

風力発電立地検討評価支援システムの開発

風の流れを解析し、風車配置の適正化を支援

Development of Wind Power Station Site Selection Evaluation Support System

Supports Optimization of Windmill Configuration by Analyzing Wind Flow

(エネルギー応用研究所 環境技術G 環境・リサイクルT)

風力発電の有望地域で行われる風向・風速観測で得られた1地点の観測データから、その周辺地域における風の流れを解析することで、風車の配置検討を支援するコンピュータシミュレーション解析システム「風力発電立地検討評価支援システム」を開発したので紹介する。

1 開発の背景と目的

当社は、地球環境問題への取り組みのひとつとして、事業用風力発電の導入に取り組んでいる。第1図に風力発電導入検討の流れを示す。まず、立地調査では風力発電の有望地域を抽出し、その有望地域に観測用ポールを建立して1年以上の風向・風速データを取得する風況精査を行う。その結果、風力発電に適した地域であることが確認されると、具体的な風車設置地点の決定や機種選定などの基本設計に移行する。ここで、より多くの発電量を得るためには、風況の良いポイントに風車を配置することが重要になるが、風況精査で得られた風向・風速データは計測位置の1地点のデータであり、その周辺地域の風況分布や風車を設置することで変わる風の流れを詳細に把握することが必要となる。

そこで、風況精査により得られた観測データから周辺地域の風況分布や風車配置による風況変化を解析し、風車設置位置の決定などの基本設計を支援するコンピュータシミュレーションシステム「風力発電立地検討評価支援システム」の開発を行った。



第1図 風力発電導入検討の流れ
(参考：NEDO風力発電導入ガイドブック)

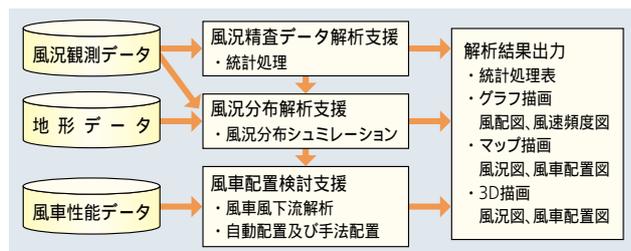
2 風力発電立地検討評価支援システム

「風力発電立地検討評価支援システム」は第2図に示すように、風況精査で得られた観測データを整理・解析する風況精査データ解析支援と、地形に沿って変化する風の流れを解析して風況分布を推定する風況分布解析支援、風況分布や風車配置による風況変化を考慮して風車

(Environment and Recycling Team, Environmental Technology Group, Energy Applications Research and Development Center)

We have developed a computer simulation analysis system, the "Wind Power Station Site Selection Evaluation Support System". The system supports the site selection process for wind power generators by analyzing wind flow in the area, based on the observation data of one location obtained through observation of wind direction and wind speed performed in a prospective area for wind power stations.

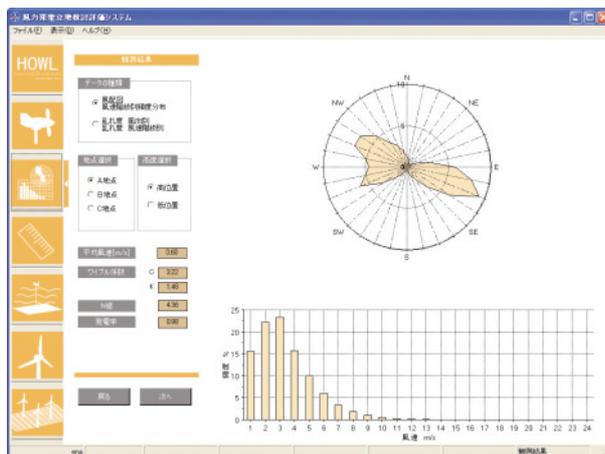
配置を最適化する風車配置検討支援で構成され、WindowsPC上で専門的な知識を必要とせず、簡便に利用できる特長を有するシステムである。また、表示も解析結果のグラフ描画や地図データ上への重ね合わせるマップ描画、さらに3次元描画も可能なものとしている。



第2図 風力発電立地検討評価支援システム構成図

(1) 風況精査データ解析支援

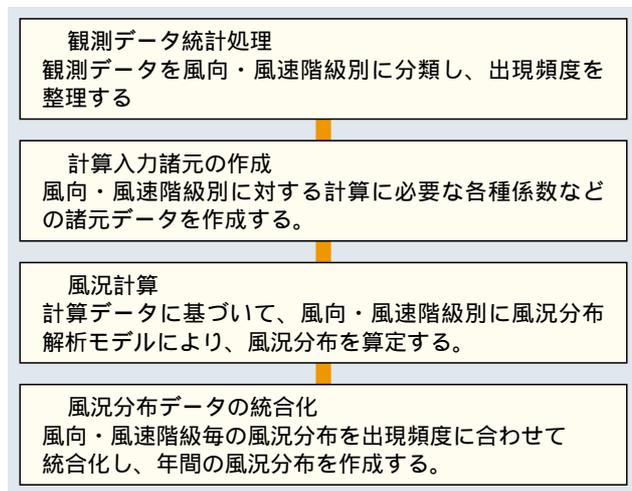
風況精査では観測ポール上に付けられた風向・風速計により時々刻々と変化する風の観測データが得られる。風力発電の立地適正を評価するためには、第3図に示す年間の風向頻度図(風配図)や風速頻度図、風速の鉛直分布を示すワイブル係数などの観測データを統計処理した様々なデータ解析が必要となり、非常に複雑な作業となる。本システムでは観測データをシステムに入力すると、風力発電の立地適正を評価するために必要な各種の統計処理を自動的にを行い、データ解析作業を支援する。



