

GIS を用いた地熱発電所設置に関する立地環境評価

香川高等専門学校 学生会員 ○松岡龍司
 香川高等専門学校 学生会員 松下和朋
 香川高等専門学校 正会員 今岡芳子

1. はじめに

現在、日本では、現代社会における深刻なエネルギーの枯渇問題に対して純国産エネルギーの導入を進めている。その中でも地熱発電所は日本全国で 18 ヶ所にて建設され稼動している。地熱発電所の実運用は 1966 年から進められているが、1999 年以降は新規地熱発電所の建設計画も行われていない状況にある。他の発電に比べ開発が進行していない原因の 1 つに、利用に適した地域の多くが国立公園内にあることや、温泉利用との競合などの課題から立地場所の選定が難しいという問題がある。そのため、これまで地熱発電所が対象の一貫した評価の基準も定められていないのが現状である。また、このまま建設が途絶えると既存地熱発電所の建設の際に立地場所の選定に携わった事業者の評価経験が退職に伴い失われるため、今後の地熱発電所建設の参考として、経験内容の伝承と評価基準の確立が望まれる。

そこで本研究では、地熱発電所建設事業を対象とした、立地環境評価法の確立と実用化を念頭に、既存の地熱発電所に対して AHP（階層分析法）、GIS を用いた立地環境評価を検討した。

2. 調査方法

2.1 研究手順

研究のプロセスは、以下の図-1 に示す通りである。本研究では、これらの手順で、既存の地熱発電所 A、B の 2 ヶ所について、立地環境評価を行った。

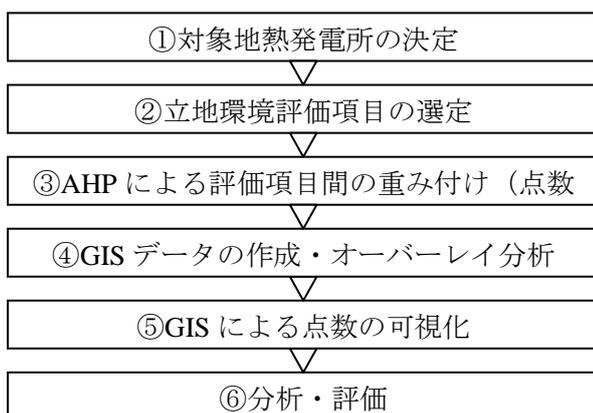


図-1 研究のプロセス

2.2 AHP（階層分析法）

AHP(Analytic Hierarchy Process)とは、評価項目の階層図に基づく項目間のウエイト（重要度）の算出と、代替案の相対的な優劣評価の取り扱いを工夫する階層構造化手法である。AHP は、T.L.Satty が提案した意思決定モデルであり、人間の直感を活かし、客観的に総合化するという意思決定の方法として、特に社会科学や企業経営の分野で重要な役割を果たしている。

今回はこの方法の内、相対評価法を用いて環境評価項目間の重要度を算出した。

2.3 GIS（地理情報システム）

GIS(Geographic Information System)は、「地理情報システム」と呼ばれ、地上の存在する事物、地上で発生する現象を地図化し解析するためのツールである。このシステムを用いて、環境評価項目の分布状況や AHP によって得られた度数を地図化することで地熱発電所周辺の状況を調査した。なお、本研究の解析では、GIS 解析用ソフトの ArcGIS8.3 を用いた。

3. 結果と考察

3.1 AHP による評価項目重要度の算出

本研究では、立地環境評価の評価項目を NEDO（独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）の地熱開発促進調査書を参考に選定した。評価項目は全 13 項目で、各項目に対する条件を以下のように設定した。

- ①存在個数 {有 ($1 \leq N < 3, 3 \leq N < 5, 5 \leq N$)、無}
 対象：天然記念物、文化財、温泉地、
 観光・レクリエーション施設、公共施設
- ②存在有無（有、無）
 対象：保安林、河川、自然環境保全地域、
 鳥獣保護区、地滑り区域、市街化区域
- ③指定地域（特別保護地区、第 1,2,3 種特別地域、
 普通地域、無）
 対象：自然公園
- ④急斜面、中斜面、緩斜面、平斜面
 対象：傾斜度

表-1 評価項目の重要度

評価項目	重要度 W(度)
天然記念物	0.1938
文化財	0.1938
自然公園	0.1458
保安林	0.1275
河川	0.0826
自然環境保全地域	0.0721
鳥獣保護区	0.0615
地滑り区域	0.0402
市街化区域	0.0255
温泉地	0.0210
観光・レクリエーション施設	0.0142
公共施設	0.0127
傾斜度	0.0093

