

特集にあたって

大竹秀明*

1. はじめに

平成 30 年 11 月 12 日（月）に太陽光発電部会第 25 回セミナー「太陽光発電システムの大量導入とエネルギー・マネージメントの課題」が機械振興会館 B3 研修-2 会議室（東京都港区）にて開催され、約 50 名の聴講者が集まり、太陽光発電の普及とエネルギー・マネージメント（EMS, Energy Management System）に関わる話題提供と熱心な議論が行なわれた（写真 1）。

現在、再生可能エネルギー、特に太陽光発電設備の導入加速が進んでいる。しかし、電力の需要と供給のバランスが崩れ始めており、2018 年 10 月には太陽光発電の出力制御が本土でなされた¹⁾。電力の需要と供給のバランスの安定のためには、太陽光発電から出力される発電電力量がどの程度あるのか、現状の把握と予測情報がますます重要となっている。数時間から数日先までの予測には気象予報技術が欠かせない。一方、今後太陽光発電設備がさらに導入される将来においては、送電線、配電網に関わる課題にはどのようなものが想定されるか課題整理

が必要な状況にもなっている。さらに、今後数十年先という長期的な課題に注目すると、電力システム・電力需要と気象（天候）、地球温暖化、気候変動といったそれぞれの情報を有機的に結びつけた議論が必要になってきている。そこで、気象・気候情報、太陽光発電、EMS をキーワードに本セミナーを企画、実施するに至った。

本セミナーの前半部には気象予報技術の基礎と気象庁の最新気象予報システムの話題を気象庁草開氏に、気象観測・予測データから見られるエアロゾルの長期トレンドについては気象研究所工藤氏、地球温暖化後の将来予測については同研究所川瀬氏に話題提供を頂いた。

後半部では、EMS の課題として、電力需給に関する出力把握・予測システムについて四国電力総合研究所の瀧川・管氏から話題提供を頂いた。また、国立研究開発法人 科学技術振興機構 戦略的研究推進事業（略称 JST CREST）の EMS 事業関連²⁾ から送電分野については杉原准教授（大阪大）、配電網と太陽光発電の気象予測の課題については造賀准教授（広島大）より話題提供を頂いた。さらに需要



写真 1 JSES 太陽光発電部会 第 25 回セミナーの様子

* 国立研究開発法人 産業技術総合研究所

家側の課題について山口准教授（大阪大）より将来のエネルギー需要について見解を述べて頂いた。日本太陽エネルギー学会においては、今回は特に、送電線、配電、電力需要などの分野について、これまでなじみが少なかった講演者に話題提供を頂くことで、太陽エネルギーをキーワードに新しい分野との連携なども見えた機会だったと感じられた。

2. 総合討論

最後に講演者と聴講者を踏まえて総合討論を行った。まず、大竹から各講演者の講演内容からキーワードを拾い、議論となりえそうなテーマを以下のよういくつか提供し、多彩なテーマに渡り意見交換を行った。

● 気象庁データ

気象庁データの価値発掘

気象データの有効利用にはデータを知る、どのようなデータがあるか？

どのようなデータがほしいか？

気象庁への要望

気象ビジネス推進コンソーシアムの発足

アンサンブル予報データによる予測の信頼度情報の利用（草開、瀧川）

ビッグデータ処理（通信量増大、送信側と受信側のインフラ環境）

人手不足？ ⇒ 気象予報士の人材活用

● 電力

今年の積雪と電力インバランス（川瀬）

ブラックアウト回避も防災のひとつ（瀧川、造賀、草開）

予測の信頼区間 ⇒ 運用側での利用&教育（草開、瀧川）

● 災害・安全性

太陽光発電システムと土砂災害（草開、加藤）

太陽光発電システムの風荷重、積雪荷重（川瀬、加藤）

エアロゾル、火山灰、積雪と出力低下とメンテナンス（工藤、加藤）

● 将来

気候シナリオと送電設備の設計 ⇒ コスト低減化、設計の再検討（川瀬、杉原）

電力需要の将来 ⇒ 需要の形態変化、電気自動車（EV）の充電放電、給湯機運用（山口）

※（ ）は本セミナーの関連分野の講演者名を著者が記載

まず、川瀬氏から講演された地球温暖化後の日本における積雪の増加の有無に関連して、温暖化後は多くの地域では積雪は減る地域が多いものの、北海道や中部地方の一部の地域では逆に積雪が増える傾向にある計算結果が得られていた。温暖化後は単に温暖になるのではなく、暖冬もあれば豪雪の年もあり極端な気象に変化する傾向にあるようだ。そのため、気候モデルの計算結果から将来の豪雪がどの程度生じる可能性があるのか頻度や地域的な分布傾向も統計的に知ること太陽光発電システムの積雪に対する設備設計へ活かさないか議論がなされた。一方で、「太陽光発電大量導入」の前提だけの議論ではなく、2050年やその先においては、太陽光発電は普及しないという将来シナリオも想定して考えておく必要も意見として出された。

