

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
令和4年B部門大会報告	2
研究グループ紹介	6
学界情報	7
海外駐在記事	8
調査研究委員会レポート	9
用語解説／論文誌目次	10
学会カレンダー	11
図書広告	12

令和5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5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5年9月4日（月）～9月6日（水）
会場 愛知工業大学 八草キャンパス
〒470-0392 愛知県豊田市八草町八千草 1247
<https://www.ait.ac.jp/access/yakusa/>
COVID-19の感染状況によりオンライン開催とさせていただきます

論文 以下の2種類があります。

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。論文は原則4ページ以上とし、6ページを超過する場合、著者には超過分の費用（5,000円/ページ）を負担頂きます。ページ数の上限は14ページです。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、迅速に発表や紹介をしたい和文または英文の2ページの論文。発表形式は、「口頭発表」と「ポスター発表」があります。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。

論文Ⅰ、Ⅱで対象とする主な技術分野は以下です。
(A) 電力系統の計画・運用・解析・制御
(B) 電力自由化
(C) 分散型電源・新電力供給システム
(D) 電力用機器
(E) 高電圧・絶縁
(F) エネルギー変換・環境

発表方法

論文Ⅰ：30分程度（質疑応答を含む）の口頭発表。討議が十分できる時間を取っています。

論文Ⅱ：20分程度（質疑応答を含む）の口頭発表。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、対応して頂きます。

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）から、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奨励賞を授与します。年齢は大会初日時点のものです。

オンライン開催の場合には、YPC各賞の代わりとして、29歳以下の方による優れた口頭発表に対して、YOC優秀発表賞とYOC奨励賞を授与する形式に変更する可能性があります。

・YOC：Young engineer Oral presentation Competition

申込方法

論文Ⅰ、Ⅱともに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申込者のうち、29歳以下の方でYPCでの発表を希望する方のみ、論文Ⅰ（口頭発表）とポスター発表の2回の発表を認めます。また、論文ⅠをB部門大会特集号（令和6年2月号予定）として論文誌に掲載希望される場合は、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。B部門大会では、特別企画、座談会、懇親会および各講演会場において写真撮影し、ホームページ上などで公開することがあります。

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5年3月1日（水）	9時
講演申込締切日時	令和5年5月12日（金）	17時
原稿提出締切日時	令和5年5月12日（金）	17時

主催 電気学会 電力・エネルギー部門（B部門）
共催 電気学会 東海支部
その他 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、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今後掲載します。

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4年電力・エネルギー部門大会報告

令和4年電力・エネルギー部門大会 大会実行委員長 茂呂征一郎^{*a)}

幹事 伊藤 雅一^{*}

大会論文委員長 清水 雅仁^{**}

幹事 小栗 修^{**}

Conference Report : 33rd Power and Energy Society Annual Conference

Seiichiro Moro^{*a)}, Masakazu Ito^{*}, Masahito Shimizu^{**}, Osamu Oguri^{**}

The Power and Energy Society Annual Conference was held at University of Fukui on September 7–9, 2022. Total number of papers was 327, and sessions were 45. A panel discussion and two special lectures were also organized during the conference period. The number of participants reached 1012. The conference was successfully completed with great contribution from all the participants. This report summarizes the conference.

キーワード：部門大会，大会運営報告

Keywords : society annual conference, administration conference report

1. はじめに

電気学会電力・エネルギー部門大会は、電力系統の制御・運用・計画から、系統解析，送配電機器，分散型電源，マイクログリッド，電力自由化など電力・エネルギーに関わる広範な技術に関して研究発表を行う場である。令和4年大会は、新型コロナウイルス感染症の感染対策に十分に配慮しながら、令和4年9月7日から9日までの3日間、福井大学文京キャンパスを会場として、3年ぶりに対面形式で開催した。未だに感染が収まりきっていないことも考慮し、オンラインでの発表・参加にも対応することで、参加しやすい環境を整えることに努めた。感染拡大防止の観点からYPC (Young engineer Poster Competition) はYOC (Young engineer Oral presentation Competition) へと変更することにはなったが、オンライン開催ではバーチャルでしか開催できなかった、企業展示，テクニカルツアー，更に懇親会などもほぼ従来どおりの形で開催することができた。

大会関係者の方々によるご尽力と大会参加者のご協力に

より、論文数327件，有料参加者数955名（無料参加者を含めると1,012名）と、計画時に想定した規模および昨年実績を大きく上回る結果となった。困難な状況の中、今大会にご参加いただいた皆様に深く感謝申し上げたい。

2. 論文

〈2・1〉 論文募集 前回大会と同様，論文Ⅰと論文Ⅱの2種類の論文を募集した。募集は学会誌やニュースレターおよびメールマガジンを通じて行い，部門ホームページにも随時情報を掲載した。新型コロナ感染症の影響を考慮しながらの論文募集となったことから，ポスターセッションの実施は見送り，一般論文の発表は現地とオンラインのハイブリッドによる開催となった。論文Ⅰは45件と前回(57件)を下回ったものの，論文Ⅱは282件と前回(217件)を大きく上回り，論文申込数の合計でも327件と前回(274件)を上回った。

〈2・2〉 論文セッション

(1) セッション全般 投稿論文のセッション別の内訳を表1に示す。口頭発表は10会場，合計45セッションに分かれて実施した。初めてのハイブリッド開催ということもあり，講演者の方にはセッション開始30分前から接続・表示テストをお願いした。また，講演時間は前年同様，論文Ⅰでは25分（質疑応答5分を含む），論文Ⅱでは15分（質疑応答3分を含む）とし，講演間の交代時間として2分間設けることで，セッションの円滑な進行を図った。

a) Correspondence to: Seiichiro Moro. E-mail: moro@u-fukui.ac.jp

* 福井大学学術研究院工学系部門
〒910-8507 福井市文京3-9-1
School of Engineering, University of Fukui
3-9-1, Bunkyo, Fukui 910-8507, Japan

** 中部電力(株)技術開発本部技術企画室
〒459-8522 名古屋市緑区大高町字北関山20-1
Technology Planning Office, Chubu Electric Power Co., Inc.
20-1, Kitasekiyama, Ohdaka-cho, Midori-ku, Nagoya 459-8522,
Japan

表 1 論文の内訳

Table 1. Detail of accepted papers.

