

第4号
2021.01

妙高山

地熱通信



目次 Contents



- p.1-2 第3回地熱連絡会報告
- p.3-4 再生可能エネルギーってなんだろう？
- p.5-6 地熱発電の特徴を知ろう
- p.7 お知らせと数字クイズ

妙高山地熱通信とは

妙高山東麓地域で(株)大林組と基礎地盤コンサルタンツ(株)が共同で検討している「地熱開発」に関する情報を地域の皆さまへお届けする広報資料です。

誰が作っているの？

「妙高山地熱大学(事務局:基礎地盤コンサルタンツ)」が発行しています。妙高山地熱大学は、地熱の理解促進を目的とした勉強会や視察を行うワークショップです。

第3回地熱連絡会のご報告

自然環境に配慮した地熱開発と地熱を活用した持続可能なまちづくりの推進に寄与することを目的として創立した「妙高山地熱連絡会」の第3回を12月16日に開催しました。

※一般の傍聴席を設ける予定でしたが、新型コロナウイルス予防対策のため、しばらくは会員のみでの開催となります。

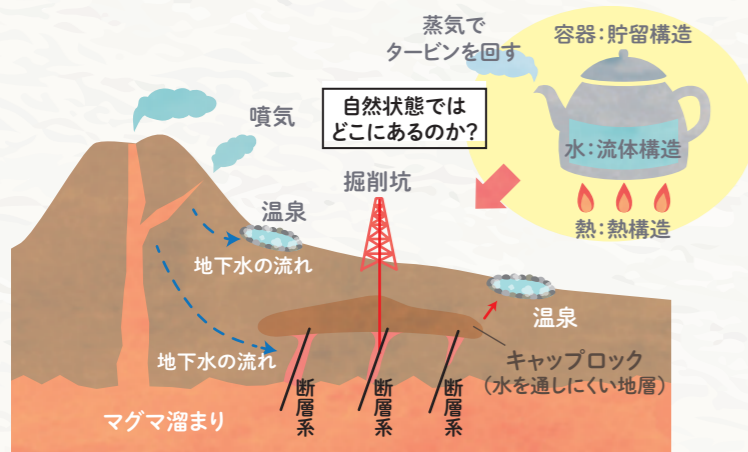
議事 1

科学的根拠に基づく掘削基地(案)

これまでの連絡会で説明してきた現地での地表調査結果に基づき、妙高山東麓地域の地熱貯留層の分布について説明し、そのうえで具体的な掘削調査の候補地を科学的にどのように選んだのかをご説明しました。

地表調査と地熱貯留層

地熱貯留層が発達するためには、①貯留構造(容器)、②流体構造(水)、③熱構造(熱)の3要素が必要です。3要素が存在する位置を調べるため、これまで地表調査を実施してきました。



2020年度の地表調査結果から、断層系やキャップロックの位置が推定され(左下図)、これにより①貯留構造と②流体構造を推定することができました。残る③熱構造については、調査で得られた情報を基に妙高山東麓地域の3次元モデルを作成、コンピュータ上で熱構造シミュレーションを実施することで地下の流体構造の温度分布を推定しました(右下図)。

妙高山地熱連絡会第3回 出席者

(敬称略)

温泉事業者【地域の視点・要望 地域振興策の検討】

- 赤倉温泉組合 北村 裕之
- 赤倉新温泉土地株式会社 小笠原 辰夫
- 池の平温泉観光協会 山川 泰
- 杉野沢区 鴨井 秋夫
- 関温泉組合 笹川 勇介
- 燕温泉組合 藤巻 茂夫
- 妙高温泉旅館組合 加藤 正浩



学識経験者【中立的・科学的助言 客観的視点】

- 国立大学法人 上越教育大学 山縣 耕太郎
〔専門は自然地理学・地域環境学 火山に関する研究や、人と自然の関わり合いについて研究〕
- 一般財団法人 電力中央研究所 窪田 ひろみ
〔専門は環境リスク学・社会心理学 地熱資源開発と温泉事業との相互理解と地域共生等について研究〕