また、気象予報士の人材活用についても議論された。気象予報士は国内に約1万人程度資格を持つ人はいるものの実際に気象業務（特に、気象現象の予想に従事経験）に携わる人は2割程度という実態が指摘されている³⁾。その人材の活用先にEMS分野がないか議論がなされた。積極的に活用している企業もあれば、予測情報は気象の専門業者からデータをもらえば十分という意見もあった。気象庁のスーパーコンピュータ更新に伴いメソアンサンブル予報⁴⁾なども運用され始めるため、より専門化したデータを活用するためにも、気象予報士とEMS分野の連携が必要であり、各々の領域の勉学・教育の必要性も意見として出された。

山口氏からの講演に関連して、将来の電力需要のシナリオについては、現状では気温はどの程度上昇するなど仮定を与えることがなされているものの、まだ気候データの情報を活用するまでには至っていないようだ。気候モデルから計算される将来シナリオの気温などの数値データを将来の電力需要の推定に活用することの余地も十分にありえる。また、将来は電気自動車の普及など新しい技術や機器の導入が考えられる。さらに、自動運転技術が習熟する環境では、いつ太陽光発電システムの余剰電力を充電するか気象予報情報と連携した活用術も考えられ、需要の形態変化も想定される。

太陽電池を踏まえた人間行動も興味深い。例えば、「気象予報を用いた翌日の発電予測 ⇒ 太陽光発電が増加と予測 ⇒ EV充電価格の低下 ⇒ EVの充電行動 ⇒ 太陽光の余剰電力の吸収」といったように予測用いて価格を制御することで人間行動をも変える動きも想定される。

気象・気候分野の予測精度や新しいプロダクトの生成は高速計算機の性能が上がるとともに情報量が膨大となっている。そのデータを賢く活用するためには、単にビックデータを処理するだけでなく、EMS の各分野との連携を行い、気象データの性質（観測誤差や予測誤差、地域特性など）を分析した上で活用することが重要であろう。これは、効率的なシステム運用、さらには将来を想定した各種設備などの設計見直しや IoT を活用したロバストなネットワーク構築などを通して、トータルの社会的コストの削減にもつながるものと期待する。

気象予測・気候データの活用が、EMS 分野でも広まる可能性について議論がなされ、課題も多いが伸び代が広い分野でもあると感じられた。

3. おわりに

本稿では、当日聴講できなかった学会員の皆様と当日の講演と議論の内容について情報を共有し、今後の研究・学会活動等の足掛かりとなれどと感じ、特集を組むこととした。皆様の今後の活動の一助となれば幸いである。今後もこのような企画テーマを開催できればと考えている。今回は JST CREST「EMS」研究領域 井村チーム（グラント番号 JPMJCR15K1）、中島チーム（グラント番号 JPMJCR15K4）の協力を得た。また、本セミナーを企画・実施するにあたり、日本太陽エネルギー学会加藤和彦理事には本セミナー企画立案を積極的に背後から後押し・サポート頂くとともに、当日は人手不足の中、マイク係を率先して実施頂いた。ここに感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 再生可能エネルギー出力制御の低減に向けた対応について、第 18 回 総合資源エネルギー調査

会 省エネルギー・新エネルギー分科会 新エネルギー小委員会 系統ワーキンググループ、資源エネルギー庁（2018 年 11 月）、（Jan, 2019）
http://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/shin_energy/keito_wg/pdf/018_02_04.pdf

- 2) JST CREST EMS「分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論及び基盤技術の創出と融合展開」、（Jan, 2019）https://www.jst.go.jp/kisoken/crest/research_area/ongoing/bunyah24-1.html
- 3) 気象予報士現況調査結果（平成 26 年 7 月）、（Jan, 2019）
https://www.jma.go.jp/jma/kishou/minkan/yohoushi_tyousakekka.pdf
- 4) 新しいスーパーコンピュータの運用開始に伴う気象情報の改善計画について、気象庁予報部、地球環境・海洋部「気象・地震等の情報を扱う事業者等を対象とした講習会」平成 30 年 6 月 18 日、（Jan, 2019）
<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/minkan/koushul80618/shiryoul.pdf>

著者略歴



大竹秀明

2001 年 3 月弘前大学理学部地球科学科卒業。2009 年 3 月北海道大学大学院地球環境科学研究科博士後期課程修了。同年 4 月気象庁気象研究所入所。2011 年 4 月（独）産業技術総合研究所入所。現在、主に数値予報モデルや太陽光発電予測・推定に関する研究に従事。博士（地球環境科学）。気象予報士。防災士。