

「地熱発電技術研究開発」  
中間評価報告書（案）概要

目 次

分科会委員名簿 .....	1
評価概要（案） .....	2
評点結果 .....	4

## はじめに

本書は、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条に基づき研究評価委員会において設置された「地熱発電技術研究開発」（中間評価）の研究評価委員会分科会（平成30年9月13日）及び現地調査会（平成30年9月4日 於 電力中央研究所 我孫子地区）において策定した評価報告書（案）の概要であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第33条の規定に基づき、第57回研究評価委員会（平成30年12月10日）にて、その評価結果について報告するものである。

平成30年12月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構  
研究評価委員会「地熱発電技術研究開発」分科会  
（中間評価）

分科会長 笹田 政克

「地熱発電技術研究開発」(中間評価)

分科会委員名簿

(平成30年9月現在)

	氏名	所属、役職
分科 会長	ささだ まさかつ 笹田 政克	特定非営利活動法人 地中熱利用促進協会 理事長
分科 会長 代理	かつた まさふみ 勝田 正文	早稲田大学 理工学術院 総合機械工学科 教授
委員	こいけ かつあき 小池 克明	京都大学大学院 工学研究科 都市社会工学専攻 教授
	まつやま かずお 松山 一夫	株式会社地熱総合研究所 代表取締役
	ゆうき かずひさ 結城 和久	山口東京理科大学 工学部 機械工学科 教授

敬称略、五十音順

# 「地熱発電技術研究開発」(中間評価)

## 評価概要(案)

### 1. 総合評価

我が国に豊富に存在する地熱資源を利用した地熱発電は、安定したベースロード電源として期待されており、その技術開発は非常に重要である。本事業では地熱発電拡大のために必要な課題の抽出にあたり、技術的側面だけでなく社会的側面を含め背景の分析が的確に行われており、適切な研究開発課題と目標が設定されている。大企業、中小企業及び大学からなる産学連携体制を構築し、専門委員会を設置して多角的な観点から意見集約を図るなど、マネジメントも適切に行われた。プロジェクト全体として概ね目標を達成しており、個々の研究テーマでは新規性、実用性が高く大きな市場開拓が期待できる成果も得られている。

今後に向けて、2030年のエネルギーミックスでの地熱発電の導入見込量155万kW、発電電力量113億kWhの実現には、地熱発電分野全体をカバーするロードマップが必要であり、それをベースにNEDO及びJOGMEC両機関の役割分担と協力体制を構築して欲しい。また、地域住民との合意形成にも注力して地熱発電開発を推進していくことが望まれる。

### 2. 各論

#### 2.1 事業の位置付け・必要性について

地熱は、火山のある我が国で世界第3位の資源ポテンシャルを有し、再生可能エネルギーの中でも安定した供給・出力が得られることから、ベースロード電源になり得る地熱発電の重要性はますます増加し、導入拡大が求められている。2030年のエネルギーミックスで掲げられた導入見込量155万kW、発電電力量113億kWhに向けて設定した本事業の各技術開発項目は、いずれもこの目標に貢献し得る技術である。

不確実な要素が多い地熱系からエネルギーを採取するシステムを構築するには数多くのリスクが存在し、また、システムの高効率化、低コスト化は単独のイノベーションでは困難であるので、NEDOの関与が必要とされた事業である。

#### 2.2 研究開発マネジメントについて

地熱発電拡大のために必要な課題の抽出にあたり、技術的側面だけでなく社会的側面を含め背景の分析が的確に行われており、適切な研究開発課題と目標が設定されている。大企業ばかりでなく中小企業も含めた産業界とともに、大学も参加する産学連携方式を構築しており、事業体制については妥当である。また、案件ごとに専門家の委員会を設置して進めており、多角的な観点からの意見集約と、目標の最適化を図っている。

2030年の導入見込み量155万kWに対して、現状の急務の課題は、発電設備容量、発電出力の大幅増加を可能にする技術の開発であると思われる。その実現に向けて、NEDOの

研究開発がどのようにつながるのか、シナリオを含むロードマップを描いて事業を進めて欲しい。また、前回の中間評価の指摘により、NEDO と JOGMEC の役割と連携について方針が出され、良い方向に向かっているが、今後とも進捗に伴う課題を両者で共有して研究開発マネジメントの改善を図っていただきたい。

### 2. 3 研究開発成果について

一部未達成のところがあるものの、全体として概ね目標を達成している。地熱とバイオマスを組み合わせた発電システム、超音波と高周波電磁処理を組み合わせた温泉水からのスケール付着の防止技術、熱水からのシリカに加えてリチウムも回収する技術など、新規性と実用性が高い成果も得られている。また、数値シミュレーションにより硫化水素拡散の評価が可能となる手法が確立できたこと、及び簡易に温泉水のモニタリングができる技術が確立できたことは、地熱開発の地理解促進に向けての大きな成果である。