事務局

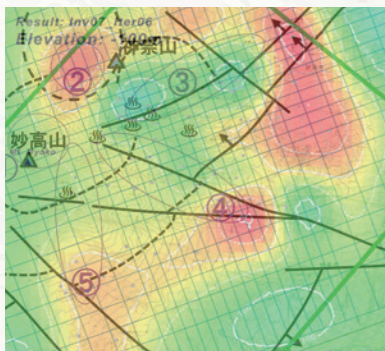
- 妙高市【地域の視点・要望 基準・規制等手続き】
妙高市環境生活課 課長 岩澤 正明

開発事業者【開発計画・調査結果の情報開示】

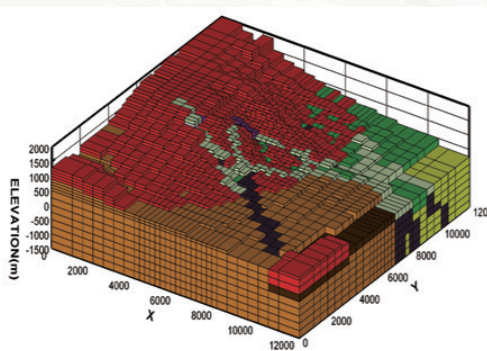
- 株式会社大林組
地熱発電プロジェクト・チーム部長 田中 達也
- 基礎地盤コンサルタンツ株式会社
新事業開発室 室長 西田 功児

オブザーバー

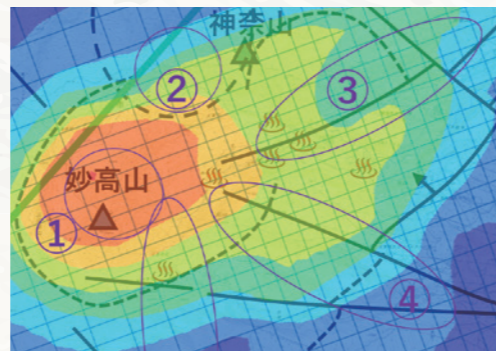
- 新潟県 産業労働部 産業振興課
新エネルギー資源開発室 稲月 伸吉
- 上越森林管理署 内海 洋太



断層系と低比抵抗領域



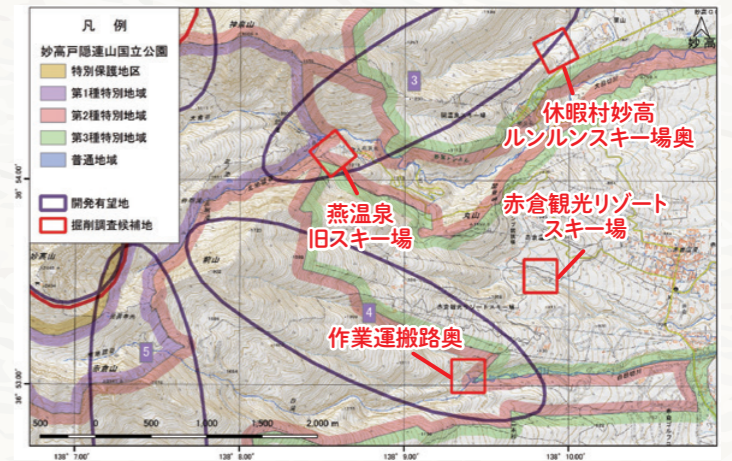
調査結果を基に3次元モデルを作成



熱構造シミュレーションによる流体構造の温度分布

科学的評価に基づく先行調査地域の掘削基地(案)

科学的な観点に加えて地表部で掘削基地が造成可能な領域も考慮し、右図の4地点(①休暇村妙高ルンルンスキー場奥、②燕温泉旧スキー場、③赤倉観光リゾートスキー場、④白田切川上流の作業運搬路奥)を掘削基地の候補として選出しました。

