

「地熱発電技術研究開発」  
事後評価報告書（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」（事後評価）の研究評価委員会分科会（2021年11月12日）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68回研究評価委員会（2022年3月7日）にて、その評価結果について報告するものである

2022年3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  
（事後評価）

分科会長 小池 克明

「地熱発電技術研究開発」(事後評価)

分科会委員名簿

(2021年11月現在)

	氏名	所属、役職
分科 会長	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
分科 会長 代理	いのうえ ゆうし 井上 裕史	株式会社三菱総合研究所 サステナビリティ本部 主席研究員
委員	うまこし こうどう 馬越 孝道	長崎大学 総合生産科学域 水産・環境科学総合研究 科(環境科学領域) 教授
	きだ よしはる 木田 祥治	独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 地熱統括部地熱技術部 審議役
	たまき ひでかず 田巻 秀和	オリックス株式会社 環境エネルギー本部事業開発部 課長
	てづか しげお 手塚 茂雄	電源開発株式会社 火力エネルギー部長代理 兼 地熱 技術室長 兼 再生可能エネルギー事業戦略部審議役

敬称略、五十音順

注(※)： 実施者の一部と同一大学であるが、所属部署が異なる(実施者：京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻)ため、「NEDO 技術委員・技術委員会等規程(平成30年11月15日改正)」第35条(評価における利害関係者の排除)により、利害関係はないとする。

「地熱発電技術研究開発」(事後評価)  
評価概要(案)

1. 総合評価

地熱発電は、ベースロード電源の一つとされる再生可能エネルギーであり、脱炭素社会に向け、当該事業の実施は日本において必要不可欠なものであると言える。本事業は、地熱発電技術に加え、地域共生や環境保全など広範かつ重要度の高い開発テーマで構成されており、公共性が高いことや社会的必要性が大きいことから、NEDOの事業として適切であった。また、環境保全対策技術開発、地熱エネルギーの高度利用の技術開発において適切な実施体制で遂行したNEDOのマネジメントについても評価できる。

成果に関しては、発電所の環境保全対策技術、地熱エネルギーの高度利用化技術、IoT-AIの活用による発電所運転効率化に関し、多くの実用的成果が得られ、また、酸性熱水対策技術の成果は世界的にも優位性があり、超臨界発電や他の分野にも応用できる点からも、意義ある事業であったといえる。

今後、地熱発電技術を実用化に繋げるためには、民間で担える範囲は限定的なため、研究開発・政策両面でのNEDOとJOGMEC(#)の分担・協業は大きな役割を担うと考えられる。温泉地域を含めた地域の合意形成を円滑に進めていくことは不可欠であり、環境保全対策技術や温泉モニタリング技術等の成果を活用し、合意形成に寄与するように地熱事業者のみならず、広く情報発信を行っていくことが望まれる。

(#) JOGMEC: 独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構

2. 各論

2. 1 事業の位置付け・必要性について

地熱発電は、出力が安定的なベースロード電源の一つとされる再生可能エネルギーであり、世界の地熱発電の設備容量が急速に拡大している中、脱炭素社会に向けた再生可能エネルギーの導入拡大を目指すためにも、当該事業の実施は日本においても必要不可欠であり、社会ニーズに対応した的確性を有する取り組みであるといえる。

本事業には、地熱発電技術に加え、地域共生や環境保全に係る景観分析や環境モニタリング・影響予測技術、酸性熱水対策技術、運転等管理高度化技術等、公共性が高いことや社会的必要性が大きく、予算的にも民間資金のみでは取り組めない部分が多いことから、NEDOの関与は不可欠である。また、国の関係機関であって、地熱資源調査や技術開発を長期にわたって取り組んできたNEDOが実施したことは、蓄積してきた知見も活用できるという観点からも妥当である。

2. 2 研究開発マネジメントについて

発電所の環境保全対策技術開発、地熱エネルギーの高度利用に係る技術開発におい

て、企業、大学、公的研究機関の連携が図られており、適切な実施体制であった。また、柔軟にスケジュール・進捗管理を遂行してきたマネジメントは評価できる。

地熱資源は地域によってさまざまであり、多くの事例をもとに研究が進められるために、今後は、地熱開発が盛んな海外の研究機関や開発企業の研究力・技術力、そして多くの蓄積事例を活用する体制の構築を視野に入れ、技術開発に取り組んでいくことも検討して頂きたい。

