

AHP を用いた地熱発電所立地に関するアンケート調査

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、日本において純国産エネルギーの導入が進む中、地熱発電は立地場所の選定が難しいという問題から1999年以降、新規地熱発電所が運開していない現状にある。そのため、今後もこの現状が続くと既存地熱発電所建設の際に立地選定に携わった事業者の評価経験が世代交代に伴い失われる恐れが懸念される。

そこで本研究では、地熱発電所を対象とした立地環境評価手法の提案に先立ち、地熱発電事業者を対象としたAHPによるアンケート調査を実施した。

2. 調査方法

2.1 アンケート調査概要

既存地熱発電所建設の際に立地選定に携わった事業者の評価経験を調査する目的で、地熱発電事業者を対象とした地熱発電所の立地環境条件に関するアンケート調査を実施した。アンケート調査の概要を表-1に示す。

本アンケートでは現在稼働している17ヶ所を発電、蒸気供給部門に分けて送付する事とした。なお、両部門が同一会社である場合は1社とし、計23社に郵送を行った。アンケート調査の回答対象者は、各社において発電所建設当時から地熱発電に携わる者、立地場所の選定に関係した者、発電所内で立地環境に詳しい事業者とした。

調査内容は立地環境条件に関する3大項目である自然環境、人間生活、地形状況の各評価項目の重要性について、「既存発電所建設計画当時」、「将来建設計画時」の2通りについて問う設問に加え、地熱発電に

関する自由記述の設問とした。

なお本アンケート調査では、評価項目の重要度を10段階の数直線上の「位置」で評価するAHPの相対位置評価法を用いる事で事業者の評価経験を重要度として算出した。

2.2 AHP(相対位置評価法)の概要

AHPは、アンケートにより人の意見等を人間の直感を活かし、客観的に数値化する事ができるT.L.Sattyが提案した意思決定手法のひとつである。

相対位置評価法は評価要因の重要度を数直線上の「位置」で評価し、その位置データをもとに各評価要因のウエイトを算出する評価手法である¹⁾。この手法は評価要因数が多数となる場合においても、被験者の評価負担が軽減可能であるという利点を有している。

3. 事業者アンケート調査結果

3.1 アンケートによる現状評価

事業者アンケートによる既存地熱発電所の立地環境評価として、発電所建設計画当時の評価検討項目を調査した。以下に示す%表記は今回アンケートの回答が得られた16社のうち、各評価検討項目を検討した事業者の割合を示している。

自然環境に関する項目では鳥獣保護区と保安林が81.3%で立地選定において最も検討された項目であった。これに対し、地熱発電所建設において特に検討が必要であると思われる項目の特別保護地区(自然公園)は25.0%、自然公園第1種特別地域は31.3%と検討割合が低い結果となった。これは、法規制の厳正さゆえに建設計画以前に立地候補地の検討対象から除外されてきたのではないかと考えられる。

人間生活、地形状況に関する項目については、地元住民の地熱発電に対する考え方が100%、温泉の存在、眺望景観の両項目が93.8%と現在、地熱発電の普及を進めるにあたり特に問題視されている項目の検討割合が高い結果となった。

3.2 評価項目重要度の算出

事業者の過去の評価経験を活かし、将来の建設計画

表-1 アンケート調査の概要

実施期間	平成23年8月～9月30日	
調査対象	日本全国の地熱発電所17ヶ所	
	電気事業用 13ヶ所	自家用 4ヶ所
調査内容	立地環境条件に関する3大項目の重要度	
	自然環境	13項目
	人間生活	12項目
	地形状況	10項目
	地熱発電に関する自由記述	