会場	No.	セッション名	論文	
			I	II
1	1-1	グリッドフォーミングインバータ I	1	6
	1-2	グリッドフォーミングインバータ II	1	8
	1-3	グリッドフォーミングインバータ III	2	4
	1-5	電力自由化 I	1	6
	1-6	電力自由化 II	1	9
	2	2-1	需給制御 I	1
2-2		需給制御 II	4	4
2-3		需給制御 III	0	8
2-5		分散電源	0	8
2-6		直流送電・パワエレ応用	0	10
3		3-1	系統制御保護	0
	3-2	負荷制御	0	6
	3-5	系統計画・運用 I (系統計画)	1	7
	3-6	系統計画・運用 II (系統運用)	0	9
4	4-1	太陽光発電 I	0	8
	4-2	太陽光発電 II	3	6
	4-3	太陽光発電 III	0	8
	4-5	電気自動車 I	3	3
	4-6	電気自動車 II	3	4
	5	5-1	電力貯蔵 I	1
5-2		電力貯蔵 II	2	6
5-5		安定度 I	0	6
5-6		安定度 II	0	5
6		6-1	マイクログリッド・スマートグリッド I	0
	6-2	マイクログリッド・スマートグリッド II	1	9
	6-5	系統解析	0	8
	6-6	風力発電	2	8
7	7-1	配電 I (電圧・スマートメータ)	1	7
	7-2	配電 II (最適化)	1	8
	7-3	配電 III (推定・制御 1)	1	6
	7-5	配電 IV (推定・制御 2)	1	7
	7-6	需要予測・想定	3	4
8	8-3	監視・診断・センサ I	1	4
	8-5	監視・診断・センサ II	0	6
	8-6	がいし・遮断器	0	7
9	9-1	変圧器 I	0	6
	9-2	変圧器 II	1	4
	9-3	電力ケーブル I	1	5
	9-5	電力ケーブル II	1	4
	9-6	配電用機器	3	5
10	10-1	アーク現象	0	8
	10-2	新たな電気・エネルギー利用技術	0	6
	10-3	サージ解析	1	4
	10-5	雷害対策	3	3
	10-6	架空送電	0	8
	合計			45

表 2 令和 4 年電力・エネルギー部門大会 YOC 各賞受賞者

Table 2. 2022 IEEE PES Annual Conference YOC award winner.

YOC 優秀発表賞 (22 名)	
氏名 (所属)	氏名 (所属)
沖駿吾 (北海道大学)	川野利貴 (広島大学)
加藤夏乃 (早稲田大学)	加藤拓馬 (早稲田大学)
中村美友 (名古屋大学)	久保龍汰 (広島大学)
川島伸明 (北海道大学)	中山夏実 (岐阜大学)
志熊亮佑 (早稲田大学)	酒井千可 (三重大学)
西田啓人 (福井大学)	金子曜久 (早稲田大学)
宮田惇平 (東京都市大学)	渡部鴻人 (早稲田大学)
山田康暉 (愛知工業大学)	金森涼太郎 (名古屋大学)
李思晨 (東京工業大学)	辻知輝 (東北大学)
佐藤誠起 (東京理科大学)	日比野翔馬 (岐阜工業高等専門学校)
古田雅大 (東北大学)	上田理央 (名古屋工業大学)

YOC 奨励賞 (82 名)	
氏名 (所属)	氏名 (所属)
杉森聡 (東京都市大学)	朝見公貴 (東京理科大学)
神保玲奈 (東京理科大学)	富田壮平 (滋賀県立大学)
志村征輝 (名古屋大学)	原雄也 (東北大学)
伊藤亮朗 (明治大学)	山口遼 (中部電力 (株))
工藤亜美 ((一財) 電力中央研究所)	野田智暉 (広島大学)
苔米地晃 (千葉大学)	山岡史周 (東京工業大学)
佐藤孝政 (北海道科学大学)	重富洋輝 (東京都市大学)
伊坂悠吾 (愛知工業大学)	笠原亮太 (早稲田大学)
Christian Verbe Sunjoh (福井大学)	Yining Chen (早稲田大学)
平川遼太郎 ((一財) 電力中央研究所)	川野温輝 (北海道大学)
田村潤 ((一財) 電力中央研究所)	山田大地 (東京農工大学)
塊場祥平 (徳島大学)	佐藤優樹 (名城大学)
加藤啓太 (東北大学)	于京芳 (徳島大学)
山崎丸輝 (岐阜大学)	安武直朗 (明治大学)
今井龍之介 (早稲田大学)	奥野典社 (北海道大学)
稲垣舞子 (早稲田大学)	河端晋平 (明治大学)
堤大知 (名古屋工業大学)	大澤拓門 (北海道大学)
茶木原混平 (東京理科大学)	煤ヶ谷拓実 (東京工業大学)
齊藤朋世 ((株) 構造計画研究所)	仲泊明徳 (琉球大学)
青木祥 (愛知工業大学)	西澤一輝 (大阪大学)
飯田聖士 (東京電機大学)	柴山日奈 (徳島大学)
笹田直希 (名古屋大学)	河内勇裕 (明治大学)
伊藤雄飛 (福井大学)	蔵口桜子 (早稲田大学)
菅原大知 (東北電力ネットワーク (株))	萩原圭 (早稲田大学)
志村勇一 (早稲田大学)	斎藤知樹 (横浜国立大学)
李遠程 (新鴻大学)	染谷直寿 (明治大学)
西倉寛太 (東京大学)	池田和樹 (愛知工業大学)
金子奈々恵 (早稲田大学)	井上純也 (東北大学)
岩淵諒 (東京都市大学)	辻原優作 (徳島大学)
利光直人 (東京都市大学)	南波和樹 ((株) 日立製作所)
WANBIN XING (東京工業大学)	岸本政徳 ((株) 京セラ)
高橋春孝 (千葉大学)	浦郷幹太 (九州大学)
田中蒼 (愛知工業大学)	大須賀至 (福井大学)
中村将 (早稲田大学)	大塚巧巳 (東京工科大学)
寺山正剛 (広島大学)	三由透 (東京電力ホールディングス (株))
中村湧人 (名古屋工業大学)	木樽翼 (東北大学)
黒川大輝 (広島大学)	折戸由貴 ((株) 東光高岳)
王宇凱 (東京大学)	森下穂香 (東京都市大学)
宮崎創太 (早稲田大学)	河野聖 (東京都市大学)
椿泰隆 (東京理科大学)	空達也 (富山大学)
阿形康平 (東京理科大学)	徳力明日香 (中部電力パワーグリッド (株))