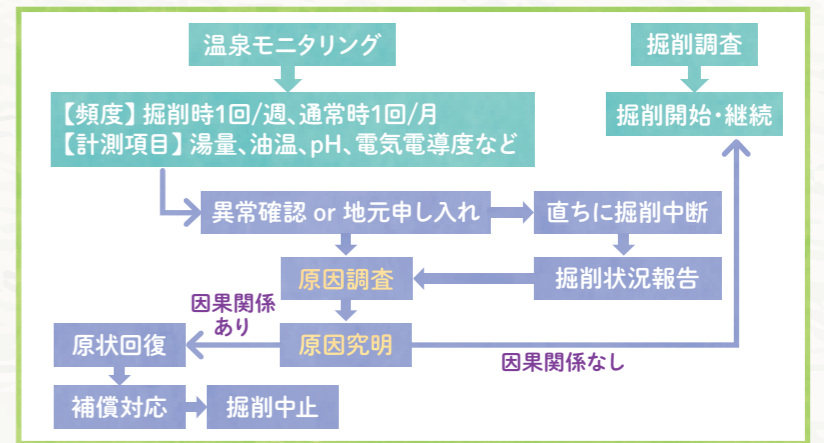


議事 2

掘削基地案に基づく補償の考え方

次年度以降、地下の地熱特性を詳細に調査するためにボーリング掘削調査を計画いたします。議事2では4箇所の候補のうち1本目の候補地の選び方についてご説明しました。科学的観点に加えて、源泉や観光資源、自然公園や保安林等の規制、基地へのアクセス等の観点も十分に考慮した上で最終的に1本目の基地を決定する予定です。1本目の掘削調査では地質分布や地下の温度を調べたり、坑内で比抵抗等を測定する予定ですが、お湯や蒸気を取り出すことはありません。また、掘削期間中の温泉への影響監視と補償対応についてもご説明しました(右図)。

影響監視と補償対応フロー



議事 3

地域振興策の検討について

事前に余剰熱活用ニーズ調査で地域の皆さまからいただいたアイデアの中から、①ニーズが高く、②低温度でも実施可能、③スモールスタート可能、以上3つの観点から事業を選定し、検討した事業モデルを3案ご紹介させていただきました。また、観光×地熱によるプロモーション方策についてもご提案いたしました。今後はこれらの地域振興策案の実現に向けて、より具体的な検討や実証試験の段階を目指して参ります。

事業案①

生うるいの植物工場

余剰熱水とヒートポンプを活用し、通年で生うるいを栽培。ブランド化すれば高値に



事業案③

昆虫採集場

昆虫ドームを建設し、ドーム内に生育用コンテナなどを整備。夜間の観光誘客コンテンツにも



事業案②

チョウザメの陸上養殖事業

養殖と水耕栽培を同時に行う技術により、チョウザメ育成期間の運転資金をレタス栽培で補う

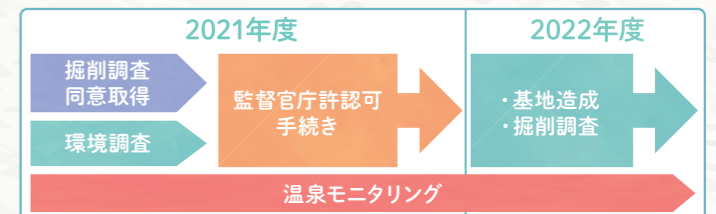


議事 4

次年度以降の計画(案)

次年度以降の計画についてご説明いたしました。今後、温泉事業者の皆様から掘削調査に関する同意をいただけた際には、環境省など各監督官庁の許可可手続きへと移行して参りたいと考えています。

