

東京理科大 植田譲准教授に聞く太陽光発電技術の研究開発 東電・北海道電の発電予測コンテストで準グランプリ

東京理科大学 工学部 電気工学科の植田譲准教授の研究室は、東京電力ホールディングスと北海道電力が開催した太陽光発電の発電量予測の精度や手法を競う「太陽光発電量予測技術コンテスト PV in HOKKAIDO」において準グランプリを受賞した。植田氏は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)のプロジェクトにおける太陽光発電技術の各種研究開発や新たなツールの開発などに携わるとともに、太陽光発電の様々なテーマを内容とした講演なども行っている。今回のコンテストでの受賞内容や現在注力している研究内容などについて、植田氏に伺った。

—これまでどのようなお仕事、研究に携われてきたのでしょうか

植田 もともとは民間の半導体製造装置メーカーに8年勤務しており、太陽電池関連ではない仕事に従事していた。太陽光発電関連の研究はここ十数年取り組んでいる。太陽光発電システム側の技術開発を広く研究し、設計・構築、また受給一体、需要とのマッチング、さらに得られた電気をいかに使いこなすかなどについても含めた領域の研究を広く行っている。それぞれの環境ごとに、どのような設備構成を採用したら、どんな発電をするかというモデリングなどを得意な分野としている。明日の日射量の予測値があれば、それを使えば発電量予測になり、一方で実際の稼働中の発電所データを分析すれば不具合検査にも応用できる。さらに、どのような発電が行われるかわかることで、需要とも組み合わせればどのようなバッテリー制御を行えばよいかも検討できる。システムを想定したときはどんな逆潮流が発生するかも予

想でき、さらにそれを地点だけでなく地域で面的に分析することも可能だ。こうして太陽光発電をひとつのコア技術にして、システム側から電力の利用技術までを含めた内容を広く自分たちの研究領域と位置付けており、予測技術はあくまでその一部だ。

—コンテストで準グランプリを獲得された発電量の具体的な推定手法はどのようなものですか

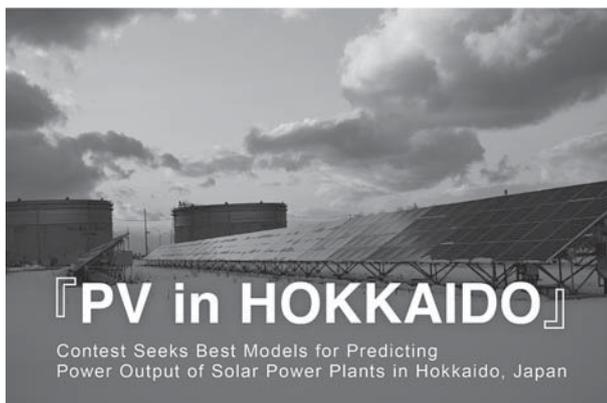
植田 コンテストは、気象庁やアメダスにより実際に観測された日射量など気象データの実測値をベースに活用して、北海道のサイトでの発電量の推定を行った。日射量には誤差がないうえでの発電量予測を競うものだった。この中で我々は、発電所の特性を式によりモデル化し予測しており、日射量の入力エネルギーがあって、またそこから色々な損失過程などもふまえて発電量を予測する。太陽電池モジュールの推定温度値、太陽電池に当たる光の量、さらにパネルからインバータに到達するまでのロスなどもふまえた発電量を式によってモデル化している。地域の発電所がどの方向に向いているかの決定には衛星画像も活用した。また損失過程には



植田譲氏

JISの規格に基づく温度損失係数も用いている。

発電量の予測には、事前の準備を一念に行っている。何メガのサイトがこの場所に存在し、パネルがどの方向に向きどの角度に向いているかということ推定し、それらの推定が完了すればそのサイトがどの程度発電するかは、日射量や気温の情報も活用することで我々のモデルによって予測できる。一方で雲の影や積雪による影響などについても、コンテスト主催者提供の過去1年分の学習データからどの季節にどの地域の何時ごろには影の影響があるということから逆推定でき、さらに降雪があったときは雪が解けてどの程度時間を経てから発電量が回復してくるかについても、過去の1年分の学習データを使って推定できる。また、日射量や気温データを使うことで影の影響がないときの発電量が予測できる一方で、太陽がその位置にあっても想定に満たない発電量しか得られない場合の要因として、一時的な偶発的



イメージはコンテストHPより引用

なものか、あるいは必ず起きているものかをモデル式で計算し、発電量から障害物の存在などを推測することもできる。

——コンテスト結果・成果をうけ、民間企業からの引き合いもありますか

植田 中には民間企業から我々のモデルの使用などに関する相談もある。コンテスト以前からも民間企業の方から相談を寄せられることはこれまでであった。発電量データを分析し、サイトの発電性能が落ちていないかという診断技術に関する研究などにも取り組む中で、関連するノウハウを使いたいというお声がけもあった。ただ、無論それで我々が商売を行うということではなく、発表できるものはアカデミックな立場から論文としてオープンにする。基本的な考えや定式化の手法は、論文により公開している。企業の方が共同研究としてより内容を突き詰めること

に興味をもち持たれていれば、予測手法のライセンス化について検討するというスタンスをとっている。ただ、共同研究で得られた成果を最終的にはビジネスで使用したいからライセンス化してほしいと持ちかけられれば検討に応じることになるだろうが、現時点ではあくまで研究者サイドの立場として連携をしている。

——現在はどのような研究を進め、また今後取り組まれたいことはどのようなことですか

植田 現在も新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の事業による2つの研究プロジェクトに携わっており、これらのプロジェクトは2019年度を最終年度としている。メガソーラーにおける長期の発電量や劣化度の予測。また不具合検出に関わる内容。もうひとつは点検手法にもかかわることで、I Vカーブをどのように取得し

分析をすればどんなことがわかるかという検証を行っている。

今後については、機械学習ツールなども新たに研究に採り入れていきたい。一方で、研究室では実際の発電量のデータを自前では所持してはおらず、こうしたデータが得られれば研究にもさらに活用できるとは考えている。また、計測された日射データに対し発電量を予測を立てることはできるが、日射量そのものを予測しようというのは将来予測にかかわることで発電量予測とは全く別物となるため、今後は気象に携わっている方々ともコラボレーションを進めたい。日射量の予測精度が向上すれば、発電量の精度向上も期待できる。もっとも、日本の気象衛星ひまわりを活用した日射量の予測技術や体制、また我々の取り組む内容のほか、企業などによる発電量の予測技術は、すでに十分世界に伍する水準にあると考えている。