

中国・北京滞在記

山根憲一郎 [日立(中国)研究開発有限公司]

1. はじめに

現地の大学や電力会社などとの連携を通じた研究活動を目的として、2019年4月から(株)日立製作所より日立(中国)研究開発有限公司に出向している。ここでは、北京を中心とした中国における業務と生活で得た知見を紹介する。

2. 日立(中国)研究開発有限公司について

2005年に北京に設立され、その後、上海、広州にも拠点が設置された。現在、約100名の研究者が、ヘルスケア、ビル、モビリティ、製造、エネルギーなどの分野で、日立グループの中国事業に向けて研究開発を推進している。

現在、現地の大学と、連合実験室を設立するなど各分野で共同研究を推進中である。筆者は、エネルギー分野について清華大学と連携し活動している。

3. 北京での生活

関東に比べ夏・冬の気温に若干の厳しさはあるが、建物には冷暖房が完備され問題ない。驚いたのは、春・秋の短さである。現地人に言わせれば「それぞれ2週間」だそうだ。少し大げさにも思えるが、実感としてそれくらい短く感じる。また、PM2.5で悪名高い大気汚染は年々改善されており、思ったほど悪くない印象である(日本よりは悪いが)。

食事は、元々中華料理好きなのもあるが、おいしい。辛い料理が得意ではなかったが、様々な料理にトライした結果、四川料理や湖南料理などの激辛料理も味わえるようになってきた。虫の唐揚げや蛙の足の串焼きにも挑戦した。味は悪くないが、見た目からリピートは遠慮したい。

公共交通機関では地下鉄、バス、タクシーが発達している。目につくところでは、最近EVタイプのバスが増えている。路線によっては架線が敷設され、ポールから集電してバッテリーに充電し、架線のない区間ではポールを畳んでEVモードで走行するトロリーバスもある。ちなみに、深圳では全てのタクシーとバスが2020年中にEV化される計画で、北京以上に進んでいる。様々な優遇政策によって自家用車でもEVが新車の4.7%を占めるまでになり、世界の50%以上のシェアを誇るEV大国となった。

日常生活に欠かせないのはスマホのQR・バーコード決済サービスである。お店での買物から公共交通機関、屋台に至るほぼ全てで利用できる上に、数秒で決済できる手軽さから老若男女が使っている。支付宝(Alipay)と微信支付(WeChat Pay)が有名で、ユーザ数はそれぞれ6億人、8億人と言われている。利用時に色んな情報を収集されることが想像されるが、この便利さに慣れると日本での現金決済が苦痛になる。



図1 筆者の職場が入るビル(北京市)



図2 EVバス

4. 中国の電力・エネルギー事情

中国に住んで一年になるが、幸い停電に遭遇した記憶がない。北京の年間平均停電時間は47分で、7年前の国家电网の目標(都市部5時間以内、農村部20時間以内)と比べると格段の進歩といえる。今でも現地電力会社は日本の高信頼電力システムに関心が高く、日本にとって事業機会の可能性があるかもしれない。

中国のエネルギー消費の特徴は石炭が多いことであり、大気汚染とCO2排出の主因となっている。これに対して政府は、天然ガスや電気への転換と、風力・太陽光発電の導入を進めている。しかし、風力・太陽光の電源は人口の少ない北部や北西部に偏っており、需要地である東部の沿岸地域への送電容量の制約から出力抑制が問題になっている。

最近のトピックの一つにエネルギーインターネットがある。これは、次世代エネルギーシステムと言われ、エネルギーの需給情報がインターネットで結合され、デジタル技術でエネルギーの効率向上、クリーン化などを実現する。具体サービスはこれからだが、今後の発展が期待される。

5. おわりに

中国は日本に比べて仕事のスピードが速く、あっという間に最新技術が実用化する。世界で戦うにはスピードも武器になることをあらためて思い知らされた。

現在、コロナウィルスの影響で日本に留まり、中国政府による再入国の許可を待っているところである。世界的な流行が一刻も早く収束するのを祈るばかりである。

(2020年5月28日受付)

変圧器・リアクトルの騒音対策に関する最新動向調査専門委員会

委員長 堀口 卓也

幹事 五月女正樹, 幹事補佐 石倉 隆彦

1. はじめに

変圧器は実用化後 130 年以上経過しているが、基本原理、構造は大きく変わらない中で、騒音に対する要求（低騒音化）は大きく変化してきた。近年は変電所周辺の都市化が増々進み、変電所に対する騒音の規制が一層厳しくなっており、変圧器への低騒音化要求も増加している。例えば 300MVA 超の変圧器であれば、1975 年以前は 60dB 以下の仕様はわずか 6%であったのが、1976 年～1993 年の間には 22%に急増しており、この後の 25 年の間にはさらに増えているものと推測される。

