

地中熱

再生可能エネルギー熱利用

SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS



地中熱

再生可能エネルギー熱利用

エネルギー自給率 わずか 6% 資源に乏しい日本
進む地球温暖化 ヒートアイランド現象 エネルギー価格の上昇
日本が抱える様々な問題を解決するために
身近にある再生可能エネルギー"地中熱" を選択して
明るい未来に変えていく
国連の掲げる SDGs（持続可能な開発目標）を目指して

日本政府の 2050 年カーボンニュートラル宣言とは

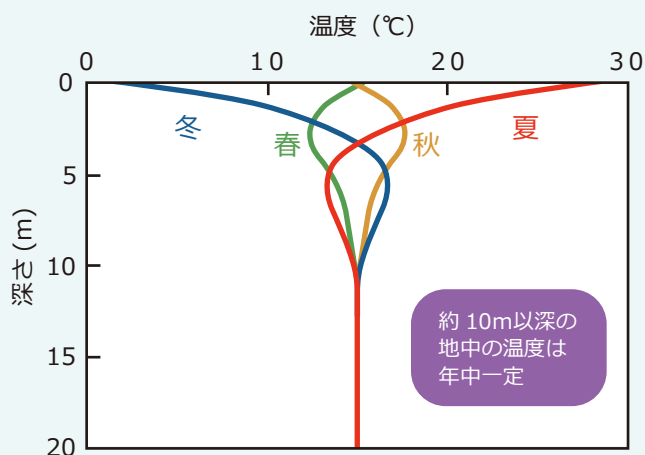
2050 年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち 2050 年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことであり、2030 年までの削減目標、再生可能エネルギー導入目標を大幅に強化することです。
これまでの 2013 年度比 26%削減という低い目標は、IPCC1.5℃特別報告書が提起した 2010 年比 45%削減へ引き上げなければならないため、2030 年度の温室効果ガス削減目標を「13 年度比 46%減」に大幅に引き上げる方針が表明されています。

地中熱利用促進協会が取り組む SDGs のゴール



2015 年に国連で採択された SDGs (Sustainable Development Goals) は、持続可能な社会をつくるための 17 のゴールからなり、環境・社会・経済の諸問題が包括的に取り上げられています。一つの課題への取組が他の課題と絡み合うことから、多くのステークホルダーのパートナーシップを促進していくことが、持続可能な世界を創るための鍵となります。地中熱利用促進協会は、内閣府の地方創生 SDGs 官民連携プラットフォームの会員でもあり、17 のゴールの中から協会が直接・間接的に関わっている 7 つのゴールを抽出し、それらのゴールを実現するため、国、自治体、企業、団体、市民の皆様とともに以下の活動を進めていきます。

地中熱は私たちの足もとにある再生可能エネルギーです。再生可能エネルギーというと、利用できる場所や時間帯の制約があるものが多いのですが、安定した温度環境にある地中熱は、いつでもどこでも利用できます。火山の近くや温泉で利用できる地熱と違って、地中熱は太陽熱が地表近くに蓄えられたものなのです。太陽熱が時間をかけて地中に伝わり、10m くらいの深さになると、地中の温度はその地域の年平均気温とほぼ同じ値になります。安定したエネルギー源ですから、エネルギーを計画的に利用することができます。

