

G I Sを用いた自然エネルギーの立地選定に関する基礎的研究

九州共立大学大学院 学生員 北園 雅一
 九州共立大学 正会員 亀田 伸裕
 九州共立大学 正会員 森 信之

1. はじめに

近年、電気エネルギーは我々の生活に欠かせないものになっている。現在、日本でもその多くのエネルギーが石油や天然ガス、石炭等の化石燃料から生み出されている。

しかし、化石燃料による電気エネルギーでは、大量のCO₂などが発生するため、地球温暖化などの地球環境問題が深刻化している。日本では1991年に年間58億トンのCO₂を放出しており、18世紀後半に産業革命が始まってから100年ほどたった1860年頃には275ppmであった大気中のCO₂濃度が、ここ数十年の間に急激に上昇して、1992年には358ppmとなった。そのため、環境への負荷が少ない原子力発電やLGN火力発電がシェアを広げている。しかし、原子力発電、LGN火力発電などは、管理や安全性に懸念を抱かれているため、クリーンで無尽蔵なエネルギーを得る方法への転換が必要となってきている。また、最近では風力発電と太陽光発電とを組み合わせたハイブリッド発電も脚光を浴びている。

本研究では、CO₂の発生が少ない自然エネルギーである風力発電、太陽光発電と竹林を用いたバイオマス発電の3つを組み合わせたエネルギー立地選定について、GISを用いて北九州地区で条件が重なり合う建設場所の立地選定に関する研究を試みた。

2. 立地の条件設定

風力発電施設建設を行うための、立地条件は風況を第一に考え、都市計画法、自然公園法、自然環境保全法を考慮して、環境保全、景観保全を重要視した。太陽光発電で一番必要なのは太陽光であるため、太陽光がもっとも陽が当たり易い方向として南・南西・南東向きの方角を、バイオマス発電のデータとして竹林のある場所をポイント入力して重ねた。立地条件を表にしたものを表-1に示す。

3. 入力及び解析法

立地選定のデータの入力及び解析方法のフローチャートを図-1に示す。

表1 立地条件表

風況	5.0m / s 以上
標高	200m 以下
傾斜角	5 度以上
土地利用	田
	畑
	果樹園
	その他樹木園
	森林
	荒地
都市計画区域	都市計画区域
	市街化調整区域
	指定されている
	地域を除いた所
自然公園	指定されている 地域を除いた所
自然環境保全地域	指定されている 地域を除いた所
道路	幅 5.0m 以上
地形の傾斜方向	南・南西・南東

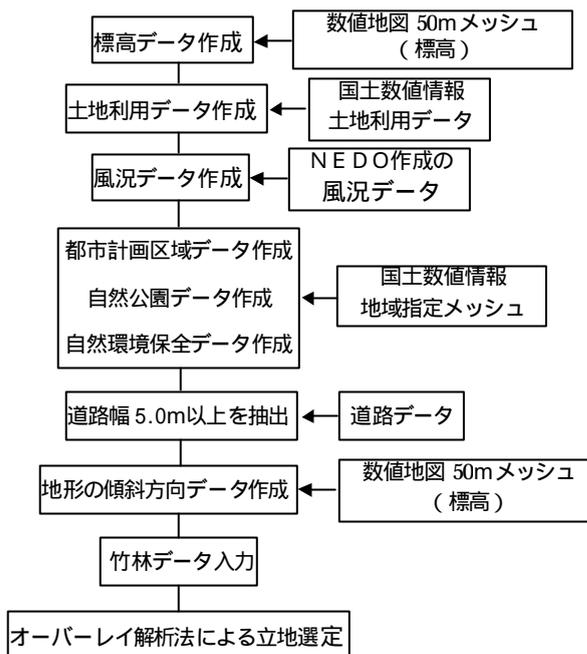


図-1 立地選定のフローチャート

解析は次のような方法で行った。

まず風力発電の立地選定では標高、土地利用、都市計画区域、自然公園、自然環境保全の地図データをグリッド化した、レイヤーをオーバーレイ解析し、風況以外の土地条件に1つでも合わない場所を除き、さらに年平均風速が 5.0m/s 以上のところを風力発電の立地候補地とした。

