風力発電

地域主導の洋上風力発電計画の推進

八戸工業大学 工学部 システム情報工学科
エネルギー環境システム研究所 准教授
小玉 成人

洋上風力発電は安定した強い風を得られるなどの利点があることから注目され、各地で大規模な発電所が計画されている。風力発電は事業規模などの理由により首都圏の企業主導で行われることが多かったが、青森県六ケ所村のむつ小川原港においては、地元企業によって洋上風力発電所建設が計画されている。ここでは本学も参画しているこの取り組みについて、風況精査の結果を中心に紹介する。また本学で実施している研究として、ウェブを利用した風力発電機の出力変動抑制のための風況解析システムの開発や、本学敷地内における風力発電教育・研究施設建設に向けた取り組みについても言及する。

むつ小川原港における洋上風力発電事業とその可能性調査

この事業は青森県六ケ所村のむつ小川原港沿岸において、地元六ケ所村に本社を構えるむつ小川原港洋上風力開発が実施しているプロジェクトである。着工は2016年度、運転開始は18年度を予定している。計画されている風力発電所の総発電出力は8万キロワット、基数は単機出力2500キロワット級の風力発電機をむつ小川原港南側（新納屋地先）が10基、北側（尾駮地先）が22基（東西に2列）の合計32基である。

事業実施予定地域は、むつ小川原港の北側と南側の港湾区域（水域）を予定している。この区域は水深5㍍―30㍍程度であり、漁業区域や航路、自衛隊の演習地（天ヶ森射爆撃場）からも外れ、近くに民家なども少ないため騒音などの影響もほとんどないと思われる。なお、環境影響評価は14年11月現在、方法書の審査まで終了しており、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の「環境アセスメント調査早期実施実証事業」にも採択されている。さらに、送電線については14年8月に他社と共同で上北送電を設立して整備していく予定である。

本学はこのプロジェクトに参画し、さまざまなアドバイスを行うとともに、むつ小川原港における洋上風力発電の可能性を検討するため、新納屋地先や尾駮地先に13年4月および7月に建設された風況観測ポールを用いて風況データを収集。これらのデータから風況精査などを行い、この区域での洋上風力発電の可能性を調査している。

図1　事業実施地域および風況観測ポール設置場所

風況観測ポールは、**図1**に示すように洋上風力発電所建設を計画しているむつ小川原港の南側の新納屋地先と北側の尾駮地先の2カ所に設置している。いずれもポールの高さは50㍍であり、地上高30㍍、40㍍、50㍍に風向・風速計を備えている。設置場所は砂浜から防砂林の間にあり、東からの風に対する障害物はほとんどないが、西からの風は鬱蒼と茂った高さ20㍍―30㍍の防砂林がある。なお、この地点はNEDOの風況マップによると、年間平均風速が地上高30㍍で毎秒6・3㍍、地上高70㍍において毎秒7・4㍍であり、事業を検討する目安といわれている地上高30㍍で毎秒6・0㍍を超えている。また、国土交通省港湾局振興課海洋利用開発室の全国港湾風況マップでは年平均風速は地上高50㍍において毎秒7・1㍍である。

得られた風況データをもとに、平均風速、風配図、設備利用率、稼働率などを求めて評価を行った。最も重要と思われる設備利用率は、**図2**に示すように両地点ともに秋から春にかけて採算が取れるといわれる30％を超えていることから、洋上風力発電の可能性はあると思われる。

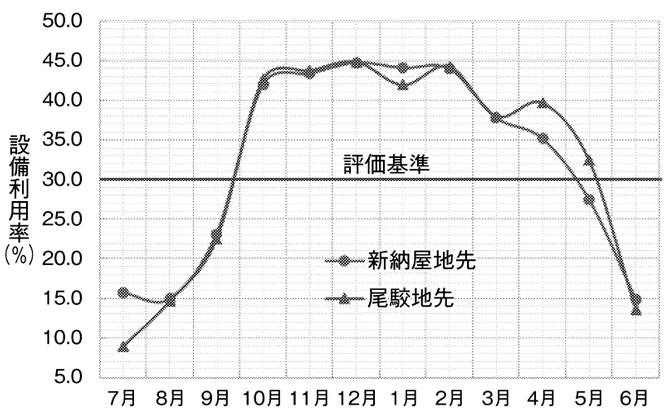


図2　月別設備利用率

ウェブを利用した風況解析システムの開発

ウェブスクレイピング技術を用いて、簡便に現在や過去の風況を解析できるようにするため、ウェブを利用した風況解析システムを開発した。本システムの概要を**図3**に示す。

このシステムはウェブ上で風況データを収集し、結果を閲覧することが可能である。これらのデータを元に青森県内の風の状況を把握し、風力発電に適した場所を検討できる。収集した風況データはサンプリング周期ごとに自動的にデータベースに追加され、その結果が更新履歴に表示される。また、各地点や日時を選択することで任意の地点・時間における風速の時系列変化の比較、風向の出現率の比較を行うことができる。

