 河辺 賢一 | 迫田 達也 | 田中 康規 | 野田 琢 | 水野 幸男 | 渡辺 雅人 |
| 秋元祐太朗 | 浦井 一 | 貫洞 正明 | 佐々木 豊 | 棚橋 優 | 野原 大輔 | 道下 幸志 | 渡辺 雅浩 |
| 秋谷 安司 | 浦野 昌一 | 喜久里浩之 | 笹間 俊彦 | 田邊 隆之 | 野呂 康宏 | 宮内 肇 | 渡邊 政幸 |
| 浅野 浩志 | 占部 千由 | 菊間 俊明 | 佐藤 学 | 田村 滋 | 橋本 篤 | 宮崎 聡 | Ikko Ihara |
| 天野 博之 | 大島誠一郎 | 木田 順三 | 佐藤 智之 | 塚本 直之 | 八太 啓行 | 宮寄 悟 | Longlei Bai |
| 新井 卓郎 | 太田 浩 | 北島 孝弘 | 佐藤 光秀 | 月間 満 | 服部 康男 | 宮崎 輝 | Masahiro |
| 荒木 拓人 | 太田 文彦 | 北村 聖一 | 佐藤 基宗 | 津坂 亮博 | バトム | 宮崎 保幸 | Ishigaki |
| 飯岡 大輔 | 大竹 泰智 | 北山 匡史 | 佐野憲一朗 | 辻 隆男 | アッタウィリ | 宮路 仁崇 | Nobuo |
| 飯坂 達也 | 大槻 貴司 | 城戸 三安 | 椎名 健雄 | 辻井 佑樹 | ヤヌパーブ | 宮部さやか | Satoh |
| 飯野 穰 | 大嶺英太郎 | 木下 喜仁 | 篠原 裕文 | 津田 理 | 花井 悠二 | 三輪祥太郎 | Ryuto |
| 池上 貴志 | 岡本 卓 | 桐淵 大貴 | 篠原 靖志 | 津田 敏宏 | 羽根 吉紀 | 村上 好樹 | Shigenobu |
| 池田 陽紀 | 岡本 達希 | 工藤 悠生 | 島陰 豊成 | 坪井 敏宏 | 馬場 旬平 | 森 正 | Siddharth |
| 池谷 知彦 | 荻原 義也 | 熊野 照久 | 清水 雅仁 | 鄭 宏杰 | 馬場 吉弘 | 森 啓之 | Shukla |
| 石井 勝 | 奥野 喜裕 | 黒田 憲一 | 地道 拓志 | 寺園 勝志 | 坂東 茂 | 森田 翔亮 | Takahiro |
| 石川 歩惟 | 奥野 竜希 | 小出 明 | 下町健太郎 | 天満 耕司 | 彦坂 知行 | 屋地 康平 | Yoshida |
| 石川幸一郎 | 奥本 芳治 | 小岩 健太 | 庄野 貴也 | 戸井 雅則 | 彦山 和久 | 安井 晋示 | Takayuki |
| 石田 隆張 | 桶 真一郎 | 香田 潤 | 白崎 圭亮 | 道念 大樹 | 平山 智士 | 矢野 亨 | Ishizaki |
| 石本 和之 | 小田 拓也 | 古賀 佳康 | 新海 健 | 徳永 義孝 | 平山 裕 | 山口 順之 | Tetsuo Oka |
| 伊瀬 敏史 | 小野 哲嗣 | 小坂 卓 | 杉原 英治 | 徳光 啓太 | 福田 英昭 | 山口 容平 | Yogesh |
| 井田 徹哉 | 織原 大 | 腰塚 正 | 関岡 昇三 | 所 健一 | 福山 良和 | 山寄 朋秀 | Pahariya |
| 伊藤 智道 | 恩地 俊行 | 小島 康弘 | 関崎 真也 | 友部 修 | 藤田 悠 | 山崎 智之 | Yutaka |
| 伊藤 雅一 | 界 波 | 小平 大輔 | 千住 智信 | 豊田 充 | 古澤 健 | 山中 章文 | Terao |
| 井波 潔 | 柿ヶ野浩明 | 兒玉 直人 | 造賀 芳文 | 直井 伸也 | 星野 俊弘 | 山根憲一郎 | |
| 乾 義尚 | 片岡 良彦 | 兒玉 学 | 曾根原 誠 | 永木 雄也 | 穂積 直裕 | 山村 直紀 | |
| 井上 博貴 | 片山 昇 | 兒玉 安広 | 高木 雅昭 | 中地 芳紀 | 本間 大成 | 山本 和男 | |
| 井上 良太 | 加藤 克巳 | 小西 武史 | 高澤 毅 | 中島 達人 | 前田 隆文 | 山本 真司 | |
| 今中 政輝 | 加藤 啓太 | 小林 真一 | 高野 浩貴 | 中島 慶人 | 前田 哲彦 | 山本 博巳 | |
| 今盛 聡 | 加藤 正平 | 小林 浩 | 高橋 俊裕 | 中嶋 陽一 | 益田 泰輔 | 山本 真義 | (敬称略, |
| 伊与田 功 | 加藤 大地 | 小林 靖之 | 高橋 雅仁 | 永田 真幸 | 松井 倫弘 | 雪田 和人 | 50音・ |
| 岩路 善尚 | 加藤 丈佳 | 児山 裕史 | 高橋 康人 | 中西 要祐 | 松橋 隆治 | 芳澤 信哉 | アルファ |
| 岩淵 大行 | 金子 曜久 | 小和田靖之 | 高橋 理音 | 長野 宏治 | 松宮 央登 | 吉田 成是 | ベット順) |

