

## パネル展「地中熱 あなたの足元に再生可能エネルギー」概要

地下の安定した温度を利用して、夏は涼しく、冬は暖かな環境づくりを手助けしてくれるのが「地中熱」です。

地域ごとの特性を活かすこれからの再エネ技術と、その利用に適した地域を示す研究をご紹介します。

### 【展示の概要】

展 示 構 成：A0 サイズパネル、22 枚

※ PDF データを貸与します。

※ パネルを選択しての展示は不可です。  
全体の展示で意図を伝えてください。



### 【パネル構成】

連番	内容	枚数
1	タイトル	1 枚
2	はじめに	1 枚
3	地中熱の利用	1 枚
4	1. 地中熱ヒートポンプシステム 2. システムの導入	1 枚
5	システムの導入に向けて	1 枚
6	1. システムの性能を決める地層 2. 利用可能性を示す「地中熱ポテンシャルマップ」をつくる	1 枚
7~9	地層の評価	3 枚
10	利用可能性を示す地中熱ポテンシャルマップ	1 枚
11	1. 津軽平野（青森県）	1 枚
12	2. 秋田平野	1 枚
13	3. 山形盆地	1 枚
14	4. 仙台平野（宮城県）	1 枚
15	5. 郡山盆地（福島県） 6. 大阪平野	1 枚
16	ポテンシャル評価のための地下水調査 越後平野（新潟県）	1 枚
17	地中熱利用システムの実証事例	1 枚
18	1. 地質標本館と福島再生可能エネルギー研究所 2. 喜久田公民館（福島県郡山市）	1 枚
19	海外における利用事例 タイ・ベトナムにおける研究活動	1 枚
	さらなる普及に向けて	

20	1. より効率の高い熱交換器の開発	1枚
21	2. 農業への適用	1枚
22	3. 大規模化による地域への熱供給	1枚

### 【必要経費】

パネルデータの提供は無料です。

パネル等の作成については開催館の負担となります。

### 【パネル画像一例】

**地中熱** あなたの足元に再生可能エネルギー  
システムの導入に向けて

## 1. システムの性能を決める地層

地中熱ヒートポンプシステムのタイプによって、システム性能を決定する要素は変わります。ここでは、最も普及が進んでいる「クローズドループ式」の地中熱ヒートポンプシステム（クローズドループ式システム）を例にあげて解説します。

クローズドループ式システムでは、冬の暖房時は外気よりも温度が高い地中熱を熱源として地下から採熱し、逆に夏の冷房時は外気より温度が低い地下に放熱するため、空気を熱源とする従来のエアコンよりも冷暖房運転の効率が高まります。地下に埋設した地中熱交換パイプを介して地下で採熱、または放熱するこのシステムでは、地下の熱交換能力がシステムの性能を左右します。地下の熱交換能力は、地層中（地面を構成する堆積物や岩石）での熱の伝わりやすさ「熱伝導率」で表すことができます。特に、地中熱ヒートポンプシステムを設計する際は、地下水の流れの影響を含めた熱の伝わりやすさを表す「見かけ熱伝導率」を用います。

例えば、冷房運転を長時間行った場合、地層中で地下水の流れがない場所では、地中熱交換器の周りに熱が蓄積してしまつてうまく放熱できず、冷房効率が低下してしまうことがあります（図1）。一方、地層の構造が同じでも地下水が流れている場合は、地下水の流れによって熱の移動が促されるため地中熱交換器の周りに熱がたまりません。冷房の効率が下がりにくくなります（図2）。このように、地下水の流れはシステム性能を大きく左右するため、システム導入前に地下水の状態を確認し、適切に見かけ熱伝導率を推定することが大切です。見かけ熱伝導率の推定には、「熱応答試験」と呼ばれる現場でのテストを行います。

\*見かけ熱伝導率：地下水の流れなどの影響も含めた実際の地層の熱伝導率。熱応答試験で求められる。（詳しい説明はp.6へ）

図1 地下水の流れがない場合（冷房運転時）。  
図2 地下水が流れている場合（冷房運転時）。熱が奪われるので放熱効率が上がる。

利用可能性を示す  
地中熱ポテンシャルマップ 1. 津軽平野（青森県）

クローズドループ式システム  
における評価

- 黒石市、弘前市、中里町周辺で比較的高いポテンシャルが期待できる。
- 岩木山周辺は、ポテンシャルの計算地点が設定されていないため、解釈には注意が必要。

高い  
低い

見かけ熱伝導率  
の目安

低いほど  
採熱効率が  
低下する

図1 クローズドループ式システム。背景には地質図（地形図）を参照。NEDO 委託事業において作成。

オープンループ式システム  
における評価

- 平野の広い範囲でATES（帯水層蓄熱）システムが適している。
- 岩木川付近および十三津付付近では、地域の地下水が上向きに流れている可能性があるため、地下水を帯水層に足す能力の事前調査が推奨されている。

ATES適用地  
帯水層蓄熱  
帯水層蓄熱  
帯水層蓄熱  
帯水層蓄熱

図2 オープンループ式システム。背景には地質図（地形図）を参照。NEDO 委託事業において作成。

※地質標本館ウェブページ内で、特別展ブックレットを公開しています。  
パネルとほぼ同じ内容ですので、ご覧ください。

特別展「地中熱 あなたの足元に再生可能エネルギー」

<https://www.gsj.jp/Muse/exhibition/archives/src/202304geoheatbook.pdf>

### 【備考】

- ・展示開催にあたり、産業技術総合研究所への後援名義申請及び終了後の報告が必要となります。承認の手續きに1か月間程度かかりますので、余裕をもってお申し込みください。
- ・貸与データの使用許諾は申請展示期間のみです。展示期間終了後、データは破棄してください。

### 【問合せ先】

国立研究開発法人産業技術総合研究所

地質調査総合センター 地質情報基盤センター 藤原

TEL: 050-3521-2066 e-mail: hyohon-kan-ml@aist.go.jp