AHP による重要度の算出結果を表-1 に示した。これらの度数は重要度が高い程、建設に不向きな立地環境であることを示している。結果は貴重な天然物や文化財がある所には建設できないという観点から度数付けを行ったため、天然記念物、文化財の 2 つが 0.1938 度と最も重要な項目であり、自然環境に関する項目が度数の高い結果となった。

3.2 オーバーレイ分析

オーバーレイ分析とは、作成した評価項目の GIS データを重ね合わせることで評価項目に該当しない立地条件の良いエリアを地図上に表示する手法である。発電所 A において評価項目に該当しない条件の良いエリアは、規模の小さなエリアが分散していた。発電所 B は、規模が大きな条件の良いエリアが密集した場所が存在している事が明らかとなったため、良い立地候補場所の選定につなげられると考えられる。

3.3 GIS による重要度の可視化

図-2、図-3 は地熱発電所 A,B 周辺 400 km² を 1 km メッシュで分割し、メッシュごとに該当する評価項目の重要度の合計値を GIS を用いて分布図として表したものである。これらから発電所 A,B はどちらも自然環境に関して重要度の高い地域に建設されることが判明した。評価項目に条件を考慮し、立地の難しい条件を組み合わせた場合は 611.4 度であり、立地可能な条件を組み合わせた場合は 122.4 度であった。このことから、発電所 A の重要度分布に 300 度を超えるものもあるが、立地の難しい条件の半分程度の重要度であることから必ずしも建設ができないわけではない。また発電所 B では、立地可能な条件の場所が存在しており選定場所としては優位な場所の存在

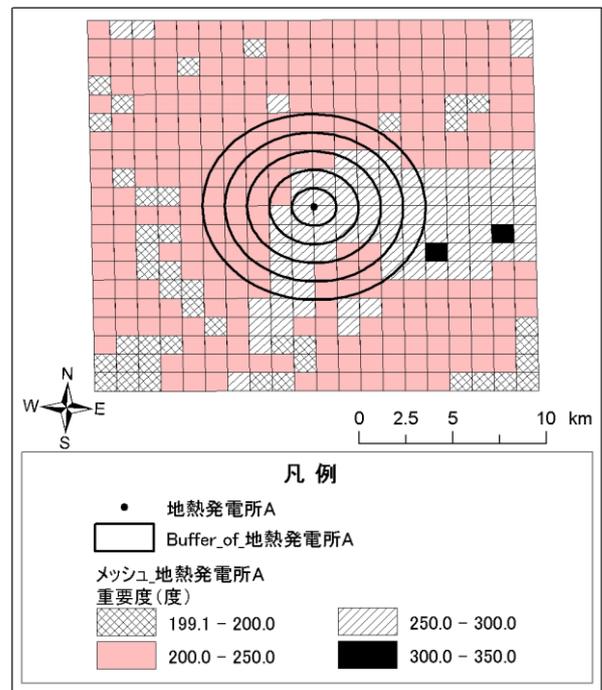


図-2 地熱発電所 A 周辺の重要度分布

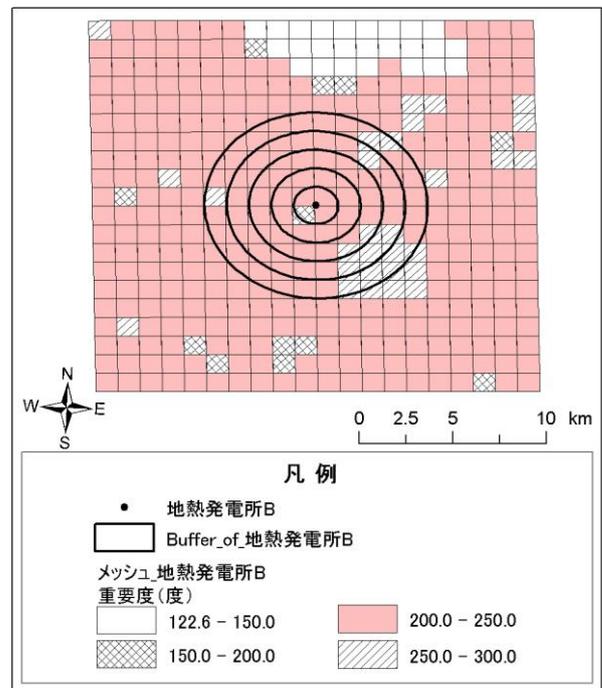


図-3 地熱発電所 B 周辺の重要度分布

が確認できた。

4. まとめ

本研究では、AHP と GIS を用いて既存地熱発電所の立地環境評価を行った。GIS による評価項目重要度の可視化を行うことで対象発電所 2 ヶ所ともに、全ての立地評価項目を満たしてはいないものの、重要度の最大値の半分程度の値となった。今後の課題は、事業者に対してアンケート調査を行い、経験値を点数化することでより詳細な評価項目の順位付けを行い立地環境評価手法の確立を目指す。