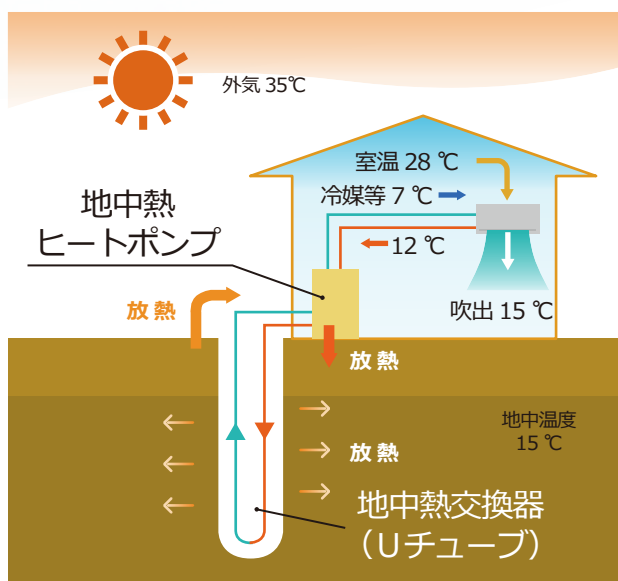


地中熱ヒートポンプシステム

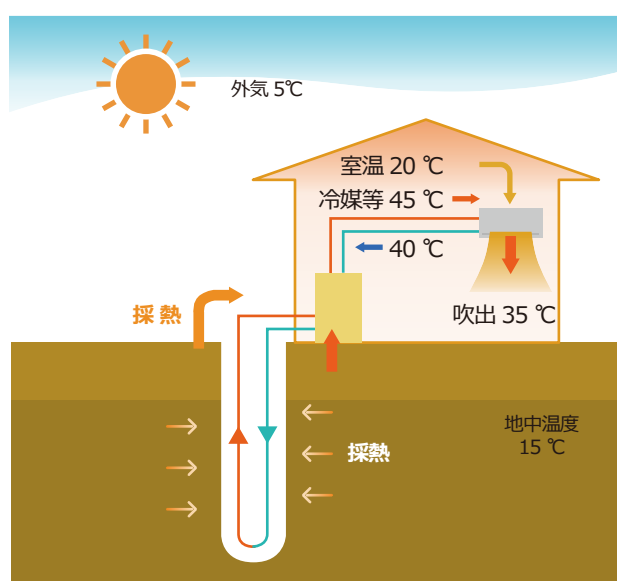
地中熱を最大限に利用できるのが地中熱ヒートポンプシステムです。

地中熱には様々な利用形態がありますが（裏表紙参照）、このパンフレットでは地中熱ヒートポンプを中心に紹介します。

省エネ機器の代表格であるヒートポンプに、再生の地中熱を組み合わせ、最も高いエネルギー効率で、冷暖房・給湯・融雪が実現できるのが地中熱ヒートポンプです。



冷房の場合

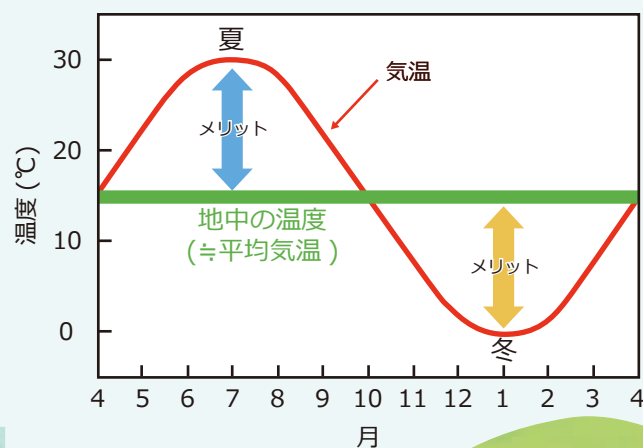


暖房の場合

地中熱ヒートポンプシステムのしくみ
(地中熱交換器を使うクローズドループ)

地中熱ヒートポンプは、エアコンで使われているヒートポンプ(空気熱ヒートポンプ)と基本的な仕組みは同じです。エアコンとの違いは、外気から熱を採ったり、外気に熱を放出したりせず、地中から採熱して暖房、給湯などを行い、地中に放熱して冷房を行うところです。冬は外気に比べ地中の温度が高く、夏は地中の方が温度は低いので、冬の暖房、夏の冷房がエアコンより効率的にでき、省エネ性がより高くなります。CO₂削減効果も大きく、また、夏の冷房排熱が外気に放出されないため、ヒートアイランド現象の抑制に役立ちます。

寒冷地でエアコンが使えないところでも、地中熱ヒートポンプは働きます。石油などの化石燃料のボイラーを、地中熱ヒートポンプに置き換えると、CO₂の排出量を大幅に削減し、燃費も抑えることができます。