規格面では 2014 年に約 20 年ぶりに改正された JEC-2200-2014 にて負荷電流騒音の規定が追加された。これは、変圧器の低騒音化に伴う励磁騒音の低下につれて、従来はあまり注目されることがなかった負荷電流騒音が顕在化されてきたためである。

このような環境の変化の一方で、近年は変電所の新設工事が減り、納入後 40～50 年以上経過した変圧器の更新工事が増加している。変圧器の更新時には、元の機器配置を前提に計画を進める場合だけでなく、別位置へ配置する場合もあり、環境の変化に伴い既設器製作時よりも大幅な低騒音化が望まれることが多く、従来以上に精度の高い低騒音化技術が求められている。

他方で、東日本大震災以降、太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーの増加に伴う潮流の変化のために受電端電圧が高くなる傾向にあり、その対策の一つとして分路リアクトルを増設する場合もある。分路リアクトルの増設は変電所設計当初に考慮されていないことも多く、敷地境界に近い変電所の空きスペースに設置するケースもあり、そのために低騒音化が要求されることもある。

そこで本委員会では、変圧器およびリアクトルに要求される騒音仕様の変遷と共に、低騒音化技術、騒音解析技術、騒音測定技術などの最新技術動向を調査し、今後の変圧器騒音に対する計画、検討の一助になることを目的とする。

2. 背景および内外機関における調査活動

変電所の騒音実態や変圧器の低騒音化技術、解析技術などに関しては、1975 年に電気協同研究会が「変電所低騒音化対策」（電気協同研究、第 33 巻、第 2 号）、1996 年に「静止器騒音対策技術調査専門委員会」にて「静止器の騒音対策技術の現状とその動向」（電気学会技術報告、第 616 号）を発刊している。

そこで本委員会では、変電所における騒音について建設時からの変化を調査し、近年の変圧器に要求される環境の変化、変圧器低騒音化技術の変遷、解析技術の進歩による設計精度の向上など、変圧器騒音に関する最新の文献、論文を調査する。

3. 調査検討事項

(1) 変電所の周囲環境の変化による変圧器およびリアクトルへの騒音仕様の変遷や低騒音化技術、解析技術の進歩による近年の動向について調査する。

【調査項目】

- ① 変電所の騒音仕様の変遷について
- ② 低騒音化技術の変遷について（防音壁、防音建屋、遮音板、ユニットクーラー、ファン、ポンプ、アクティブ防音、鉄心材料、タンク構造、など）
- ③ 騒音および振動解析技術適用による変圧器およびリアクトル騒音設計の高精度化について（励磁騒音、負荷電流騒音、など）
- ④ 騒音測定技術について

(2) 変圧器およびリアクトルの騒音仕様の今後の傾向について調査する。

4. 期待される効果

(1) 騒音仕様の変遷や低騒音化技術の動向を整理することで、適切な騒音対策・検討の一助とすることができる。

(2) 変圧器およびリアクトルの更なる低騒音化ならびに創造的な製品開発への寄与が期待できる。これにより変電所に追加の騒音対策を実施せずともよくなり、解析技術向上による変電所内の各機器の仕様最適化を図ることで、変電所の経済性の向上につながる。

委員会構成メンバ

委員長	堀口卓也（三菱電機）
委員	木下良佑（関西電力送配電）
	櫻田賢悟（中部電力パワーグリッド）
	小島幸治（愛知電機）、櫻井 聡（明電舎）
	小島寛樹（名古屋大）、小木 瑞（日立製作所）
	寺倉拓馬（東芝エネルギーシステムズ）
	今川博文（東京電力パワーグリッド）
	波江野健司（日新電機）、大迫 力（ダイヘン）
	林田広和（富士電機）、匹田政幸（九州工業大）
	水谷嘉伸（電中研）
幹事	五月女正樹（東光高岳）
幹事補佐	石倉隆彦（三菱電機）
主な参加者	岩本誠二（多田電機）、川村悠祐（日本製鉄）
	大村 健（JFE スチール）

用語解説 第 114 回テーマ：振動発電

伊藤 雅彦 [(一財)電力中央研究所]

1. はじめに

振動発電は、産業機器の振動、建造物の振動、あるいは人体運動等の力学的エネルギーを電気エネルギーに変換する技術である。得られる発電量はごく微小ではあるが、環境中に存在する未利用のエネルギーから電力を作り出して利用する環境発電技術（エネルギーハーベスティング）の 1 つとして近年注目され、研究開発が盛んに行われている。

