

東京理科大学 工学部電気工学科 植田研究室

〒125-8585 東京都葛飾区新宿 6-3-1
東京理科大学 工学部電気工学科 植田研究室
教授 植田 譲 (Yuzuru UEDA)
TEL : 03-5876-1717 (代表)
e-mail : ueda@ee.kagu.tus.ac.jp

1. はじめに

東京理科大学は1881年(明治14年)にその前身となる「東京物理学講習所」が創設され、2年後となる1883年には東京物理学校と改称されました。当時、日本国内において自然科学の教育を行っていたのは東京大学(1877年)と東京物理学校のみであり、自然科学教育において国内で2番目に長い歴史を持った大学です。1949年(昭和24年)には学制改革により東京理科大学となり、工学部は1962年(昭和37年)に建築学科・工業化学科・電気工学科の3学科体制で設置されました。(現在は機械と情報を含め5学科)工学部のある葛飾キャンパスは2013年4月に開設された新しいキャンパスであり、2025年4月には薬学部も移転し、先進工学部とあわせて3学部を擁する最大のキャンパスとなる予定です。

植田研究室は2014年4月より、10年以上にわたり太陽光発電システム技術と電力エネルギーマネジメント技術を核に、持続可能な電力エネルギーシステムの実現を目指した研究を行っています。私立大学で毎年の入学人数が多く、大学院進学率も高いため、現在、大学院生(修士課程)17名、学部生10名に助教の先生、研究員等を加え、30名近い大所帯です。早いもので、修士56名、学部24名の卒業生を送り出し、在籍学生とあわせて100名を超える学生たちと研究を行ってきています。

2. 研究紹介

太陽光発電システム技術の研究では、システムの高度な利用技術、中でも、機械学習を取り入れた発電量の推定・予測技術の開発、システム健全性維持の省力化・自動化に向けたデータ分析やAI利用

によるスマートメンテナンス技術、画像解析や機械学習を取り入れたデータ解析手法および故障診断技術の開発、新たな太陽光発電利用技術の探索やGISデータを用いたポテンシャル評価、および関連するツール開発などを行っています。例えば、機械学習を用いたPV発電量推定・予測の研究では、太陽光発電の発電量予測として、日射と気温の予測値およびシステム情報などを用いた発電量予測技術の開発を行っています。過積載や日陰などの影響も機械学習により考慮できるようになってきました。その他、大外しなどの稀頻度リスク評価や、不確実性を考慮した区間予測などにも取り組んでいます。また、メガソーラモニタリングデータ解析と故障・劣化診断技術開発では、日射やモジュール温度などの計測値を用いた高度解析に加え、より汎用性を高めるための太陽光発電システムの出力値のみを用いた相互比較や異常値検出などにも取り組んでいます。

電力エネルギーマネジメントに関する研究では、より効率よく、より経済的に発電し、より供給信頼度を高めて電力エネルギーを利用するためのエネルギーマネジメントと需要家アグリゲーションに関する研究を行っています。太陽光発電をはじめとした分散型電源の普及に伴い、これまでの電力の消費者はプロシューマーとなり、小売り電気事業はkWhのエネルギー価値のみならず、 Δ kW 価値や非化石



図 葛飾キャンパスの研究棟屋上に設置している実験用の太陽電池アレイ

価値など様々な電力の価値を取り扱うアグリゲーション事業に変わっていきます。電源としての太陽光発電所も、今後はお天気任せではなく計画通りに発電すること、電力の価値が高い時間帯に発電すること、エネルギーとしての価値だけではなく調整力を創出していくことが重要となります。本研究室では太陽光発電や風力発電といった再生可能エネルギーの変動性・間歇性を補う発電制御、蓄電システムや蓄エネルギーシステムを組み合わせたエネルギーマネジメントに加え、需要家アグリゲータが翌日計画値を達成するための充放電計画、調整力創出に向けた発電量制御やデマンドレスポンス、市場における入札価格決定戦略、需要家間の公平性を確保するための最適蓄電量配分計画など、電力市場の完全自由化と太陽光発電の固定価格買取制度の終了を見据えた、発電所運用および需要家アグリゲーションの最適設計技術開発を行っています。また、住宅用太陽光発電システムに見られるように、低圧配電系統に大量に導入される分散型電源では配電系統における電圧上昇問題が懸念されるため、これらを考慮した運用技術の研究も行っています。そのほか、地域脱炭素化に向けたBCPを考慮した地域エネルギーマネジメント手法の開発などにも取り組んでいます。