(2) 優秀論文発表賞および YOC 各賞 35 歳以下の発表論文から、優秀論文発表賞の候補 6 件を選定した。また、例年、YPC 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 奨励賞を授与していたが、今回はポスターセッションの開催を見送ったため、昨年同様に YOC として、29 歳以下の方による優れた口頭発表に対し、YOC 優秀発表賞と YOC 奨励賞を設けた。対象となった 190 件の発表から、22 件を YOC 優秀発表賞に、82 件を YOC 奨励賞に選出した。受賞者は表 2 の通り。

(3) 大会論文特集号 今大会で発表された論文 I の論文のうち、著者が B 部門大会特集号として B 部門への掲載を希望した論文については、B 部門大会への投稿と同時に部門誌に投稿していただき、通常と同じ過程で査読が行われた。採択された論文は大会特集号である本号に掲載さ

れている。

〈2・3〉論文委員会意見交換会 論文誌に掲載される論文は、論文委員会委員の方々の査読によって選定されている。論文の査読はボランティアで行われているが、公平かつ厳格な判定を短期間で求められる責任の重い役割である。このため、大会期間中に委員が一堂に会し、意見交換を実施することが恒例行事となっている。今大会では、論文セッション同様、ハイブリッドにて大会 2 日目 (9 月 8 日) に開催した。論文委員会意見交換会では、石亀篤司 B 部門長、岩田幹正編修委員会委員長の挨拶に続き、昨年度より制定された査読貢献賞受賞者の表彰を行い、14 名の論文委員を賞揚した。その後、山口順之 B1 グループ主査 (東京理

科大学）から最近の査読状況（論文投稿・掲載件数，査読期間など），論文誌査読業務に関する話題を紹介していただき，委員からの意見・質問など査読に関する情報交換が為された。

3. 大会運営

2019年広島大会での対面開催を最後に，2020年仙台大会と2021年札幌大会はオンライン開催であったが，本大会は対面を基本とした。一方で，会場となる教室はコロナ対応のための人数制限がある点と，やむを得ない理由で現地参加できない講演者のために，オンラインでの発表・聴講も可能とし，準備した12会場全てをハイブリッド対応とした。ハイブリッドシステムを外部に委託すればしっかりとシステムを構築できるが費用がかかり，国際学会のような大会参加費となってしまう。ここでは，教室に備え付けられているマイクシステムを使用し，学生が運営することで，以前と変わらない参加費を維持した。また，事前に時間をかけて数回のテストを行い，トラブルが起きないように努めた。

〈3・1〉 特別企画 まず，石亀B部門長から部門の活動状況の紹介があった。B部門ビジョン2030ビヨンドについての解説や，研究調査，高校生みらい創造コンテスト，U-21学生研究発表会などの多岐にわたる活動の紹介があった。続いて，研究・技術功労賞，部門活動特別貢献賞表彰式があった。研究・技術功労賞は，金尾則一氏（北陸電力），石田文章氏（関西電力）が受賞し，また，部門活動特別貢献賞は，岩尾徹氏（東京都市大学）が受賞した。

パネルディスカッションは宮内肇氏（熊本大学大学院先端科学研究部）がコーディネータとなり，人口減少に伴う過疎化・限界集落化・インフラの老朽化などをテーマとし，タイトルを「超成熟社会における社会システム」として，4名のパネリストとディスカッションを行った。藻谷浩介氏（日本総合研究所）からは少子化の現状について，森雅志氏（前富山市長）からは富山市で実施したコンパクトシティについて，美濃由明氏（電力中央研究所）からは電力のユニバーサルサービスの限界について，喜多一氏（京都大学国際高等教育院）からは教育現場における少子化について議論があった。

特別講演は2人の講師に講演頂いた。最初の講演は小林麻子氏（福井県農業試験場主任研究員）より「お米の品種開発 ～コシヒカリから「いちほまれ」「さかほまれ」へ～」としたタイトルで，品種開発の方法や，その難しさについて講演頂いた。続いて，小松原一身氏（ボストンクラブ代表取締役）からは，「めがねのまち さばえの可能性とは」として講演頂いた。鯖江市は日本の眼鏡フレームの90%以上の生産シェアを持っている点など動画を交えての講演であり，これからもさらに発展を目指すといった内容であった。

〈3・2〉 座談会 座談会は以下の5件を開催した。
・2050年低炭素社会の姿とその実現に向けた課題



図1 セッション会場の様子
Fig. 1. An oral session.



図2 パネルディスカッションの様子
Fig. 2. The panel discussion in Special session.



図3 小林麻子氏による特別講演
Fig. 3. Invited talk by Asako Kobayashi.

（東京大学大学院 先端電力エネルギー・環境技術教育研究アライアンス APET）

- ・洋上風車の雷害対策課題について（高電圧技術委員会）
- ・配電設備の技術変遷と技術動向（電力技術委員会）
- ・電力機器用革新的機能性高分子絶縁材料の技術開発（電力技術委員会）
- ・電力用電線・ケーブルを取り巻く環境及び環境対策の技術動向（電線・ケーブル技術委員会）

〈3・3〉 テクニカルツアー AコースとBコースの2コースが開催された。Aコースは，北陸新幹線新敦賀変電所



図4 小松原一身氏による特別講演
Fig. 4. Invited talk by Kazumi Komatsubara.



図5 懇親会での PANDORA&SUIZAN による演奏
Fig. 5. Music by the PANDORA&SUIZAN at the banquet.