2. 振動発電の方式と特徴

振動発電の発電方式は、その原理・方法によって、「電磁誘導」「静電誘導」「逆磁歪効果」「圧電効果」の 4 種類に分けられる。4 種類の方式は、メカニカルな構造を利用するのか、材料特性を利用するのか、あるいは磁場の変化を利用するのか、電場の変化を利用するのかで分類することができる。表 1 にそれぞれの方式の特徴を比較して示す。各方式ともに長所と短所があり、また、振動発電の性能には素子の大きさ、取込む振動源の振動特性など発電方式以外にも様々な要因が関わってくるため、振動発電素子の選定にはその使用方法や適用場所の条件などを十分に勘案することが求められる。このように現状では導入時の検討事項の多さが普及の足枷となっているものの、大量のセンサが使われるようになる IoT (モノのインターネット) 社会において

表 1 各振動発電方式の特徴

	電磁誘導	静電誘導	逆磁歪効果	圧電効果
発電原理のイメージ				
発電原理①	磁石とコイルのメカニカルな構造を利用	2つの電極のメカニカルな構造を利用	磁歪材料の特性を利用	圧電材料の特性を利用
発電原理②	磁場変化を利用	電場変化を利用	磁場変化を利用	電場変化を利用
内部抵抗	小	大	小	大
開放電圧	～数 V	数十～数百 V	～数 V	数十～数百 V
耐久性	○	○	○	△
共振周波数の調整	△	△	○	○

は、電池や電源配線を代替・補完し、メンテナンスや交換が不要の電源として様々な分野で使用されることが期待されている。

(2020 年 6 月 2 日受付)

目次

電力・エネルギー部門誌 2020 年 9 月号

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

〔解説〕

マイクログリッドにおける直流技術の適用と実証実験事例 …… 泉井良夫

〔論文〕

実規模配電系統での事故点標定のための電柱径間長に対応できる分解能を持つ TDR 測定 …… 大恵慎平, 上嶋宏明, 笹岡毅志, 松嶋 徹, 久門尚史, 和田修己
再生可能エネルギーの予測誤差の時刻間相関が需給計画手法の評価に及ぼす影響—風力発電に対する分析— …… 荒井有美, 河辺賢一, 七原俊也

太陽光発電が大量導入された配電系統における分散形蓄電池の地点別価値評価手法の開発 …… 田宮健暉, 浅野浩志, 坂東 茂
相分離型 GIS のような同軸円筒構造体における TE モード遮断周波数の近似解と解析解の相違 …… 大塚信也, 四蔵達之
予備電離希ガスプラズマ MHD 発電機におけるプラズマ構造と発電出力の数値的検討 …… 鈴木 甫, 奥野喜裕
固有過渡回復電圧測定時の電流計測 …… 野中強也, 腰塚 正, 日高邦彦