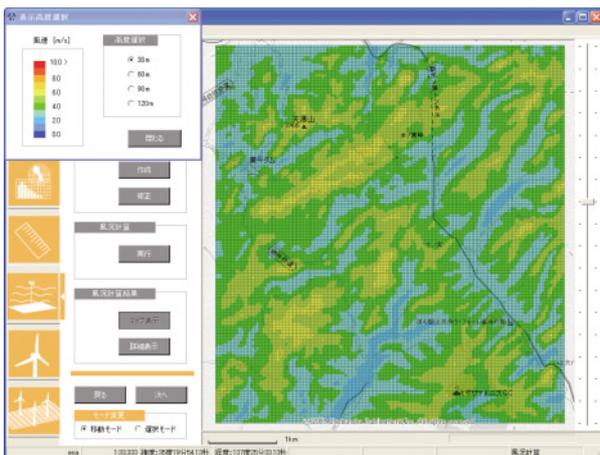
第3図 風況精査データ解析結果表示例
(上：風配図・下：風向出現頻度図)

(2) 風況分布解析支援

従来、風況分布を解析するためには、高性能計算機を用意した上、複雑なシミュレーションモデルを理解して、風況観測データと解析結果が一致するように、気象条件にあわせた様々な補正係数を入力する必要があった。今回、構築した風況観測データの統計解析と風況分布解析モデルを組み合わせた解析手法は、第4図に示す一連の解析を自動的に行い、風況解析の専門知識がない方にもWindowsPC上で簡単に風況分布結果を得ることを可能としている。丘陵地域を対象とした精度検証では誤差 $\pm 1\text{m/s}$ 程度と十分な解析精度を有することを確認している。風況解析結果は風速分布マップとして地図と合成されて表示され(第5図)、詳しいデータを見たい地点をクリックするとその地点の風配図や風速頻度図を表示できる。



第4図 本システムの風況分布解析手法の流れ



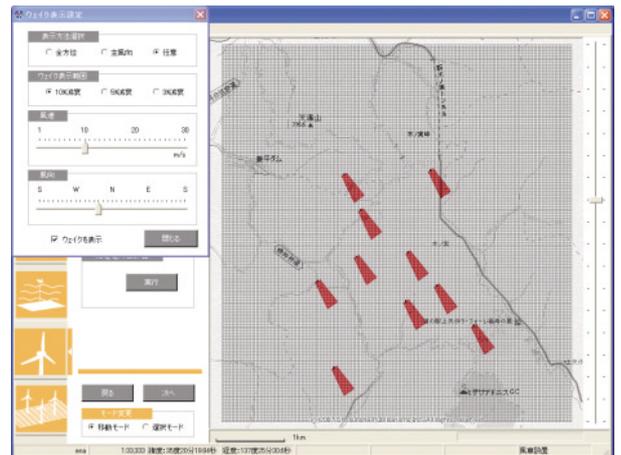
『地図使用承認 © 昭文社第50G023号』

第5図 風況分布解析結果(年間平均風速マップ表示)

(3) 風車配置検討支援

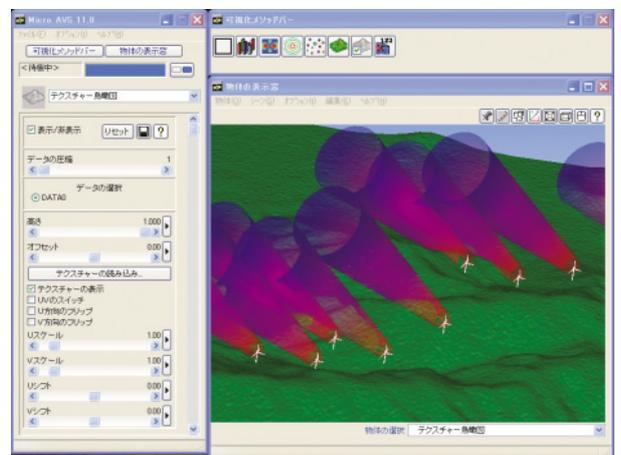
風車を適正に配置するには、風況分布マップからより多くの発電電力量が得られる風況の良い場所を見出して配置するだけでなく、配置した風車による風況分布への影響を評価する必要がある。風車は風のエネルギーを

電力として回収するため、風車の風下では風が減衰した弱風域(ウェーク領域)が形成される。本システムでは、風車の機種を選定することで、風車性能データからウェーク領域推定しながら、最も発電電力量が得られる風車配置案を自動で作成し、地図情報上への表示(第6図)に加えて、3次元表示(第7図)も行うことができる。さらに、風車の機種変更や立地条件に合わせて配置案を手動で修正することもでき、風車の最適配置検討を支援できるシステムである。



『地図使用承認 © 昭文社第50G023号』

第6図 自動配置による配置案マップ表示例
(黒丸：風車配置位置、赤：ウェーク領域)



第7図 風車配置結果三次元表示例
(白：風車、赤：ウェーク領域)

3 今後の展開

本システムは社内の事業用風力発電立地検討を中心に幅広く活用されていくように展開していく。今後は、本システムの技術的なフォローアップをしながら、事業用風力発電分野における新たな研究支援ニーズに対応していく。



執筆者 / 高村幸宏
Takamura.Yukihiro@chuden.co.jp