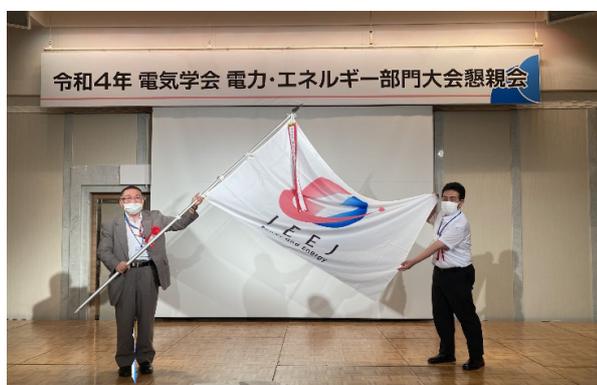


図6 雪田令和5年実行委員長と茂呂令和4年実行委員長による B 部門旗の引継
Fig. 6. The PES flag transfer by Yukita chair (2023) and Moro chair (2022).

(建設中)、敦賀赤レンガ倉庫周辺、B コースは三国風力発電所、永平寺、福井県立恐竜博物館をまわるコースである。計 38 名の参加があり、どちらも盛況であった。

〈3・4〉 企業展示 できるだけセッション会場の近くに企業展示場を配置することで集客を図った。午前のセッション終了後などは多くの来訪者で賑やかであった。出展数は 14 件あり、うち 7 件はオンライン向けの映像配信も休憩中に行った。

表 3 令和 3 年優秀論文発表賞受賞者

Table 3. 2021 IEEJ PES Annual Conference best paper presentation award.

氏名	所属
中村 美友	名古屋大学
田中 洋平	(一財)電力中央研究所
橋場 康人	三菱電機(株)
北 直樹	名古屋大学
齊藤 美紗	熊本大学
小椋 陽介	中部電力(株)

〈3・5〉 懇親会・表彰式 特別企画終了後はホテルフジタ福井 3 階のザ・グランユアーズフクイに場所を移した。会場は着席形式で、テーブルには透明パネルを設置したコロナ対策プランで行われた。開会挨拶を茂呂征一郎実行委員長が行った後、来賓挨拶として電気学会勝野哲会長、福井大学上田孝典学長より開催挨拶があった。続いて石亀篤司 B 部門長より乾杯の挨拶があった。飲み物は、特別企画で講演された小林麻子氏により福井県の日本酒が選ばれ、特に、乾杯酒は同氏が開発された酒米「さかほまれ」で醸した日本酒であった。アトラクションとして PANDORA&SUIZAN による演奏もあり、会場は盛況であった。コロナ対策として立ち歩きの飲食は禁止としていたが、どの参加者もしっかりと守り、マスクをして名刺交換などされていた。また、令和 3 年優秀論文発表賞の表彰があり、表 3 に示すような 6 人が受賞された。田中洋平氏は本人が出席され、齊藤美紗氏は宮内肇先生が代理で出席された。また、B 部門旗ができて初めて披露され、これを用いて B 部門旗の引継が初めて行われた。

〈3・6〉 学生ランチ・若手エンジニア懇談会 これは、学会全体の活性化および魅力向上を目的として、学生が主体的に活動(交流会、講演会、見学会等)できる枠組みである。この懇談会では、広島大学や東京私学連合、琉球大学、名古屋工業大学から学生ランチの活動紹介があり、つづいて総合討論などが行われた。

4. おわりに

今大会は 3 年ぶりに対面形式で実施し、大きなトラブルもなく終了することができた。同時にオンライン発表にも対応し、現在のウィズコロナ時代を反映した大会運営がある程度できたのではないかと考えている。現地参加者の皆様には手指の消毒、検温などのご協力をいただき、大会が原因となるクラスタの発生を防止することができた。今後しばらくは感染症対策を考慮しながらの大会運営とならざるを得ないものと予想されるが、今大会のノウハウが今後に生かされるようであれば幸いである。

次回大会は令和 5 年 9 月 4 日～6 日の 3 日間、愛知工業大学教授 雪田 和人氏を実行委員長として愛知工業大学八草キャンパス(愛知県豊田市)で開催予定である。多くの皆様にご参加いただき、電力・エネルギー部門の活性化と発展にご支援賜りたい。

研究グループ紹介

産業技術総合研究所 再生可能エネルギー研究センター 水素エネルギーチーム

難波 哲哉〔(国研)産業技術総合研究所〕

1. はじめに

再生可能エネルギー研究センター水素エネルギーチームは、福島県郡山市にある福島再生可能エネルギー研究所で研究しているチームです。チームの目的は、再生可能エネルギーの大量導入に必要な電力の調整力として水素を活用できる技術を創出することです。その必要な技術は、再生可能エネルギー電力（再エネ電力）による水素製造技術【つくる技術】、水素キャリアや水素吸蔵合金に水素を貯蔵する技術【ためる技術】、水素を燃料として使用したり、他の化学物質合成原料として使用する技術【つかう技術】を研究しています。これらの技術は、海外からの水素の輸入にも活用されることも視野に入れており、分散型水素利用から大規模輸入まで幅広い用途での活用されることを目指して研究を進めています。

2. 水素をつくる技術

再エネ電力からの水素製造は、アルカリ型（図1）およびPEM型水電解装置に着目して研究を進めています。再エネ電力は、特に太陽光発電や風力発電において発電量が激しく変化する特性を持っていますが、この変動性電力を水電解装置に入れた場合の電解装置に起こる現象を把握し、課題を抽出して変動性に対応する水電解システムを開発しています。PEM型水電解システムでは、通常太陽電池パネルに併設されるパワーコンディショニングシステムを介さずに電力を電解装置に直結するシステムを、アルカリ型水電解システムでは様々な変動入力電力からの水素製造量を推定するシミュレーターを開発しました。また、水電解装置の下流に位置する水素貯蔵システムと連動した水素利用統合システムの開発を行っています。