※同意なしに次の段階に進むことはありません。



再生可能エネルギーってなんだろう？

地熱発電は、自然の力を活かした再生可能エネルギーです。
まずは、再生可能エネルギーとは何か解説します。



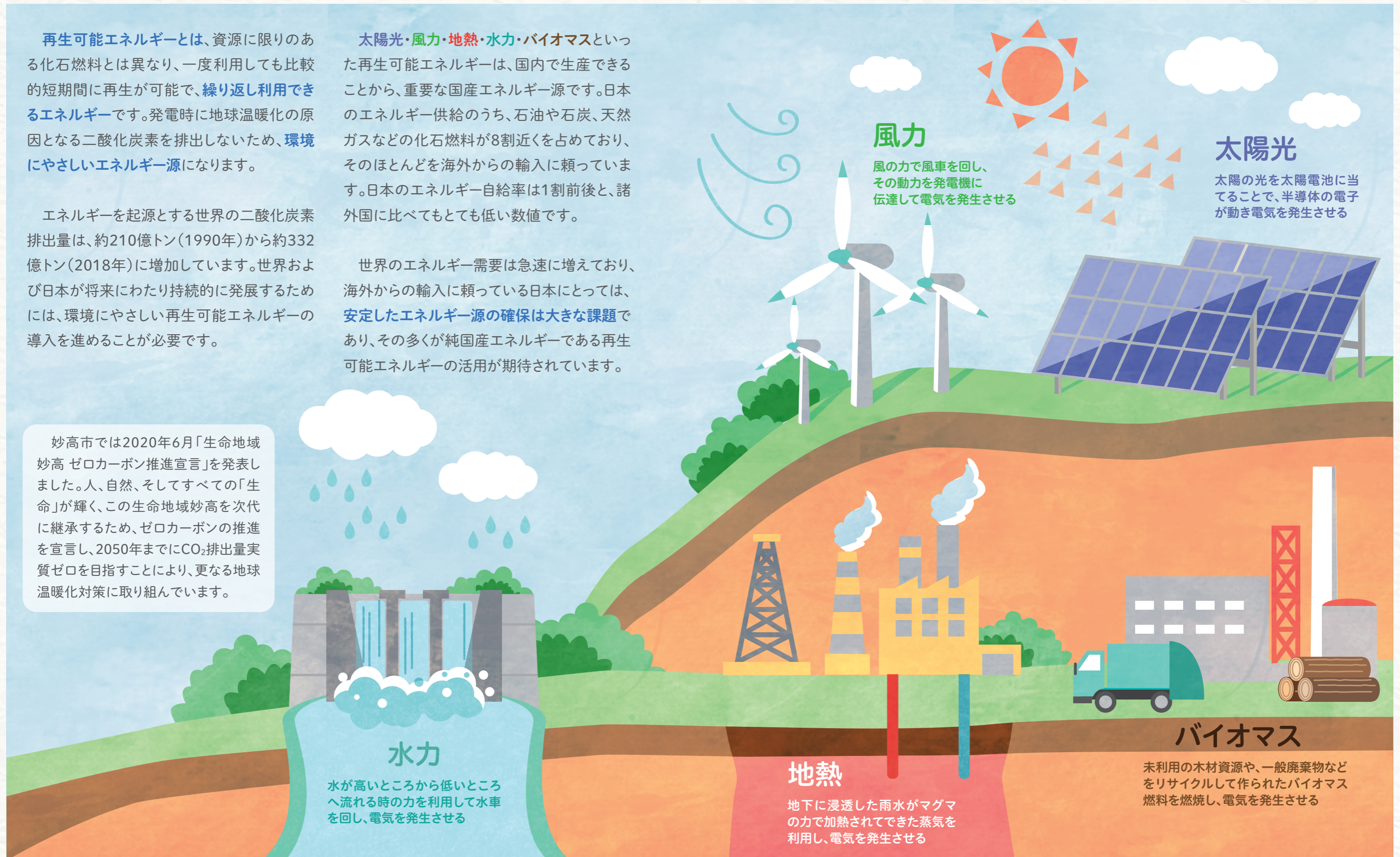
再生可能エネルギーとは、資源に限りのある化石燃料とは異なり、一度利用しても比較的短期間に再生が可能で、**繰り返し利用できるエネルギー**です。発電時に地球温暖化の原因となる二酸化炭素を排出しないため、**環境にやさしいエネルギー源**になります。

エネルギーを起源とする世界の二酸化炭素排出量は、約210億トン(1990年)から約332億トン(2018年)に増加しています。世界および日本が将来にわたり持続的に発展するためには、環境にやさしい再生可能エネルギーの導入を進めることが必要です。

太陽光・風力・地熱・水力・バイオマスといった再生可能エネルギーは、国内で生産できることから、重要な国産エネルギー源です。日本のエネルギー供給のうち、石油や石炭、天然ガスなどの化石燃料が8割近くを占めており、そのほとんどを海外からの輸入に頼っています。日本のエネルギー自給率は1割前後と、諸外国に比べてもとても低い数値です。