今後は、このシステムの情報を用いてネットワーク経由で風力発電所をコントロールして出力変動を軽減させ、電力系統の安定供給にも役立てていく予定である。

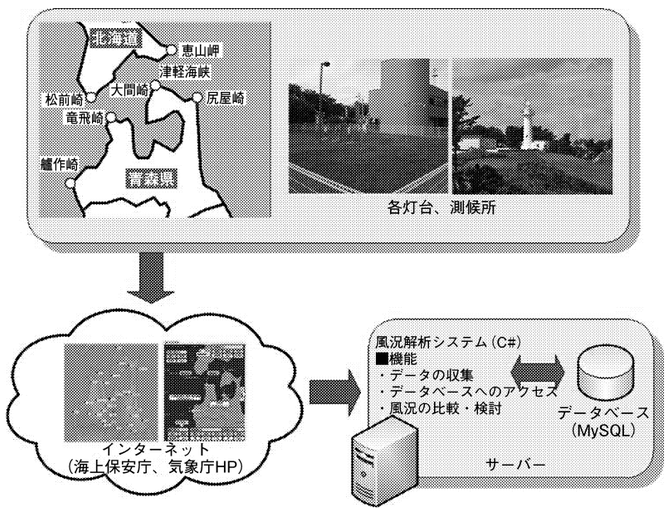


図3　風況解析システムの概要

風力発電教育・研究施設建設に向けた調査

実際の風力発電機に触れて学ぶ教育の機会を提供するため、2000キロワットクラスの風力発電機を数基備えた風力発電施設の建設を目指している。現在は、大学敷地内に建設した風況観測ポールを用いて1年間の風況精査を行っており、風況が良好だと確認できた場合には**図4**に示す「八戸工業大学風力発電教育・研究施設」を建設する予定である。

この施設では八戸工業大学の学部生や院生、教職員などを対象に風車内部や制御装置を見学することや、運用データ（風速、ピッチ角指令値、ピッチ角、発電出力など）を取得して講義の実験や研究のために利用することを検討している。また、小・中・高校生を対象とした大学の見学会やインターンシップ（就業体験）、公開講座など、広く地域住民にも開放できる施設を目指す。

風力発電はわが国において本格的に導入されてから十数年が経過し、初期に建設された風力発電施設のメンテナンスの需要が高まっている。そこで、このような知識・技術を持った技術者を育成するためにも活用できるのではないかと思われる。なお、今回の風況観測ポール設置においても所属する研究室の学生を連れて行き、ポールの設置作業を見学させた。設置作業に立ち会える機会は少ないため、良い経験になったのではないかと思う。

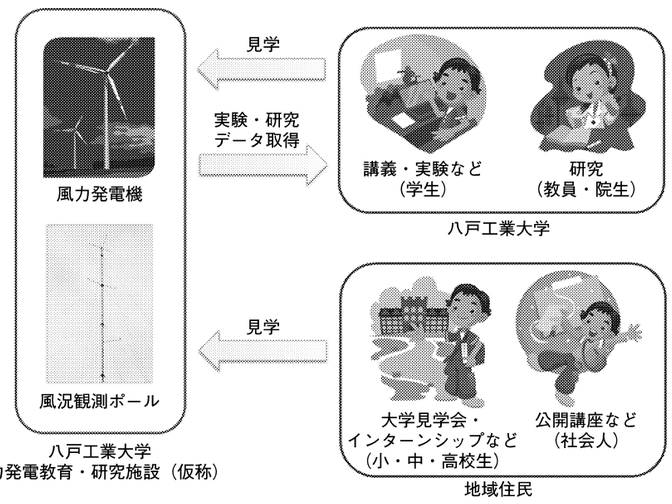


図4　風力発電教育・研究施設の概要

最後に

ここでは本研究室で行っている①むつ小川原港における洋上風力発電の可能性調査②ウェブを利用した風況解析システムの開発③風力発電教育・研究施設建設に向けた調査―について、それらの概要と現在の進捗状況について紹介した。

最後に、風況データを提供していただいたむつ小川原港洋上風力開発の支援に深く感謝の意を表す。特に、むつ小川原港洋上風力開発の附田匡善氏には本稿を纏めるにあたり、さまざまな情報を提供していただいた。ここに感謝を表する。

