

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	環境・社会的条件を考慮した地熱導入ポテンシャルに基づく地域内エネルギー自給可能性に関する研究
Title(English)	
著者(和文)	長島匠
Author(English)	Takumi Nagashima
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第12043号, 授与年月日:2021年6月30日, 学位の種別:課程博士, 審査員:村山 武彦,木内 豪,阿部 直也,錦澤 滋雄,時松 宏治,青柳 みどり, 海江田 秀志
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第12043号, Conferred date:2021/6/30, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	論文要旨
Type(English)	Summary

論文要旨

THESIS SUMMARY

系・コース： Department of, Graduate major in	融合理工学系 地球環境共創	系 コース	申請学位 (専攻分野)： 博士 Academic Degree Requested Doctor of	(工学)
学生氏名： Student's Name	長島 匠		指導教員 (主)： Academic Supervisor(main)	村山 武彦
			指導教員 (副)： Academic Supervisor(sub)	錦澤 滋雄

要旨 (和文 2000 字程度)

Thesis Summary (approx.2000 Japanese Characters)

日本は世界第3位の地熱賦存量を有するが、現状発電の活用は2%に留まっている。これまでの事例研究から日本における地熱開発には自然公園区域等への環境的影響、温泉を中心とした地域への社会的影響への配慮が重要視されており、今後の地熱発電の普及促進には、環境・社会的条件を考慮した計画の策定、情報整備が必要である。これらの情報源として賦存量から開発が難しい要件を除いた指標である地熱導入ポテンシャルの評価が注目されているが、現状温泉地の配慮など社会的条件に着目した評価に関する研究は乏しい。また、普及促進につながるもう1つの要素として、温泉資源に対する影響や、地域ステークホルダーとの調整等に関わりや方針の決定を行う地方自治体の役割が期待されており、再生可能エネルギーを主体とした地域での再生可能エネルギー自給を目指す動きがみられる。これらの地域の供給可能性と導入ポテンシャルを関連付けた研究は他の再生可能エネルギーには見られるものの地熱発電に関するものは乏しい。

そこで本研究では環境・社会的条件を考慮した地熱導入ポテンシャル評価を考慮した地域でのエネルギー供給可能性の検討を行い、傾向を分析することにより、今後の地熱導入ポテンシャルの地熱施策への活用可能性について検証を行った。本研究は6章から構成される。第1章では研究に関する社会的状況、先行研究から背景を示しつつ、目的を明示した。第2章では本研究で用いる概念の整理を行い本研究の枠組みを示した。本論文の本体部分にあたる第3章から第5章について以下に述べる。

第3章では既存の地熱開発ポテンシャル手法に新たに社会的条件を導入し、全国・都道府県規模におけるGIS分析から、地熱開発の課題を明らかにした。

新たに温泉地からの距離を社会的条件として仮定した場合、類似事例から妥当と考えられる2kmの条件では対象地域の10%程度の地熱賦存量が新たに地熱開発の考慮の対象となることが明らかとなった。また、国立公園の規制緩和が拡大すると温泉地との距離により考慮される地熱賦存量の割合が増加する傾向があり、地域によっては法規制の緩和のみでは地熱開発の促進につながらない可能性が定量的に示唆された。環境・社会的条件を考慮した地熱導入ポテンシャル評価の結果から、これまでの事例研究において指摘されていた地熱開発の社会的リスクが定量的に示され、現在国が進めている地熱推進策に影響を与える可能性が示唆された。より多くの環境・社会的条件を取り入れた地熱導入ポテンシャル評価を行うことによって、地熱発電の導入にあたって必要となる立地計画の策定や住民との合意形成に資する情報につながる可能性を示した。

第4章では、地熱開発可能性の高い134自治体への質問紙調査を行い、その回答結果から地方自治体の今後の地熱開発の意向の関連要因について回答の集計、数量化Ⅱ類を用いた分析から明らかにした。集計、分析結果から、「エネルギー自給」や、「富の域外流出」といった「地域の自立性」に関わる要素が多く含まれ、特に「エネルギー自給」が最も高い寄与度を示すなど、意向の判別に強い関連性があることを示していることが示唆された。

また、これまでの事例研究で指摘されてきた温泉事業への影響や住民トラブルについては、地熱開発に関する今後の意向との相関関係が低く、これらは今後の地熱開発の意向に関わらず、多くの自治体で注目していることを示唆した。

第5章では、第3章で行った環境・社会的条件を取り入れた評価を地方自治体単位で行った。算出された導入ポテンシャルについては自治体内の現在の電力需要との比較を行い第4章で自治体の意向と関連の深い要素として明らかになった地熱開発に関する「地域の自立性」について評価を行った。対象自治体は第4章の調査対象自治体から18自治体を選定した。選定自治体地熱導入ポテンシャルの評価から、現行の環境省評価では考慮されていない「温泉地からの距離」を導入した結果、環境省の見解から推察される指標においても、地熱導入ポテンシャルが最大4割程度減少することが確認された。これまでの事例研究で指摘されていた近隣温泉地のリスクを可視化する1つの指標として使用できる可能性がある。電力需要との比較においては、地熱導入ポテンシャルを電力として活用することができた場合に、多くの自治体が、域内全体の電力需要を回ることができない自治体も存在した。本研究は現在地熱開発に対して積極的な意向を示す自治体を対象として行ったものであり、一部の自治体がこのような意向に反してエネルギー自給可能性が低い結果を得たことは、地熱賦存量を有する自治体が賦存量情報だけでなく、環境・社会的条件に関する情報を合わせて得られる仕組みが今後地熱開発に重要であることを示唆した。

第6章では以上の内容をまとめ、本研究の結論を示した。

備考：論文要旨は、和文2000字と英文300語を1部ずつ提出するか、もしくは英文800語を1部提出してください。

Note：Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1 copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).

(博士課程)
Doctoral Program

論文要旨

THESIS SUMMARY

系・コース： Department of, Graduate major in	融合理工学系 地球環境共創	系 コース	申請学位 (専攻分野)： Academic Degree Requested	博士 Doctor of	(工学)
学生氏名： Student's Name	長島 匠		指導教員 (主)： Academic Supervisor(main)	村山 武彦	
			指導教員 (副)： Academic Supervisor(sub)	錦澤 滋雄	

要旨 (英文 300 語程度)

Thesis Summary (approx.300 English Words)

This study, I focused on the social conditions of geothermal development in Japan, as represented by hot spring areas, and examined the evaluation method of geothermal potential considering environmental and social conditions, and the possibility of utilizing the evaluation method for future geothermal policies. First, I introduced social conditions into the existing geothermal development potential method, and clarified the issues of geothermal development through GIS analysis on a nationwide and prefectural scale. As a result, it was pointed out that new social conditions, such as distance from hot spring areas, may affect the potential from a quantitative point of view. Next, I conducted a questionnaire survey of 134 local governments with high potential for geothermal development, and analyzed the factors related to the intentions of local governments to develop geothermal energy from the results of the survey. As a result, the relationship between intention and "local self-reliance" was clarified.

Finally, I evaluated the potential of geothermal development in 18 municipalities selected from the questionnaire survey by using the method developed in this study, and compared the results with the electricity demand in each region. As a result, it was shown that if the geothermal potential could be utilized as electricity, many municipalities could exceed the electricity demand of the entire region or the electricity demand of the public facilities and tourism sectors. On the other hand, there were some municipalities that could not exceed the limited electricity demand of public facilities.

These results suggest that it is important for geothermal development to have a system that allows municipalities with geothermal reserves to obtain not only information on reserves, but also information on environmental and social conditions.

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note：Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。
Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).