一方、超臨界地熱システムの FS において技術面と経済面での検討が行われた他、環境影響の最小化や安全性確保の調査も実施されている。環境影響については重要課題の一つであり、引き続き検討を継続してほしい。また、情報発信では「発電所の環境保全対策技術」は、地元社会の合意形成に役立てる側面が強いため、新聞、雑誌等への掲載をより積極的にすべきである。

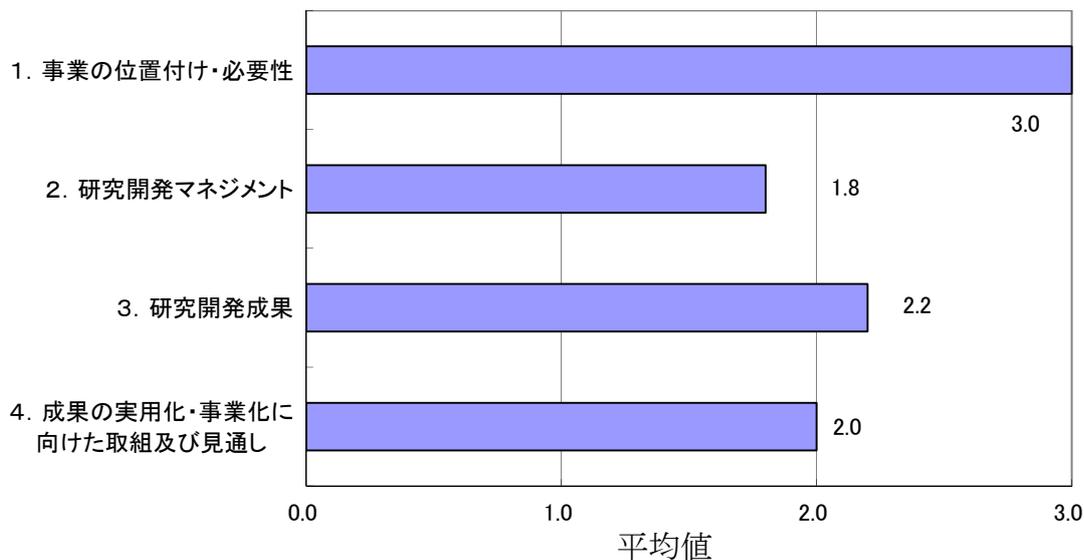
今後、未達成の技術開発項目については、残った課題をそれぞれ抽出・整理し、実施者の開発状況などをトレースするとともに、目標を達成するように NEDO の指導が望まれる。また、基礎段階の研究テーマは、低コストかつ長期の安定出力に向けて課題解決しながら研究が進展し、実用化されることを期待する。

### 2. 4 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて

高機能地熱発電システム、小型バイナリー発電システム、環境保全対策技術、革新的技術開発のいずれも、実用化・事業化に向けた具体的取り組みや、マイルストーンが明確に示されている。硫化水素の拡散シミュレーションのように経済産業省の発電所に係わる環境影響評価に取り入れられ、既に社会実装がなされている研究成果もある。また、エコロジカル・ランドスケープのデザイン手法は関係省庁の理解が進んでおり、国立国定公園特別地域での環境アセスメントに取り入れられる可能性が高い。

一方で、本プロジェクトで得られた成果を活用して 155 万 kW、発電電力量 113 億 kWh を達成するためには、個々の要素技術における実証試験の積み重ねが重要であり、今後へ向けて取り組むべきである。また、国外へも研究成果を積極的に情報発信し、海外市場開拓も進めて欲しい。

## 評点結果〔プロジェクト全体〕



評価項目	平均値	素点 (注)				
1. 事業の位置付け・必要性について	3.0	A	A	A	A	A
2. 研究開発マネジメントについて	1.8	B	B	B	B	C
3. 研究開発成果について	2.2	A	B	B	B	B
4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて	2.0	C	B	B	B	A

(注) 素点：各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し算出。

〈判定基準〉

- |                    |                              |
|--------------------|------------------------------|
| 1. 事業の位置付け・必要性について | 3. 研究開発成果について                |
| ・非常に重要 →A          | ・非常によい →A                    |
| ・重要 →B             | ・よい →B                       |
| ・概ね妥当 →C           | ・概ね妥当 →C                     |
| ・妥当性がない、又は失われた →D  | ・妥当とはいえない →D                 |
| 2. 研究開発マネジメントについて  | 4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて |
| ・非常によい →A          | ・明確 →A                       |
| ・よい →B             | ・妥当 →B                       |
| ・概ね適切 →C           | ・概ね妥当 →C                     |
| ・適切とはいえない →D       | ・見通しが不明 →D                   |