

－ 日本の地熱発電所とGeo-E※の関わり －

資料

11

国内の地熱発電所位置図

(発電端出力 1,000kW 以上, 2024 年 5 月現在)



活動度指数

値が高いほど高温の
地熱地域を表しています。

 日重化G開発

 Geo-Eが継続的に調査・
工事に携わっている地域

 Geo-Eが過去に調査・工事
に携わったことがある地域

森発電所 森バイナリー発電所

南茅部地熱発電所

大沼地熱発電所

澄川地熱発電所

葛根田地熱発電所

山葵沢地熱発電所

安比地熱発電所

松尾八幡平地熱発電所

松川地熱発電所

上の岱地熱発電所

鬼首地熱発電所

柳津西山地熱発電所

奥飛騨温泉郷 中尾地熱発電所

菅原バイナリー発電所

わいた地熱発電所

小国町おこし
エネルギー地熱発電所

南阿蘇湯の谷地熱発電所

大霧発電所

メディボリス指宿発電所

大岳発電所

八丁原発電所

山川発電所

山川バイナリー発電所

杉乃井地熱発電所

滝上発電所, 滝上バイナリー発電所

八丈島地熱発電所(廃止)

◆ 既設地熱発電所の安定運用への貢献(15地域)

森(北海道電力)

松川・葛根田・上の岱(TOUSEC)

松尾八幡平(岩手地熱)

澄川・大沼(三菱マテリアル)

安比(安比地熱)

山葵沢(湯沢地熱)

鬼首(電源開発)

柳津西山(奥会津地熱)

中尾地熱発電所(中尾地熱発電)

滝上(出光大分地熱)

わいた地熱(わいた会)

南阿蘇湯の谷(レノバ)

多くの地熱発電所の運営に関与できているのは、先達が手がけた

**松川・葛根田・森地域における成功と
失敗も含めた多くの経験の賜(宝)**

出展：資源エネルギー庁ホームページより引用

※Geo-E:地熱エンジニアリング株式会社

日本初の松川地熱発電所の開発を行った日本重化学工業株式会社(日重化)の100%子会社

地熱調査事業とGeo-Eの関わり

平成24～令和5年11月末
助成金交付及び出資・債務保証実績

支援実績	件数
★ 開発調査事業費助成案件 (地熱資源開発事業者)	66
★ 開発調査事業費助成案件 (地元の地熱関係法人等)	25
● 探査資金出資案件	1
○ 開発資金債務保証案件	7

79 由布市奥江地域
75 小国町北里南部地域
55 小平谷地域
56 野矢地域
57 宝泉寺温泉地域
58 野矢郷田地域
60 平治岳北部地域
61 小国町西里・北里地域
62 石松農園 (小国地域)
63 豊礼の湯 (小国地域)
64 南阿蘇村阿蘇山西部地域
64 湯の谷地域

98 白水郷地域
78 えびの市長江川地域
65 尾八重野地域
66 野々湯地域
67 指宿ヘルシーランド周辺地域
68 指宿市東方地域

42 糸魚川大野地域
43 宇奈月温泉地域
44 立山温泉地域
45 立山山麓地域
46 白山ろく地域
96 奥飛騨温泉郷安房平周辺地域
89 奥飛騨温泉郷大朝周辺地域
47 坂巻温泉周辺地域
49 フスプリ山地域
74 糸魚川焼山北部地域
53 皆生温泉地域
54 有福温泉地域

9 ルスツ地域
10 阿女輪岳地域
11 一ツツ地域
97 有珠山南部地域
12 仕置町黄漢地域
13 仕置町蟠溪地域
14 洞爺湖温泉地域
77 長万部地域
15 八雲町鉛川地域
16 八雲町熊石地域
17 奥尻地域
26 岩木山嶺地域
27 岩木山地域
90 蘆ノ森地域
35 小安地域
95 小安地域 地熱資源開発事業
36 木地山・下の谷地域
37 山葵沢地熱発電所
40 磐梯地域
86 猿倉嶺地域

83 余市岳西部地域
8 豊羽地域
7 京極北部地域

1 美瑛地域
2 上川地域
3 足寄町地域
4 瀬田・アトサヌプリ地域
5 羅臼地域
6 武佐岳地域
99 弟子屈原野地域
18 鹿部地域
19 南茅部地域
88 南茅部地域 地熱資源開発事業
20 恵山地域
21 下川地域
22 むつ市岳岳地域