図1 アルカリ型水電解装置外観

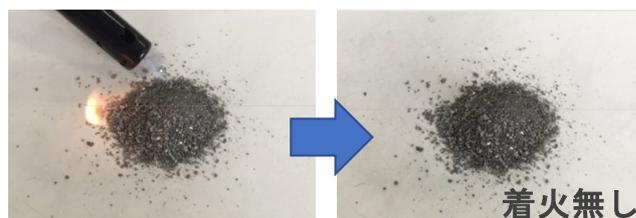


図2 危険物非該当水素吸蔵合金

3. 水素をためる技術

水素のコンパクトな貯蔵と低コストでの輸送を目指して化学物質内に貯蔵する水素キャリアならびに定置式で大量に貯蔵する水素吸蔵合金に関する研究を進めています。水素キャリアとしてアンモニアとメチルシクロヘキサンを対象とし、これらの合成を再エネ由来の水素を用いたプロセスや触媒を開発しています。世の中にある化学プロセスは、原料供給は変動のない一定供給が基本ですが、再エネ水素は水電解装置への入力電力の変動性から水素供給量も変動します。変動水素供給に対応するように反応条件を変化させ、起動-停止を繰り返しても水素キャリアを製造可能なプロセスを開発し、実証試験を進めています。また、水素吸蔵合金は一般に発火性を有する危険物に該当する物が多いのですが、火を近づけても発火しない危険物非該当の合金（図2）を見いだしました。その合金を活用して、余剰再エネを水素へ変換し、吸蔵合金で貯蔵するシステム HydroQ-BiC® を清水建設（株）と共同で開発しました。このシステムはビルのエネルギーマネジメントに適したシステムであり、電力消費によるCO₂排出を削減することに貢献できました。

4. 水素をつかう技術

貯蔵した再エネ水素の利用方法は、貯蔵体から取り出された後、燃焼もしくは燃料電池への供給を想定しています。燃料電池が使用される厳しい環境での動作試験や性能評価が可能な環境試験と燃料電池からの電力系統連携試験が可能であり、水素製造・貯蔵と一体としたシステムの研究開発を目指しています。加えて、今後の再エネ水素活用法として重要となる、環境に影響をおよぼす物質の有価物変換に際して水素を利用する技術についても取り組んでいます。

これらの水素に関する技術開発を通して、再エネ電力の最大限の導入が可能となることを目指して研究を進めています。

(2022年11月7日受付)

22nd Power Systems Computation Conference (PSCC' 2022) 報告

Ahmed Bedawy, 佐々木 豊 (広島大学)

1. はじめに

2022年6月27日から7月1日の間、ポルトガル（ポルト）にて、第22回目となるPSCC'2022 (22nd Power Systems Computation Conference) が開催された。本学会は、電力システムに関する各国の研究者間の知識と経験を共有する場として、電力システムの理論構築や計算機シミュレーション技術に関する議題が取り上げられる国際会議である。1963年に第1回目が開催されて以来3年に一度、2014年からは2年に一度の間隔で開催されている長い歴史をもつ会議である。PSCCでは小規模のマイクログリッドから基幹システムまでの電力システム全体の最適化に関する応用事例が網羅されており、電力システムにおける各要素技術、設備運用管理、実務応用までを網羅し、システム挙動を理解するためのモデリングとシミュレーション手法に重点が置かれている。前々回はアイルランド・ダブリンで開催、その後、新型コロナウイルス拡大の影響により前回2020年は完全オンラインで実施された（当初は今回と同じくポルトガル・ポルトでの開催が予定されていた）。今回2022年は現地対面でのみの開催となり、全体参加者数に対して欧州からの参加者が大半を占めた。本誌ではPSCC'2022の開催概要、主要な議題などについて簡潔にまとめて報告する。

2. 2022年の開催概要

今回のPSCCでは、1068件のアブストラクトを受理し、そのうち671件がフルペーパーとしての投稿権利が与えられた。最終的に、厳しい査読を経て、224本の論文が採択されて現地会場のポルト大学にて一般講演セッションにより公表された。査読プロセスは前回2020と同じく、Elsevier社の査読システムが利用された。採択された論文は、Elsevier社のElectric Power Systems Research (EPSR) ジャーナルに特集号として掲載される。



図1 サーバイセッションの様子

今大会では、基調講演1件「Autonomous system operation」、チュートリアル5件「Power grid simulation methods for integration of IBRs, from steady-state to time-domain, 他」、一般講演40件と2件のサーバイ報告からなるセッション構成であった。このうち、サーバイ報告では、(i) Power systems optimization under uncertainty: A review of methods and applications, (ii) Handling millions of devices in electricity systems: Challenges for modelling and controlが取り上げられ、電力システムのレジリエンスやカーボンニュートラルなどの話題も提供された（図1）。一般講演の詳細テーマについては以下の通りである。

- **Assessment of system issues in the presence of uncertainty or unbundling:**
 - Power system planning and operation
 - Asset management
 - Massive integration of renewable energy resources
 - Distributed storage systems
 - Power system economics, energy markets, and regulation
 - Power system reliability and security
 - Uncertainty and risk management methods
- **Modelling and analysis of power system performance and control:**
 - Blackout prevention, system resilience, and restoration
 - Control centre technologies and advanced operator tools
 - Wide-area monitoring and control
 - Power system dynamics
 - Power system protection
 - Power systems as part of multi-energy systems
 - Power systems and electro-mobility
 - Distribution system monitoring, operation, and control
 - Aggregation of distributed energy resources
 - Flexible demand
 - Power electronics and HVDC as part of a power system
 - Electro-magnetic transients on a system
 - Power quality
- **Integrated modelling and operation of information and communication technologies (ICT) in power systems:**
 - Cyber security in power systems operation and control
 - ICT-driven intelligent and autonomous controls
 - Modelling of cyber-physical energy and communication systems
- **Data analysis and computation applied to power systems:**
 - Data-driven modelling techniques
 - Machine learning, statistics, and computational intelligence
 - Management and utilization of big data
 - Mathematical and computational issues in modelling and simulation
 - Forecasting methods
 - Condition monitoring and diagnostics

公式イベントは感染症拡大前と変わらず、Bolsa PalaceにおいてWelcome Reception, Douro Riverをボートで遊覧するExcursion, Alfandega congress centreにてGala Dinnerが行われ、出席者間の活発な議論が夜遅くまで実施された。

3. おわりに

前々回2018年から4年ぶりの現地開催であり、出席者間の活発な意見交換が実施された。次回のPSCCは2024年にフランス（パリ）にて開催される予定である。

(2022年10月19日受付)

英国オックスフォード滞在記

阪上 知己〔東京電力ホールディングス(株) 福島第一原子力発電所〕

1. はじめに

2021年9月から約2年半の予定で、英国原子力公社(UKAEA: UK Atomic Energy Authority)に派遣されている。本稿では、英国での業務内容や生活の様子を紹介する。