## 2. 3 研究開発成果について

本事業の成果は目標を上回る達成となっており、地熱発電推進への寄与が大いに期待できるものとして評価できる。

特に、未利用酸性熱水活用技術でのハードウェア、ならびに、AI-IoT を利用した発電システム運転等の管理高度化及び温泉モニタリングシステムでのソフトウェアは、汎用的な技術でありながらも世界的に優位性があり、市場拡大への貢献が期待できる。

また、地熱エネルギーの高度化に係る技術開発は、既存発電所の確実な運転維持という現場ニーズに応え、発電所の運転効率化に資するものとなっている。本技術は地熱発電以外のプラント運転管理にも活用可能と考えられ、広範囲での商用化も期待される。

一方、論文数や研究発表・講演数が少なく、成果発表の実績が不十分なところがある。本事業の研究開発成果を社会実装していくためには、それらを導入する事業者だけでなく、地熱開発地域周辺の関係者を含めた理解を得ることも必要であるため、本事業成果の認知度向上の取り組みを幅広い関係者に向けて、今後も継続的に進めていくことを期待する。

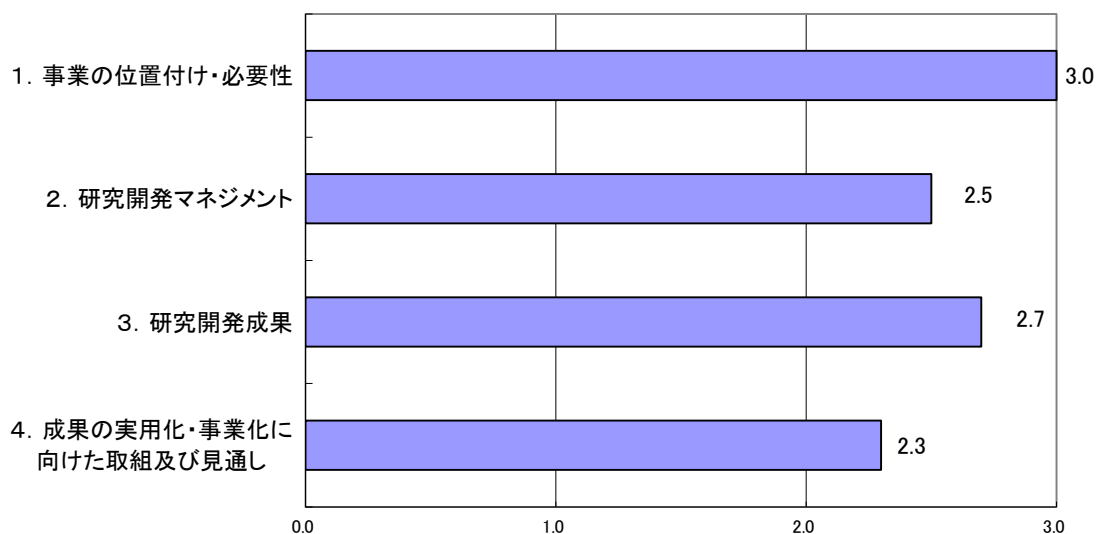
## 2. 4 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて

本技術開発では、大学や公的研究機関だけではなく、地熱事業に関わるサービス企業（技術コンサルタント企業）やメーカーが開発実施者として参加しており、成果の実用化に向けた戦略的な体制が組まれている。また、実用化に向けた課題を客観的に把握し、課題に向けた取組が明記されている点も評価できる。

さらに、開発された技術の中には地熱分野だけではなく、他の分野への活用も可能となる汎用性があるものもあることから、他分野の市場ニーズも的確に分析していくことにより実用化の可能性が広がるものと期待される。

事業者が新しい技術を検討する場合には、その技術の不確実性と費用対効果の総合的な判断を要するため、今後、開発実施者にあっては、従来技術との差異がより明確になるように進めていただきたい。また、国内地熱の市場は小規模なので、海外や他分野への展開可能性を検討し、適宜技術改良等を実施して成果を拡大していくことも期待する。

### 3. 評点結果



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	A
2. 研究開発マネジメントについて	2.5	B	B	A	A	A	B
3. 研究開発成果について	2.7	B	A	A	A	B	A
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	2.3	A	B	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                   |