23 八甲田西部城ヶ倉地域
24 八甲田北西地域
25 黒石市沖浦・青荷川地域
93 安比川上流地域
76 安比地域 地熱資源開発事業
28 松尾八幡平地域
29 松尾八幡平地域 地熱資源探査事業
30 松尾八幡平地熱発電所

31 東八幡平地域
32 大松倉山南部地域
33 網張地域
34 つなぎ温泉地域
72 大崎市高日向山地域
81 栗駒南麓地域
82 宮城原東麓地域
38 鳴子温泉地域
91 蔵王地域

39 土湯温泉16号源泉 バイナリー発電所

94 塩原地域
41 川俣及び周辺地域
80 赤城山地域
87 丸沼地域

52 田辺市本宮地域
48 志賀原地域
84 妙高山車輦地域
85 栄村秋山郷地域
69 山下池南部地域
70 痛蓋山東部地域
73 大分県九重町東水山北東山麓地域
71 菅原バイナリー発電所

JOGMECホームページより

国内で調査されている90箇所以上の新規地熱調査地域の内約30地域の地熱開発調査に関与

自社でも新規開発に向けて取り組み中

調査継続案件を着実に成功へ導き
それぞれの地域において、地熱発電が
地産地消のエネルギー
として認知されるようにすることが使命

Geo-Eが調査・解析に携わったことがある地域

直近の実績トピック：松尾八幡平地熱発電所開発・操業への貢献

1. 開発経緯(調査開始から運転開始まで13年)

- **2006年：調査開始**、2007年：調査井掘削(NEDO地熱開発促進調査として)
- 2013年：構造試錐井掘削開始(MH-1は失敗)、2014年：MH-2成功(MH-2は生産井へ転用)
- **2019年1月29日：出力7.499MWとして運転開始**[送電端：7MWが上限]

2. 適切な発電出力の見極め(発電出力は約7.5MW)

- **系統連系(送電端)の制限があり、7.499MWの設定としたが、現在の開発範囲と現有の発電設備の範囲では適切であったと考えている。**

3. 適切な生産還元配置(還元による生産井の温度低下の影響を防ぐ)

- **生産井は自然対流の上流、還元井は下流に設定。**

4. スケール等のトラブル対応・設備改善も臨機応変に

- **噴気試験等での地化学データを収集・分析するとともに、森や葛根田、その他の地域での事例・知見を活かし、発電の安定運用のための創意工夫に貢献。タービンスケールに対する薬液洗浄技術は日本重化学工業の特許に！**

【株主】

- ・日本重化学工業株式会社
- ・地熱エンジニアリング株式会社
- ・JFEエンジニアリング株式会社
- ・三井エネルギー資源開発株式会社
- ・独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構 (JOGMEC)