2. 英国原子力公社における業務内容

筆者はUKAEAの内部組織であるRACE(Remote Operation in Challenging Environment)に派遣され、燃料デブリ取り出しへの適用を想定した遠隔操作システム“NG-DMU”(Next Generation Digital Mock-Up)をRACEの研究者と共同で開発している。NG-DMUはシミュレータの一種であり、仮想空間に原子炉建屋内の環境やデブリ取り出し装置を再現、装置の設計や作業の立案、操作トレーニングが可能なものを目指している。また、将来的にはNG-DMUを実際のデブリ取り出し装置とも接続して、操作卓として実作業を行なうことも視野に入れている。

RACEの所在地はイギリス南部、ロンドンから西に約80km離れたオックスフォード近郊である。ここにはJET(Joint European Torus)という核融合の実験炉があり、JETのオペレーションやメンテナンスのために、高放射線環境下での遠隔操作技術が蓄積されてきた。これらの技術をRACEから学ぶことで、福島第一原子力発電所におけるデブリ取り出し作業を着実に進めていきたいと考えている。当社からは6名が本技術開発のために派遣されている。

3. 英国をめぐる情勢

英国のEU離脱、いわゆるブレグジットが2020年12月31日に完了した。離脱の直接の影響はCOVID-19も重なったせいで分かりづらくなったが、主に物流への影響などが指摘されている。一方で、離脱前から通貨はユーロではなくポンドであり、自由な国境の行き来ができるシェンゲン協定にも加入しておらず、英国からEU諸国を訪問するときの目に見える変化はあまり感じられない。加えて、現在でも英国の運転免許証はEU各国でそのまま使用できるほか、携帯電話のデータ通信も会社によってはEU各国でのローミングが無料である等、利便性は維持されている印象である。

COVID-19に関しては、筆者が渡英したのは長期間に及ぶロックダウンが解除された直後であり、それでも5日間のホテル隔離と3回のPCR検査を経てようやく自由に外出できるようになった。その後、2021年の年末にかけてオミクロン株による第3波が襲来し、いわゆるブースター接種が推奨されるなど厳しい状態が続いたが、基本的には様々な制約は緩和される方向に動いてきた。2022年4月からは国としての規制が撤廃され、基本的にCOVID-19は特別扱



図1 左：オックスフォードの街並み 右上：開発メンバー
右下：フィッシュ&チップス

いされなくなった。どのような対応が最善なのか判断が難しく賛否両論あるところだが、早く日常を取り戻すための決断力にイギリスらしさを感じた。

その他、この1年の物価上昇率は10%を超え、エネルギーや食料品も大きく値上がりした。公共交通機関もストライキが頻発しており(2022年10月の本稿執筆時点)、状況が落ち着くまでにはしばらくかかりそうである。

4. 英国での生活で感じたこと

職場では年齢や職位に関わらず個々の意見をお互いとても尊重していると感じる。自分の意見を押し通すだけではなく、相手の意見にもしっかりと耳を傾けて議論を進める様子がよく見られる。裏を返せば、一人一人が自分の発言や行動に責任を持っているということだと思う。日常生活でも、個人が責任を持って行なうセルフサービスの光景をよく目にする。例えば筆者の自宅では、電気とガスの検針を毎月自分で行なって、電力会社のWeb上でメーター値を登録する。もし検針しなければ割高な料金を支払うことになるため、それがインセンティブとなってセルフ検針の確実性を上げていると思われる。個人が自分の行動に責任をもつことで様々な業務やサービスが自己完結し、余計なコストを発生させず、結果的に生産性を向上させることにつながっていると感じる。

一方で、あまり細かいことを気にせず、その場その場で物事を考えるという場面にも多く遭遇する。筆者の自宅の冷蔵庫が壊れたときも、修理業者の最初の診断が甘かったため交換部品を3日後に持ってきてもらっても直らず、結局冷蔵庫本体が買い替えとなってさらに2週間待たされた。異国で生活すると日本では考えられないような数多くのトラブルに遭遇するが、あまり気にせずに受け入れるということにも慣れてきたところである。

(2022年10月18日受付)

調査研究委員会レポート

多端子連系をはじめとする直流送電の最新技術動向調査専門委員会(続報)

委員長 北條 昌秀

幹事 菅野 純弥, 佐野憲一朗, 幹事補佐 福嶋 純一

1. はじめに

本委員会は、大容量洋上風力発電の柔軟な系統連系を可能にする多端子直流送電や、分散形電源の連系容量増加や電力自由化の進展に伴う直流送電の技術動向から今後適用が期待される役割や新要素技術まで、最新の直流送電技術の動向をとりまとめ、直流送電システムの計画、設計、製作、運用等に関わる技術者・研究者に有益な情報を提供することを目的として2020年(令和2年)1月に発足した。そして、2022年(令和4年)12月までの3年間、定例委員会を12回開催し、以下の調査項目に関して国内外の関連文献調査と報告書の内容審議を行い、技術報告を取りまとめて各調査担当代表者がオンデマンド講習会にて解説を行った。

- (1) 多端子連系をはじめとする直流送電の要素技術
(交直変換器, 直流用開閉器, 直流ケーブル)
- (2) 多端子連系をはじめとする直流送電のシステム技術
(直流系統の構成, 直流系統の保護, 直流系統の潮流制御, モデル化および解析技術)
- (3) 直流送電を含む交流電力系統の制御技術
(分散形電源との協調制御, 系統間連系に関わる直流送電技術, 鉄道応用, 仮想同期発電機制御)
- (4) 多端子直流送電システムに関わるプロジェクト事例
(多端子直流連系運用事例, 研究プロジェクト紹介)

2. 最近の活動

本委員会活動も、第1回の調査専門委員会を対面で行って以降、新型コロナウイルス感染症の度重なる感染拡大を受けて大きな制約に晒されたが、オンライン会議と電気学会マイページを活用し、委員一同が団結して継続的な活動ができた。そして、感染状況が落ち着きを見せた頃、北海道電力ネットワーク(株)様にご協力いただき、新北海道本州間連系設備の北斗変換所の見学会を開催することができた(図1)。同設備はModular Multilevel Converter(MMC)による自励変換器により構成された点が大きな特徴で、高調波が少なく低損失化が可能なることで知られている。調相設備や高調波フィルタが不要となるが、実際、変換所は非常にコンパクトに設計されており、冷却系や、北国ならではの工夫が随所に見られるなど、大変有意義な見学会となった。