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
ICREPQ 2020 (18th International Conference on Renewable Energies and Power Quality)	Granada (スペイン)	20.9.2~4に 延期	http://www.icrepq.com 20.4.1~3 から延期	済	済
SEST 2020 (International Conference on Smart Energy Systems and Technologies)	Istanbul (トルコ)	20.9.7~9 (Virtual)	https://www.sest2020.org Virtual Conference による開催	済	済
EPE'20 ECCE Europe (The 22nd European Conference on Power Electronics and Applications)	Lyon (フランス)	20.9.7~11	https://epe-ecce-conferences.com/epe2020/ Virtual Conference による開催	済	済
POWERCON 2020 (IEEE International Conference on Power System Technology)	Bangalore (インド)	20.9.14~16 (Virtual)	http://www.powercon2020.org Virtual Conference による開催	済	済
IEEE APPEEC 2020 (12th IEEE PES Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference)	Nanjing (中国)	20.9.20~23	https://ieeep-appeec.org/	済	済
CIREC Berlin 2020 Workshop	Berlin (ドイツ)	20.9.22~23 に延期	https://www.cired2020berlin.org/ 20.6.4~5 から延期	済	済
ISGT Europe 2020 (The 2020 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Europe)	Hague (オランダ)	20.10.26~28	https://www.isgt-europe-2020.nl 森啓之 明治大学 hmori@meiji.ac.jp Virtual または Hybrid による開催の可能性	済	済
PVSEC-30 & GPVC2020 (The 30th International Photovoltaic Science and Engineering Conference & Global Photovoltaic Conference 2020)	Jeju (韓国)	20.11.8~13	http://www.pvsec-30.com/index.php	済	済
Grid Integration Week 2020 (19th Wind, 10th Solar Integration Workshop, 4th E-Mobility Integration Symposium)	Ljubljana (スロベニア)	20.11.9~13	https://windintegrationworkshop.org https://solarintegrationworkshop.org https://mobilityintegrationsymposium.org Remote からの発表も可	済	20.10.12
ISGT Asia 2020 (10th IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Conference – Asia)	Perth (オーストラリア)	20.11.23~26 (Hybrid)	https://ieeep-isgt-asia.org 現地開催と Remote 参加の Hybrid	済	済
IEEE CIS SSCI 2020 (2020 IEEE CIS Series Symposium on Computational Intelligence)	Canberra (オーストラリア)	20.12.1~4	http://ieeessci2020.org 森啓之 明治大学 hmori@meiji.ac.jp Virtual event として開催	済	済
IEEE PES ISGT 2021 (Twelfth Conference on Innovative Smart Grid Technologies)	Washington D.C. (米国)	21.2.15~18	https://ieeep-isgt.org	済	済
RPG 2020 (The 9th International Conference on Renewable Power Generation)	Dublin (アイルランド)	21.3.1~2 に延期	https://events2.theiet.org/rpg/about.cfm	済	済
CIREC SHANGHAI WORKSHOP 2021	Shanghai (中国)	21.3.4~5 に延期	http://www.cired2020shanghai.org	済	20.10.30
IEECON2021 (International Electrical Engineering Congress)	Pattaya (タイ)	21.3.10~12	https://www.ieecon.org/ieecon2021/home.html	20.11.13	21.1.15
WREC 2020 (World Renewable Energy Congress)	Lisbon (ポルトガル)	21.3.15~19	https://wrec2020.tecnico.ulisboa.pt/	済	20.9.10
EUCAS 2021 (15th European Conference on Applied Superconductivity)	Moscow (ロシア)	21.9.12~17	https://ieeesc.org/event/15th-european-conference-applied-superconductivity	未定	未定
ICLP/SPIDA 2021 (35th International Conference on Lightning Protection/ XVI International Symposium on Lightning Protection)	Colombo (スリランカ)	2021 Fall	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	未定	未定
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://www.ieeep-pes.org/meetings-and-conferences/conference-calendar/monthly-view/165-sponsored-by-pes/892-isgt-asia-2021	未定	未定
T&D 2022 (2020 IEEE PES Transmission and Distribution Conference and Exposition) T&D 2020 は中止	New Orleans (米国)	22.4.25~28	https://www.ieeet-d.org	未定	未定

*連絡先: 伊藤雅一 (福井大学, itomasa@u-fukui.ac.jp) 2020年11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。

2020 年度「日本のライフラインを支える電力設備」シンポジウム

電気学会 電力・エネルギー部門 静止器技術委員会では、「日本のライフラインを支える電力設備」と題し、大学生、大学院生、新社会人（特に、就職活動を控えた大学3年生、大学院1年生にも、ぜひご紹介ください！）を対象とした、電力に関する講義を履修したことのない初学者にも理解できるような、基礎から分かり易く解説するシンポジウムを下記により開催いたします。本セミナーを通して、世界一の電力品質を持つ日本の電力エネルギー技術を、若い世代に広く啓発活動し、電力エネルギー業界に興味を持ってもらうと同時に、静止器技術の普及促進とさらなる発展に寄与できれば幸いと存じます。奮ってご参加賜りますようお願い申し上げます。

日 時 2020年11月16日(月) 9時30分～12時45分(9時00分 入室開始)

実施方法 Webex または Zoom によるオンライン開催

(どちらで実施するかは参加申込み頂いた方に別途連絡致します)

概 要 「日本のライフラインを支える電力設備」シンポジウム

「電力系統」

「パワー半導体を用いた低圧直流遮断」

「電力エネルギーの安定供給を支える変圧器技術」

「電力品質を支えるコンデンサ技術」

「電磁界解析技術の動向と事例紹介」

「電力ケーブルの構造と機能」

対 象 参加資格不問（どなたでもご自由に参加下さい）

特に大学生、大学院生、新社会人の参加を歓迎します。

参 加 費 無料

申込期限 2020年10月30日(金)（ただし、申込人数が100名になり次第締め切ります）

申 込 先 電子メールにて、下記宛てに申し込み下さい。

湘南工科大学 岩渕 大行

E-mail : iwabuchi.hiroyuki@ieee.org

申込みの際には、申込カテゴリ（一般・大学教職員・大学生・大学院生）、氏名、所属、電子メールアドレスを併せてお知らせ下さい。

主 催 電気学会 電力・エネルギー部門 静止器技術委員会

共 催 電気学会 電力・エネルギー部門 研究調査運営委員会

後 援 電気学会 東海支部