地域とつながるグリーンエネルギー
IGP 岩手地熱株式会社



地域とつながるグリーンエネルギー
IGP 岩手地熱株式会社

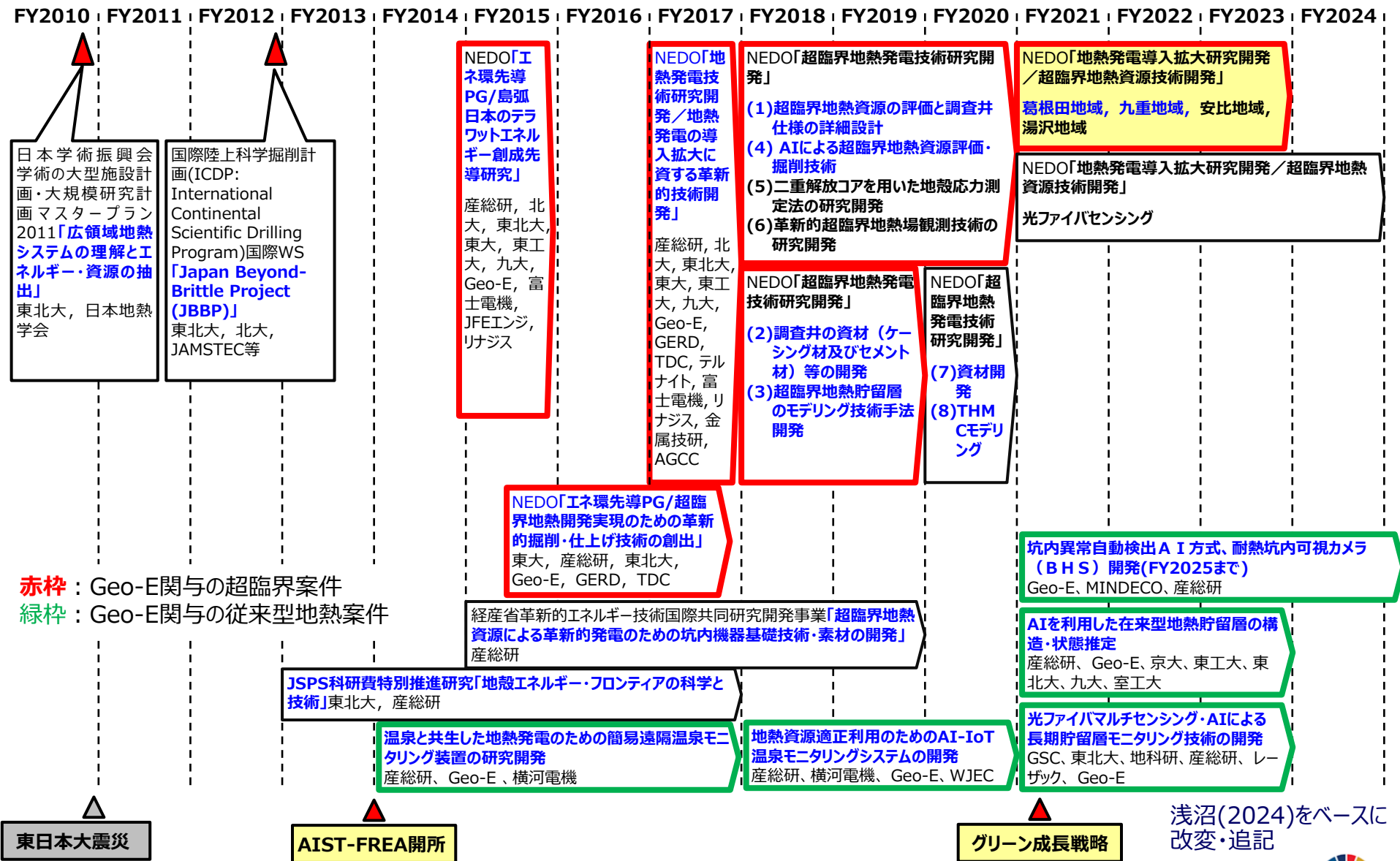
従来型・次世代型地熱開発共通の課題

- 掘削成功率の向上、**坑井(失敗井含む)を活用した近傍探査**(NEDOやJOGMECで実施中)なども活用・駆使し、サイドトラック等を追加情報に基づいて実施して成功に結びつけることが重要
⇒十数mの距離の違いだけで、生産井として活用できた事例もある。
- 掘削費低減に直結する**掘進率向上策**(ビット等掘削ツールのさらなる進化)
- 掘削**トラブル発生の予兆検知**(海外ではAIを活用しつつある)
- 掘削ツールの耐熱向上(MWDほか)
- **スケール対策**の深化(比エンタルピーが高いほど、スケール要因となる混入物は多い)
- ケーシング等配管類の**腐食対策**(エロージョン・コロージョン)

次世代型地熱開発の課題

- 従来型よりも**高温・高圧環境下での掘削**技術

NEDO技術開発案件Geo-Eの関与【超臨界案件および従来型案件】



Geo-E(日重化G)はNEDO発足以来多くの技術開発を実施してきた実績がある

次世代地熱開発[超臨界地熱開発]の実用化を目指して

現状までの成果

超臨界地熱開発の利点

100MWe以上/地点(従来型より大)

1坑井あたりの出力が大きい:

30~40MWe/本[坑井数が少なくてすむ]



100MWeの発電量
岩手県(人口114万人)
の約1/3: **約40万人**
(18万世帯)の
電力使用量に相当

エネルギーの地産地消
大規模発電所がない岩手
県では貴重な電源となり得
る

発電原価(30年平均)は従来型と同等

過熱蒸気直接利用方式: 10.4~14.0円/kWh

過熱蒸気熱交換方式: 12.5~17.3円/kWh

※NEDO(2024)葛根田事例: 開発コスト、運用コスト、設備利用率による変化あり

重要課題

実際の資源[発電]ポテンシャルが未解明(投資意欲阻害要因)

- 超臨界地熱資源が経済的に存在することを確認・証明することが重要
調査井の掘削と噴気による資源の確認が未実施

Geo-Eが貢献できる技術

- 資源確認調査[各種調査井掘削]を通じたポテンシャル評価
* WD-1井[500℃確認]等高温掘削実績多数
- 噴気流体の有効活用手法の開発(腐食・スケール対策等)
* 坑内・配管スケール対策手法の開発と運用実績多数



超臨界
地熱開発
の促進