3. 委員会活動の総括と今後について

本委員会は、所期の委員会活動を終え、電気学会技術報告第1538号「多端子連系をはじめとする直流送電の最新技術動向」として2022年10月3日に発行されたところである。本技術報告では、多端子直流送電システムの要素技術、システム技術、直流送電を含む交流電力系統の制御技術、また多端子直流送電に関わるプロジェクト事例などが



図1 集合写真

体系的に整理されており、大規模な洋上ウインドファームの発電電力を陸上に送電するための技術として多端子直流送電システムの適用に際しての計画、設計、製作、運用等に関わる技術者・研究者に有益な情報を提供できるものと考えられる。まずは、本委員会の調査活動が、わが国における多端子直流送電システムの実用化の一助となることを期待したい。また、技術報告では、直流ケーブル技術や鉄道応用、仮想同期発電機制御についても紹介しており、広範囲に跨がる直流関連技術の発展に役立つことができれば幸いである。

3年間の活動を経た今、多端子連系を含む直流送電技術の開発熱は、CIGREなどの活動を見ても益々高まっているようである。高圧直流送電の扱う送電電力量が増大すれば、設備コストの低減と高効率化はもとより、耐故障性能を含むその信頼性向上がより一層強く求められるであろう。多端子直流送電では柔軟かつ高速な潮流制御が求められる可能性も考えられ、今後は電力系統の低慣性化への対応技術の一つとして仮想同期発電機制御のような系統制御機能の実装法についての技術動向などの調査活動も期待したい。

委員会構成メンバ

委員長	北條昌秀(徳島大)
委員	中島達人(東京都市大), 野呂康宏(工学院大)
	木村紀之(福井工大), 伊与田功(大阪電気通信大)
	三浦友史(長岡技術科学大), 加藤修治(東北大)
	又吉秀仁(大阪工大), 小西博雄(産総研 福島再生可能エネ研)
	中山浩二(産総研), 久野村健(東海旅客鉄道)
	菊間俊明(電中研), 内海貴徳(北海道電力 NW)
	赤塚重昭(東北電力), 栗原重雄(東京電力 PG)
	清水康広(北陸電力送配電), 羽尻龍太郎(中部電力 PG)
	久保田将平(関西電力送配電), 山田正人(関西電力)
	神田光章(中国電力), 森 昌之(四国電力送配電)
	小杉成史(九州電力送配電), 二田丈之(電源開発)
	井上重徳(日立HVDCテクノロジーズ), 飯尾尚隆(東芝エネルギーシステムズ)
	天満耕司(三菱電機), 白木一浩(東芝三菱電機産業システム)
	篠原 博(富士電機), 渡辺純一(明電舎)
	黒田和宏(日新電機), 齊藤久志(東電設計)
	真山修二(住友電気工業), 太田洋佑(理経)
幹事	菅野純弥(東京電力 HD), 佐野憲一朗(東京工大)
幹事補佐	福嶋純一(東京電力 HD)

(2022年10月現在)

栗本 宗明（名古屋大学）

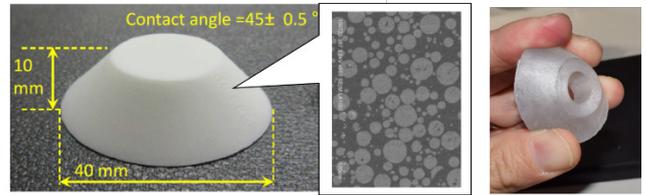
1. 3D プリンテッド絶縁体とは

高性能な固体絶縁物は、新材料の採用のみならず、その製造プロセスの改良によっても実現される。近年、付加製造技術（Additive manufacturing, 以下 AM 技術と表記）や 3D プリンティング（3D プリント技術）が再度注目を集めており⁽¹⁾、従来技術では実現しにくい形状や材料構造を持つ固体絶縁体を実現する可能性がある。3D プリンティングは、AM 技術に含まれる用語であるが、その言葉が持つ印象や歯切れの良さなどから広く使われている。本解説では、3D プリンティングで成形した絶縁体（3D プリンテッド絶縁体）の成形例と技術的課題を紹介する⁽²⁾。

2. 3D プリンテッド絶縁体の成形例と技術的課題

3D プリンテッド絶縁体の成形例として、マイクロメートルサイズのアルミナ粒子を充填したコンポジットの円錐台形スペーサ（図 1 (a)）や⁽³⁾、やわらかいゴム材料の中空絶縁物（図 1 (b)）などが報告されている。技術的課題は、造形時間と、積層界面が物性に及ぼす影響である。造形時間は長いもので日単位のものもあるが、装置開発が進み短くなってきている。3D プリンテッド絶縁体には積層界面（又は材料界面）が必ず存在し、この界面が電気的物性に及ぼす影響を明らかにする研究が鋭意進められている⁽⁴⁾。

3D プリンテッド絶縁体を電力機器、電気電子デバイスに



(a) アルミナコンポジット

(b) エラストマー

図 1 3D プリンテッド絶縁体の一例

適用する研究は端緒についたばかりであり、その材料研究が世界中で始まっている。材料、装置、CAD モデル、機器などの研究開発がさらに必要であるが、将来の製造プロセスや緊急時の部品調達などが様変わりするかもしれない。

文 献

- (1) Makers : The new industrial revolution, crown business (2012)
- (2) M. Kurimoto, et al. : CIGRE2020 (2020)
- (3) M. Kurimoto, et al. : *IEEE Trans. Dielectr. & Electr. Insulation*, Vol.23, No.5, pp.2985-2992 (2016)
- (4) M. Kurimoto, et al. : *Additive Manufacturing*, Vol.46, pp.1-8 (2021)

(2022 年 10 月 26 日受付)