省エネ化実現に向けた取り組み

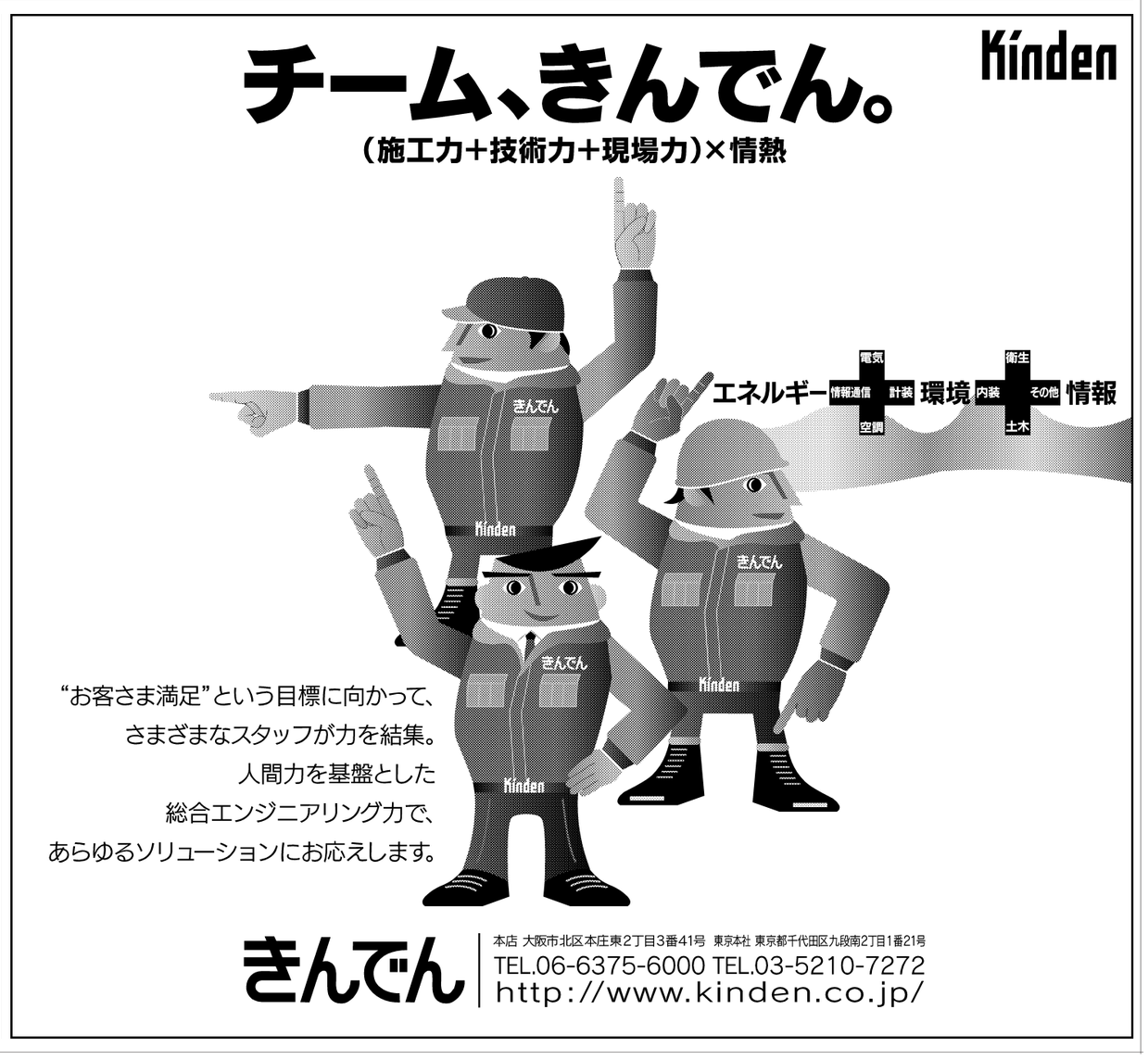
オフィスや工場の節電を

最適システム提案

太陽光や風力発電などの新エネルギーの普及が進むにつれて注目されるのが省エネ化の動きである。オフィスや工場の節電を行うことでエネルギーコストの低減を実現し、収益の改善につながるのが主な要因である。こうした中、新エネルギー導入による工場やビルの省エネ化に向けた支援が重要となる。

新エネルギーを導入する際の立地条件として、太陽光パネルの反射による周辺環境への影響や、風力発電による電波障害、航空障害、騒音対策、小水力発電による水処理障害の発生など多岐にわたる。また導入する際の周囲条件として、関係機関との協議や、売電および電源の系統連携逆潮流に関する対策などが求められる。したがって新エネルギーの導入は経済性評価だけでなく、新エネルギー導入促進の見地からの判断が必要となっている。

新エネルギーの導入に伴う省エネ化を追求するならば、生産現場もしくはオフィス全体のエネルギー管理を行わないと、効果的なエネルギー運用を実現することは難しい。そこで、エネルギーの見える化を図ることによる、エネルギーの無駄を削減することが求められる。発電システムの導入だけでなく、エネルギーの運用改善や実績計測といったサービスを提供することが問われている。

こうした中、きんでんは太陽光発電や風力発電の最適システムを提案している。特に太陽光発電に関しては最適化システム「ソーラー ナビ」を用意。あらゆる環境の中で最大限の発電電力量を素早く調査・評価・設計し、最適な機器構成で、施行からメンテナンスまで一貫して行う。「フェイシャスソーラー」はビルや工場などをつなぐ太陽光発電監視システムユニットとして、企業全体のエネルギー管理や保守管理を行う。ウェブよる対応も可能で遠隔地の見える化を実現するほか、既存の設備だけでなく他のシステムとのネットワーク化といった自由な拡張性も特徴である。

新エネルギーについて考えよう