世界のエネルギー需要は急速に増えており、海外からの輸入に頼っている日本にとっては、**安定したエネルギー源の確保は大きな課題**であり、その多くが純国産エネルギーである再生可能エネルギーの活用が期待されています。

妙高市では2020年6月「生命地域 妙高 ゼロカーボン推進宣言」を発表しました。人、自然、そしてすべての「生命」が輝く、この生命地域妙高を次代に継承するため、ゼロカーボンの推進を宣言し、2050年までにCO₂排出量実質ゼロを目指すことにより、更なる地球温暖化対策に取り組んでいます。



風力

風の力で風車を回し、その動力を発電機に伝達して電気を発生させる

太陽光

太陽の光を太陽電池に当てることで、半導体の電子が動き電気を発生させる

水力

水が高いところから低いところへ流れる時の力を利用して水車を回し、電気を発生させる

地熱

地下に浸透した雨水がマグマの力で加熱されてできた蒸気を利用し、電気を発生させる

バイオマス

未利用の木材資源や、一般廃棄物などをリサイクルして作られたバイオマス燃料を燃焼し、電気を発生させる

地熱発電の特徴を知ろう

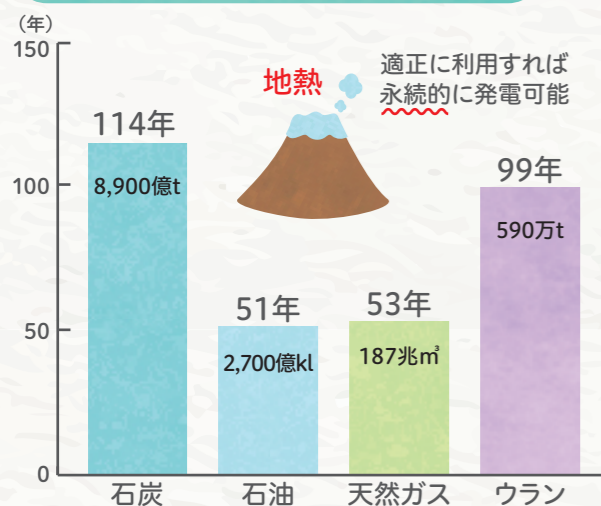
再生可能
エネルギー

雨水や河川水が地中深くまで浸透した地下水の一部は、マグマで熱せられ地熱貯留層を作ります。そこから噴出する蒸気や熱水によって発電する地熱発電は、計画的に使用すれば永続的な利用が可能です。

太陽光や風力は、発電できる時間帯が限られていたり、天候や季節によって発電量が大きく変動するという特性があります。そのため設備利用率は、太陽光で約17%、陸上風力で約26%、洋上風力でも約30%と低いものになっています。それに比べて**地熱発電**は一年を通じて一定量を発電できるという優れた安定性を持っているため、**設備利用率も約75%**と極めて高い水準にあります。

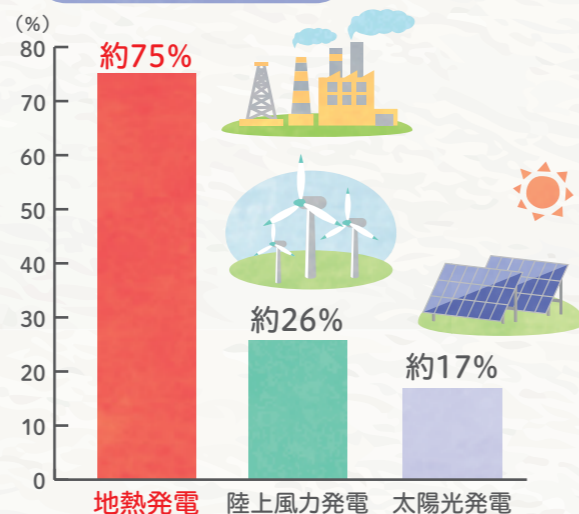


地下資源の確認埋蔵量と可採年数



出典:BP Statistical Review of World Energy 2016
OECD Nuclear Energy Agency&IAEA-Uranium 2014