令和8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

2026年4月10日（金） 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、2026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。



出でよ電力イノベーター —グリーンとデジタルの先へ—

電気学会社会連携委員会 編

電気がない世界には住めない。25年後 100年後をどうする！
私たちは電気社会に生きている。電気エネルギーは空気と同じように無くっては生きられない。日本の電気エネルギーの未来を語りたい。現在は過去の延長線上にあり、未来の出発点だ。歴史を知らずして現在を語るなかれ。
過去には理想に燃えるイノベーターたちが生き生きと活躍していた。現在を知らずして未来を語るなかれ。現在の姿を知り夢を語って、電気社会の素晴らしい未来像を描こう。キーワードはグリーンとデジタルだ。そこから現在なすべきことを考えよう。
出でよ電力イノベーター！

[目次]第1部 過去に学ぶ 知る人ぞ知る偉人たち電気事業の勃興という歴史的イノベーション 第1章 インサルが築いた公益電気事業 第2章 松永安左エ門が築いた「9電力体制」 第3章 電力自由化：インサル＝松永モデルの解体
第2部 第4章 現在から未来へ 第5章 未来から現在へ

A5判 並製 266頁 定価2,090円 ISBN 978-4-88686-325-6



○全国の書店、ネット書店でお求め下さい。
(2025年9月30日をもって、電気学会事務局での図書販売は終了させて頂きました。また併せて会員割引も終了) 致しました。