目 次

電力・エネルギー部門誌 2023 年 2 月号

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

特集：令和 4 年電力・エネルギー部門大会

〔巻頭言〕

「電力・エネルギー部門大会（ハイブリッド開催 福井）」

—特集号によせて— …… 石亀篤司

〔特集論文〕

屋内配線における漏電・過電流を起因とした停電に対する早期復旧と区間の縮小方策 …… 児玉安広, 林 泰弘
電気自動車の搭載電池の大容量化と急速充電器の高出力化によるピーク負荷への影響 …… 高木雅昭, 池谷知彦
台風による送電線多重故障を想定した強化学習に基づく事前対策立案手法 …… 土屋祐太, Robert Ellis, 原口瑠理子, 千田将也, 助田浩子, 森 靖英
Predator-Prey Brain Storm Optimization を用いたロバスト配電系統状態推定法 …… 伊藤亮朗, 森 啓之
衛星画像予測と数値気象モデルを組み合わせた短時間先日射量予測手法の開発 …… 橋本 篤, 由本勝久
アンモニアの国内製造割合を考慮した発電機起動停止計画モデルの検討 …… 神保玲奈, 山口順之, 真鍋勇介
6.6 kV E-T 方式 CV ケーブルの水トリー劣化の加速要因と絶縁破壊過程に関する研究 …… 杉本 修, 永原茂樹, 小山勇人

柏崎刈羽原子力発電所での冬季上向き雷の観測（2020～2021年度） …… 工藤亜美, 齋藤幹久, 相良啓太, 成田知巳, 藤岡博文, 今田 剛, 坪井敏宏, 谷口 栄
多層 AI 分析と品質工学 MT 法を用いた 2 次利用蓄電池の高精度迅速性能選別手法の提案 …… 林田 淳, 白土博康, 原 亮一
方形波電圧を用いた周波数応答解析による変圧器診断手法の検討 …… 中嶋 高, 北 尊仁, 小宮昂樹, 腰塚 正, 日高邦彦

〔論文〕

電源を PCS のみとする自立系統の事故模擬と事故検知手法検討 …… 姉川高也, 石亀篤司, 高山聡志, 桑下敬康, 橋川一功
太陽光発電出力予測における時間推移のパターン抽出を用いた誤差分析手法 …… 石川歩惟, 比護貴之
電力系統安定化に貢献するマイクログリッド構築—需給調整力確保に伴う追加コスト— …… 喜田勇志, 原 亮一, 北 裕幸
雷故障解析のための柱上変圧器モデル—巻線に発生する雷過電圧の計算が可能なモデル— …… 金谷賢一, 松浦 進, 藤田啓文, 道下幸志
遮断器の開閉衝撃による部品損傷の評価手法 …… 富安邦彦, 佐藤 隆, 外崎博教, 藪 雅人

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
iEECON (International Electrical Engineering Congress)	KRABI (タイ)	23.3.8～10	https://ieecon.org/ieecon2023/	22.10.13 済	22.12.22 済
ICHQP (International Conference on Harmonics and Quality of Power)	東京	23.4.22～23	https://waset.org/harmonics-and-quality-of-power-conference-in-april-2023-in-tokyo	22.7.19 済	23.3.22 済
IEEE PES GT&D (Generation, Transmission & Distribution International Conference and Exposition)	Istanbul (トルコ)	23.5.22～25	https://ieeee-gtd.org/	—	22.11.28 済
CPE-POWERENG (International Conference on Compatibility, Power Electronics and Power Engineering)	Tallin (エストニア)	23.6.14～16	https://taltech.ee/en/cpe-powereng2023	—	23.1.15 済
IEEE PowerTech	Belgrade (セルビア)	23.6.25～29	https://attend.ieee.org/powertech-2023/	—	22.12.15 済
ICEE (The International Council on Electrical Engineering Conference)	香港	23.7.2～6	http://www.hkie.org.hk/icee2023/	22.11.30 済	
IFAC World Congress (International Federation of Automatic Control)	横浜	23.7.9～14	https://www.ifac2023.org/	22.11.30 済	23.3.31
IEEE PES GM (IEEE PES General Meeting)	Orlando (アメリカ)	23.7.16～20	https://pes-gm.org/	—	22.11.8 済
ISH (International Symposium on High Voltage Engineering)	Glasgow (英国)	23.8.28～9.1	https://ish2023.org/	22.11.8 済	23.3.1
EUCAS (European Conference on Applied Superconductivity)	Bologna (イタリア)	23.9.3～7	https://eucas2023.esas.org/	23.2.3	—
SEST (International Conference on Smart Energy Systems and Technologies)	Mugla (トルコ)	23.9.4～6	https://sest2023.org/	22.12.15 済	23.3.31
CIGRE Symposium	Cairns (豪州)	23.9.4～7	https://cigrecairns23.com.au/	22.11.4 済	—
EPE (European Conference on Power Electronics and Applications)	Aalborg (デンマーク)	23.9.4～8	https://epe2023.com/	—	23.3.2
MT-28 (International Conference on Magnet Technology)	Aix En Provence (フランス)	23.9.10～15	https://indico.iter.org/event/19/	23.2.20	23.9.20
International Conference on Smart Energy Systems	Copenhagen (デンマーク)	23.9.12～13	https://smartenergysystems.eu/	23.1 以降	—
EU PVSEC (European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition)	Lisbon (ポルトガル)	23.9.18～22	https://www.eupvsec.org/	23.2.3	—
CIGRE Colloquium	仙台	23.10.3～7	https://cigre2023sendai.jp/	22.11.25 済	—
ISGT Europe (Innovative Smart Grid Technologies)	Grenoble (フランス)	23.10.23～26	https://ieeee-isgt-europe.org/	—	23.4.17
ISES Solar World Congress (International Solar Energy Society)	New Delhi (インド)	23.10	https://www.ises.org/what-we-do/events/solar-world-congress	未定	未定
IEEE PES Transmission and Distribution Conference and Exposition	Anaheim (米国)	24.5.6～9	https://ieeet-d.org/	未定	未定
ASC (Applied Superconductivity Conference)	Salt Lake City (米国)	24.9.1～6	https://www.appliedsuperconductivity.org/asc2024/	未定	未定

*連絡先：小田拓也（東京工業大学, oda.t.ab@m.titech.ac.jp）2023年3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。