



太陽光発電の真価を問う

不確実性を強みに変える 確率論的評価の新フレームワーク

profile

2025年に下関市立大学に特任教授として就任。韓国の慶尚国立大学で長年教授を務め、その間、カナダのサスカチュワン大学、米国コーネル大学、イリノイ工科大学など海外の主要大学で客員教授を歴任。

電力システム工学の国際的な権威であり、再生可能エネルギーを考慮した電力系統の信頼性と経済性評価モデル開発に40年以上にわたり注力する。

この度、世界最高峰のSCI論文誌であるIEEE Transactions on Sustainable Energy (TSE) に本論文が採択された。



崔 在錫 特命教授

— 今回の論文は、世界でトップクラスのIEEEの専門誌に採択された、非常に権威ある成果と伺っています。

これは単なる始まりです。やっと始まりの扉を開けたという感覚です。まずは、この成果を出す機会を与えてくれた下関市立大学に感謝します。今回の機会に、この論文の学術的な価値と、世界に及ぼす影響についてご紹介できればと思います。

— 今回のテーマである「太陽光発電の真価」を問う研究の背景についてお聞かせください。

これは人類の生存と関係しています。人類が生存していくためには、地球温暖化(CO₂排出)を解決し、持続的な供給が可能なエネルギー源が必要です。従来の化石燃料や原子力発電は、発電コストは良いですが、CO₂排出や事故・廃棄物処理のリスクといった長期的な課題があります。

太陽光発電などの再生可能エネルギーは、燃料費がかからず、資源枯港の心配もないため、人類の持続可能性を支える上で、極めて重要な最終段階を担うエネルギーだと考えています。

しかし、再生可能エネルギーには弱点があります。それは、不確実性によって出力の制御ができない点です。風は私たちの望むときに吹くとは限らず、太陽も雲に遮られると出力が低下します。この資源供給の不確かさが、電力供給の安定性(信頼度)を脅かします。

私はこの不確実性の課題に対し、40年前からこの分野を専門に、確率論的な発電シミュレーションの研究を続けてきました。

— 今回の論文の核心は、この難題を克服したということですね。具体的に、どのような技術で評価を可能にしたのでしょうか？

私たちの研究室が開発したプログラムは、この不確実性の高いデータをすべて「確率密度関数」として精密に計算し、太陽光発電の特性と結合させて評価を可能にします。この技術こそ、世界が要求しながらも実現が難しかった部分です。

— このプログラムを用いることで、太陽光発電所の設置計画において、具体的にどのような情報が得られるのですか。

このプログラムは、不確実性を考慮した上で、発電所設置の真の価値を4つの評価軸で総合的に算出できます。

まず、経済性でいえば、太陽光が増えることによって、今まで使っていた火力発電所などの燃料費がどれだけ削減できるかという経済的な利益がわかります。

それから、環境の観点で言えば、どれくらいのCO₂が節約でき、地球環境にどれくらい貢献できるかを数値で示すことができます。

そして、一番重要なのが信頼度です。太陽光が増えても停電を起こさずに、どれだけ安定して電力を供給し続けられるかという安定性を評価できます。

最後に、例えば100メガワットの太陽光発電を立てたとして、それが実際に電力網の需要(負荷)をどのくらいカバーできるかという実効的な情報まで提供してくれることなんですね。

これらの情報は、エネルギー変換時代を迎える世界各国にとって、太陽光発電を導入・計画する上で不可欠な評価指標となるでしょう。

— 今後の研究計画や、国際的な発信の予定について教えてください。

2026年7月には、モントリオールで開かれる権威あるIEEE PES総会で成果を発表し、下関市立大学の研究を国際的に発信します。

それと並行して、年間1~2本のSCI論文掲載を目指しています。すでに風力発電を送電線の状況を踏まえて導入した場合を想定した研究を終え、論文を学術誌へ投稿しました。近いうちに良い報告ができると思います。今後も着実にこの分野を深めていきたいと考えています。

そして、この技術の実用化も進めます。すでに韓国で特許を取得していますが、今後は日本国内での特許取得にも挑戦します。また、下関市立大学のデータサイエンス学部とも連携し、この分野をさらに発展させていきたいと考えています。