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 |
|--|--------------------|-------------|---|---------------|---------------|
| The 20th IET International Conference on Developments in Power System Protection DPSP | ロンドン (イギリス) | 26.3.2~6 | https://dpsp.theiet.org/2026-global | 25.7.11 済 | 25.10.31 済 |
| CPEEE 2026 16th International Conference on Power, Energy, and Electrical Engineering | 大阪 (日本) | 26.3.6~8 | https://cpeee.net/ | — | 26.1.15 済 |
| IEEE PES Energy & Policy Forum (EPF) | ワシントン D.C. (米国) | 26.3.23~26 | https://epf.ieee-pes.org | — | — |
| International Conference on Power Electronics in Renewable Systems (ICPERS) | 京都 (日本) | 26.4.6~7 | https://scholarsforum.net/event/index.php?id=100335600 | 26.3.17 | — |
| 8th Edition of the largest Global Conference & Exhibition on Renewable and Sustainable Energy | ソウル (韓国) | 26.4.24~26 | https://renewablemeet2026.org/ | — | 26.1.20 済 |
| 2026 The 8th International Conference on Clean Energy and Electrical Systems | 大阪 (日本) | 26.4.28~30 | https://www.cees.net/ | — | 25.12.5 済 |
| IEEE PES T&D (Conference & Exposition) | シカゴ (米国) | 26.5.4~7 | https://ieeet-d.org | — | — |
| 2026 IEEE 3rd International Conference on Electrical Energy Conversion Systems and Control (IEECS2026) | 長沙 (中国) | 26.5.15~17 | https://ieee-ieeesc.net/ | — | 26.1.20 済 |
| The 2026 International Power Electronics Conference (IPEC-Nagasaki 2026 -ECCE Asia) | 長崎 (日本) | 26.5.31~6.4 | https://ipec2026.org/ | 25.11.14 済 | 26.3.20 |
| 38th International Conference on Lightning Protection (ICLP2026) | 札幌 (日本) | 26.5.31~6.5 | https://iclp2026.org/index.html | — | 25.11.30 済 |
| XXIV Power Systems Computation Conference PSCC 2026 (PSCC 2026) | リマゾール (キプロス) | 26.6.8~12 | https://psc2026.cy/ | 25.6.15 済 | 25.10.15 済 |
| 2026 IEEE World Congress on Computational Intelligence (WCCI) | マーストリヒト (オランダ) | 26.6.21~26 | https://attend.ieee.org/wcci-2026/ | — | 26.1.31 済 |
| InSciTech Meet on Power and Energy Engineering (IMPOWER2026) | コペンハーゲン (デンマーク) | 26.6.22~24 | https://inscittechsummits.com/2026/powerenergy | 26.5.1 | — |
| 2026 IEEE 3rd International Conference on Energy and Electrical Engineering (EEE 2026) | 南昌 (中国) | 26.6.26~27 | https://www.iceeeconf.com/ | — | 25.12.12 済 |
| The 6th International Conference on Electrical, Computer and Energy Technologies (ICECET 2026) | ローマ (イタリア) | 26.7.6~9 | https://www.icecet.com/ | — | 26.1.12 済 |
| ICEE 2026 | ソウル (韓国) | 26.7.5~9 | https://www.icee2026.org/ | 26.1.15 済 | 26.3.20 |
| 2026 5th International Conference on Power System and Energy Technology (ICPSET 2026) | 成都 (中国) | 26.7.17~19 | https://www.icpset.org/ | — | 26.3.18 |
| IEEE PES GM 2026 | モントリオール (カナダ) | 26.7.19~23 | https://pes-gm.org/2026-montreal/ | — | 25.11.10 済 |
| 2026 5th International Conference on Power Systems and Electrical Technology (PSET2026) | 大阪 (日本) | 26.8.17~21 | https://www.pset.org/index.html | — | 26.4.15 |
| CIGRE Paris Session 2026 | パリ (フランス) | 26.8.23~28 | https://session.cigre.org/ | 25.7.7 済 | 26.1.12 済 |
| 23rd IFAC World Congress | 釜山 (韓国) | 26.8.23~28 | https://ifac2026.org/ | — | 25.12.5 済 |
| IEEE PES APPEEC 2026 18th Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference | シンガポール (詳細未定) | 26.8.24~27 | https://www.showsbee.com/fairs/101773-IEEE-PES-APPEEC-2026.html | 未定 | 未定 |
| 8th International Conference on Smart Energy Systems and Technologies (SEST) | シウダー・レアル (スペイン) | 26.9.2~4 | https://www.sest2026.com/ | 26.2.16 済 | 26.3.16 |
| 2026 IEEE International Power and Renewable Energy Conference (IPRECON) | ケララ (インド) | 26.9.4~6 | https://iprecon.org/ | — | 25.12.31 済 |
| 43rd European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition (EU PVSEC2026) | ロッテルダム (オランダ) | 26.9.14~18 | https://www.eupvsec.org/index.php | 26.2.2 済 | — |
| IEEE International Conference on High Voltage Engineering and Application (ICHVE 2026) | サンパウロ (ブラジル) | 26.9.20~25 | https://www.ichve2026.com.br/ | 26.1.31 済 | 26.4.15 |
| 2026 the 13th International Conference on Power and Energy Systems Engineering (CPESE 2026) | 大阪 (日本) | 26.9.25~27 | https://www.cpesenet/ | — | 26.3.10 |
| TENCON 2026 (IEEE Region 10 Conference 2026) | バリ (インドネシア) | 26.10.10~13 | https://tencon2026.ieee.id/ | — | 26.3.17 |
| ISGT Europe 2026 | ブダペスト (ハンガリー) | 26.10.19~22 | https://ieee-isgt-europe.org | — | 26.4.15 |
| IECON 2026 (The 52nd Annual Conference of IEEE Industrial Electronics Society) | ドーハ (カタール) | 26.10.18~21 | https://www.iecon2026.org/ | — | 26.4.15 |
| IEEE ISGT Asia 2026 | 武漢 (中国) | 26.11.1~4 | https://www.showsbee.com/fairs/100440-ISGT-Asia-2026.html | 未定 | 未定 |
| PVSEC-37 2026 (WCPEC-9) | 大田広域 (韓国) | 26.11.15~20 | https://www.wcpec9-korea.com/index.asp | 未定 | 未定 |
| International Electric Machines and Drives Conference (IEMDC) | ミルウォーキー (米国) | 27.5.17~20 | https://www.iemdc.org/ | 未定 | 未定 |
| The 25th International Symposium on High Voltage Engineering (ISH2027) | テッサロニキ (ギリシャ) | 27.8.29~9.3 | https://ish2027.gr/ | 26.11.8 | 27.3.1 |

*連絡先: 中村 勇太 (名古屋工業大学, nakamura.yuta@nitech.ac.jp) 2026年6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。