表-2 相対位置評価法による立地環境評価項目重要度

立地環境条件に関する評価項目								
自然環境に関する項目			人間生活に関する項目			地形状況に関する項目		
評価項目	重要度 W(点)	標準偏差	評価項目	重要度 W(点)	標準偏差	評価項目	重要度 W(点)	標準偏差
特別保護地区(自然公園)	55.2	34.5	温泉・噴気への影響	46.9	27.1	温泉地・噴気存在	40.2	27.6
第1種特別地域(自然公園)	44.7	23.2	地元住民の地熱開発に対する考え方	43.4	21.2	地滑り防止区域	26.9	11.8
天然記念物	44.2	31.0	地元住民の風致に対する考え方	32.5	15.9	地滑り・崩壊地形	25.9	11.5
貴重動植物の存在	40.9	17.8	眺望景観	29.0	19.0	急斜面の有無	23.0	11.2
第2種特別地域(自然公園)	39.3	17.2	熱水利用(環境価値の地域還元)	28.2	16.7	河川の分布	22.4	19.5
第3種特別地域(自然公園)	35.6	17.0	鉱業権	21.4	15.1	集落分布	21.4	20.2
文化財(史跡・名勝)	35.4	24.6	木材生産林(改正前森林法)	20.7	12.3	砂防指定地	21.2	11.3
自然環境保全地域	31.4	15.1	観光・レクリエーション施設	20.2	12.3	表層地質の状況	19.7	12.0
保護林	29.6	10.2	農振農用地区域	18.2	12.2	市街化区域	16.8	10.6
保安林	29.2	15.4	漁業権設定区域	17.6	12.6	標高	16.8	15.4
普通地域(自然公園)	25.3	15.5	公共施設	16.7	12.7	-	-	-
国有林	24.8	15.8	人口の変動	13.1	12.5	-	-	-
鳥獣保護区	23.6	12.1	-	-	-	-	-	-

を行う際の評価項目の重要度 W を、AHP の相対位置評価法により算出した結果を表-2 に示す。なお、重要度は得点が高い項目ほど重要であり、建設の際により検討が必要である事を意味している。

最も重要となった項目は特別保護地区(自然公園)の 55.2 点であった。温泉・噴気への影響 46.9 点や、地元住民の地熱開発に対する考え方 43.4 点のように、人間生活に関する項目の重要度も高い結果となった。これは、自由記述の設問において地域共生活動を多数の発電所が積極的に取り組んでいる結果が得られた事も踏まえると、建設計画時の検討重要性に加え、発電所建設後も地元住民との共生を図る事業者が多く、地域住民との共生が今後重要である事が示唆される。

また、各評価項目において重要度が 40 点以上の項目については特に検討の必要性が高いと考えられ、自然環境に関する項目において、40 点以上の項目が多い事から、事業者の多くはまず第 1 に自然環境を守る事を考えていると解釈できる。

3.3 人間生活に関する評価項目の主成分分析

人間生活に関する評価項目の重要性についての回答結果をもとに主成分分析を行った結果、第 1 主成分は評価項目の将来的な検討必要性、第 2 主成分は評価項目の総合重要性を示していると考えられた。2つの主成分から算出した主成分得点分布を図-1 に示す。

既存発電所建設前後の地元住民の意見変化が事業者に及ぼす意識の違いとして、建設後に意見が「良化した」と回答した事業者は重要性の意識にはあるが、人間生活に関する項目を将来の建設計画の際に検討する必要があると感じている。これに対し「悪化・変化なし」と回答した事業者は人間生活に関する項目

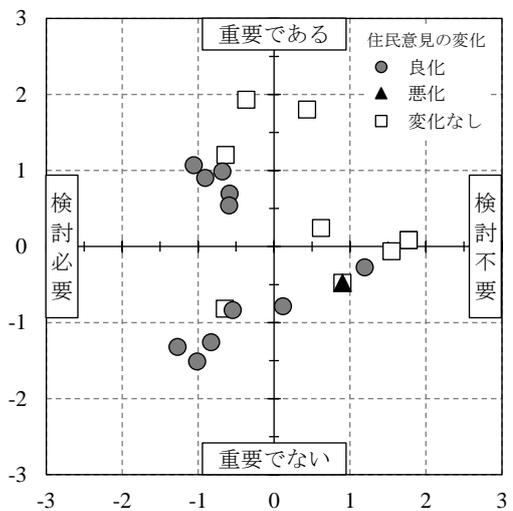


図-1 人間生活に関する項目の回答者分布

の重要性の意識は強いが、発電所建設後に地元住民の意見変化が見られないのであれば今後、検討の必要性は低いと感じる事業者が多いという結果になった。

4. まとめ

本研究では、既存地熱発電所建設の際に立地選定に携わった事業者の評価経験取得を目的に、AHP を用いたアンケート調査を行った。算出された立地環境評価項目重要度は特別保護地区(自然公園)が 55.2 点で最も重要な項目であり、今後は地域住民との共生も重要である事が確認された。

今後は、提案した評価手法に事業者アンケートにより得られた評価項目重要度と地熱ポテンシャルマップを導入し、提案手法による現在の日本における地熱発電所建設有望地域の絞り込み、および立地環境評価への提言を行う。

参考文献

- 1) 盛亜也子・鈴木聡士：AHP における相対位置評価法に関する研究，土木学会土木計画学研究・論文集 Vol.18, No.1, pp.129-138, 2001.10.