次に太陽光は、陽が良く当たりやすい場所と陰が出来やすい場所を区別するため、地形の傾斜を傾斜方向別に分類して、陽が当たりやすい南・南西・南東以外の場所を除外した。

最後に北九州市は、全国で竹林が一番多い地域なので、竹林を使ったバイオマスでのデータを、地図上の竹林のポイントで入力した。これをオーバーレイ解析法とした。

4. 解析結果

4-1. オーバーレイ解析法の結果

風力発電のみ立地選定に関する解析結果を図-2に表している。

北九州地区では北九州市八幡西区、若松区、門司区、藍島の4箇所が風力発電の主な立地候補地として挙げられる。

図-2の風力発電の解析結果に、更に太陽光が当たりやすい傾斜方向、竹林が現在ある場所のデータを入れて、オーバーレイ解析した結果が図-3である。

傾斜方向と竹林データを入れると北九州市藍島、門司区が不適で、北九州市八幡西区、若松区の2箇所に範囲に絞られる。

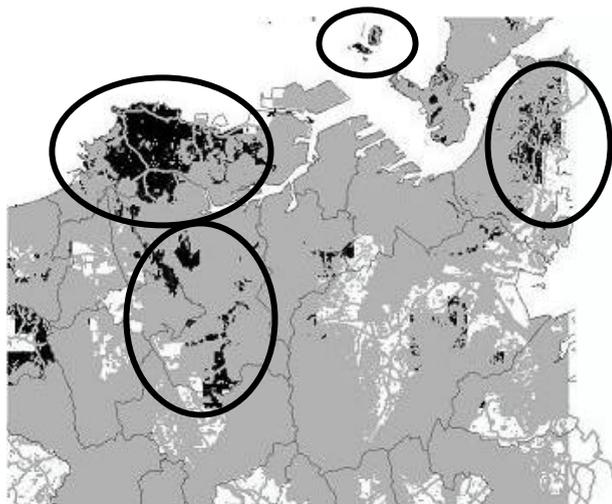


図-2 風発電力の立地選定結果

4-2. 候補地の絞り込み

候補地として立地選定した北九州市八幡西区、若松区の中で風力発電に伴う騒音や振動の問題を考え、住宅地から半径 300m 以外になるように立地可能地を絞り込んだ。

絞り込んだ結果、北九州市八幡西区は多く住宅地があり不適で、北九州市若松区の範囲に絞られる。拡大した若松区の絞り込み結果を図-4に示す。図中の黒い部分が最適地となる。

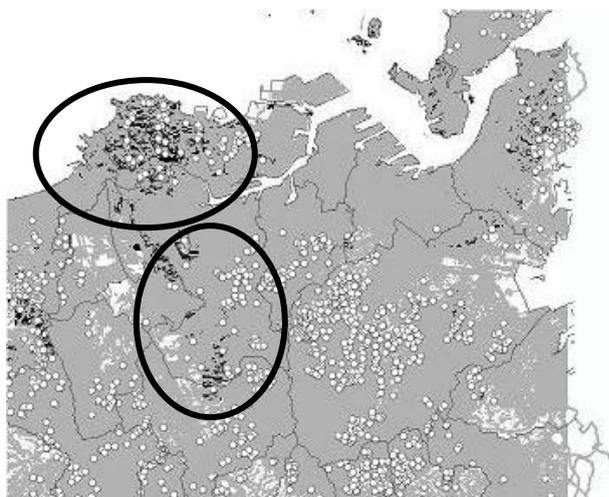


図-3 オーバーレイ解析法の結果

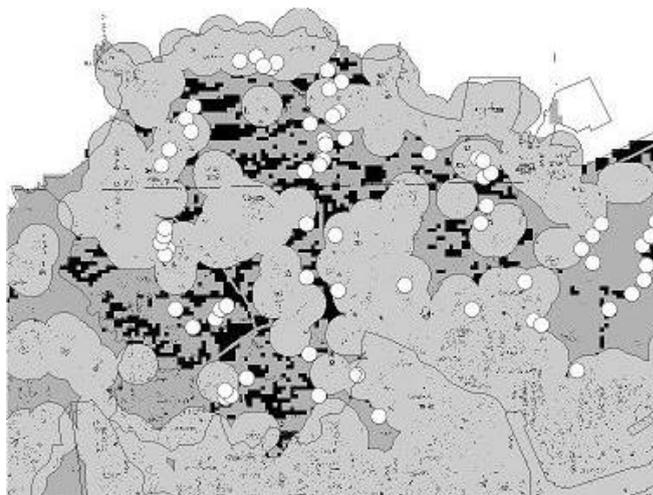


図-4 若松区立地可能拡大図

5. まとめ

本研究ではオーバーレイ解析結果で北九州市八幡西区・若松区の西部に結果が表れたが、さらに候補地を絞り込むと若松区だけという結果になった。今回行った立地条件の太陽光発電やバイオマス発電では、日射量、日射率、竹林以外の人工林・天然林等のデータを考慮する必要がある。また、住民に対する環境の配慮、住宅地の調査、送電線のコスト面、風況の調査、日射量の調査、竹林の詳細な分布の調査等の検討が必要と考えられる。

「参考文献」

NEDO：風力発電ガイドブック、NEDO、pp46～67,2000
パワー社（改正版）：自然エネルギー利用学