設備利用率の比較



出典:調達価格等算定委員会報告書2020年2月4日をもとに作成

エネルギー資源が少ないといわれる国、日本。でも、実は足下には膨大な資源が眠っています。それが地熱。「地熱発電」は、安定的でクリーンな純国産エネルギーとして今、期待を集めています。

世界各国の地熱資源量

順位	国名	資源量(万kW)
1	アメリカ	3,900
2	インドネシア	2,700
3	日本	2,300
4	フィリピン	600
5	メキシコ	600
6	アイスランド	580
7	ニュージーランド	370
8	イタリア	150

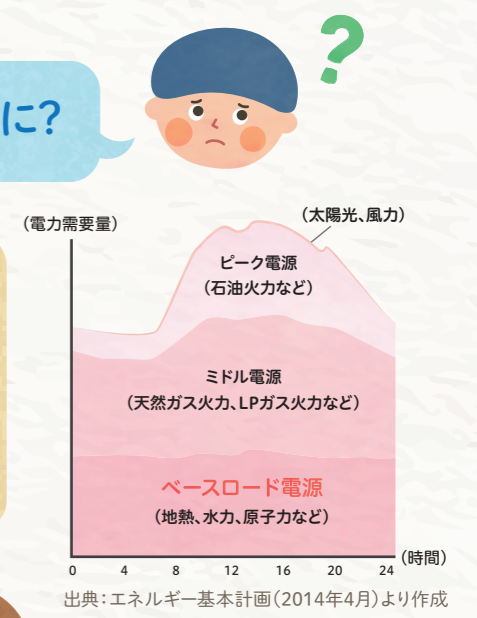
参考資料:村岡洋文、OHM、2011.7をもとに作成

世界第3位となる地熱資源量を有する日本では、**安定した出力が得られる地熱発電**に対して、**ベースロード電源**として大きな期待がかかっているんだよ。

おしえて!
ちねつの
ギモン

Q ベースロード電源ってなに?

A 発電コストが安く、安定的に発電することができ、季節、天候、昼夜を問わず継続的に稼働できる電源のことだよ。再生可能エネルギーの中では、川の流れをそのまま使う水力発電、地熱発電などがあるよ。



Q 発電所の設備利用率って?

A 発電設備の実際の発電量が、仮に年中無休で稼働していた場合の発電量の何パーセントであるのかを示す数値だよ。この数値が高ければ高いほど、その設備を有効利用できているということになるよ。





妙高山地熱大学の公式LINEができました

この度、LINE公式アカウントを開いたしました。ご意見ご質問などメッセージで受け付けております。また、事務所の情報やWEBサイト更新のお知らせなど、タイムラインで配信しております。ご登録していただくと嬉しいです。



LINE QRコード



妙高山地熱大学WEBサイトのアンケートにご協力をお願いします



- ① スマートフォン等で上記QRコードを撮影
- ② サイトに繋がったら右上の三本線を押す
- ③ 開いたメニューからアンケートを選ぶ
- ④ アンケートを入力して「内容を確認」を押す

やって
みよう!



みょうこうちねつ数字クイズ



わくわく
わかるかな?

正しい数字、わかるかな?

ヒントはP5-6と
WEBサイトにあるよ!

- 【問題A】 地熱発電の設備利用率は? ① 17% ② 75% ③ 26%
- 【問題B】 火山の地下数kmのところにあるマグマ溜りの温度は? ① 1,000°C ② 100°C ③ 500°C
- 【問題C】 予想されている石油の可採年数は? ① 500年 ② 20年 ③ 51年
- 【問題D】 妙高山の標高は? ① 2,454m ② 992m ③ 3,776m
- 【問題E】 日本の地熱資源量は世界で何位? ① 30位 ② 3位 ③ 8位

答えはP.6下段にあるよ

自然と人の共生を目指した地熱発電で持続可能な未来を

妙高山地熱大学

お問い合わせ先
基礎地盤コンサルタンツ株式会社
〒136-8577 東京都江東区亀戸1-5-7
TEL 03-6861-8840 FAX 03-6861-8894
担当:平野、伊藤