／ 省エネと温暖化対策だけではない ／

地中熱ヒートポンプシステムの特徴



日本中どこでも、いつでも、安定的に利用できます
節電、省エネ、CO₂ 排出量削減ができます
大気中に排熱しないので、ヒートアイランド対策になります
ファンのある室外機がないので、騒音がでません



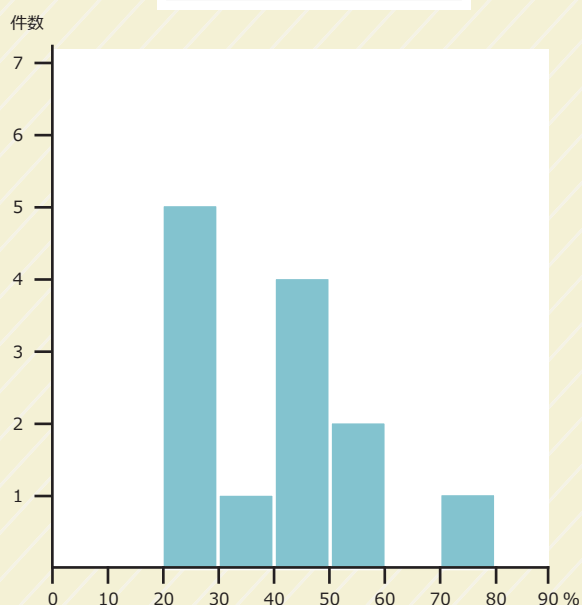
地震に強く、省エネなので、BCP 対策に使えます
エアコンが動かない降雪時も稼働します
地中熱交換器は耐久性が高く、50 年以上の長寿命です



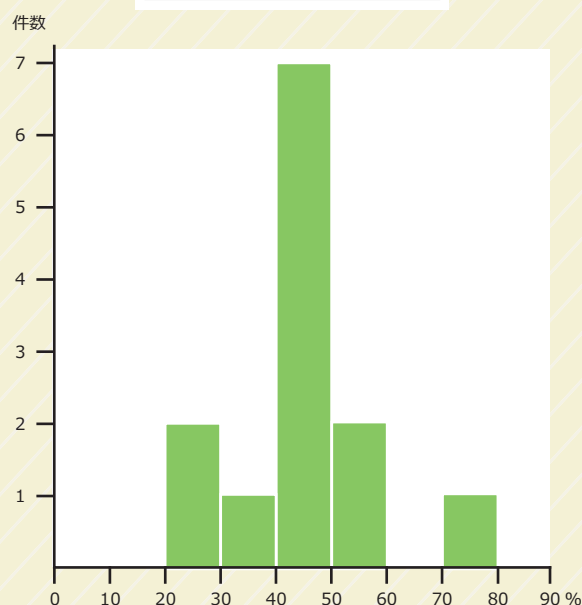
自然に近い温度環境を作ることができます
通常の冷暖房のほかに、輻射冷暖房・床暖房ができます
全館空調に使うとヒートショックが予防できます
その他、給湯などにも利用できます

地中熱ヒートポンプの省エネ率と CO₂削減率

省エネ率



CO₂削減率



地中熱利用促進協会がホームページで公表している「地中熱利用実績」の13施設のデータにもとづく

都市やまちの景観

建物は都市景観の一部であり、景観そのものでもあります。

地中熱ヒートポンプシステムは、冷房時の排熱を外気に放出する室外機が不要です。電線の地中埋設のように、室外機に相当する熱交換器が地中に埋設されますので、都市やまちの美しい景観を損なうことはありません。また、熱交換器を地中に埋設する地中熱ヒートポンプシステムは、ヒートアイランド現象の原因となっている大気中への冷房排熱をカットする都市環境に優しいシステムでもあります。

屋上に空調室外機を満載しているビルをよく見かけます。これでは屋上緑化も太陽光パネルの設置もできません。空調システムを地中熱に変えれば、屋上にスペースができます。そこを緑化してヒートアイランド現象の緩和に役立てたり、太陽光パネルをおいてネットゼロエネルギービル（ZEB）にすることも可能です。

高層ビルなど地中熱で賄えない場合はエアコンとのハイブリッドになりますが、エアコンだけに比べれば、屋上の有効活用が可能です。また、大規模施設などでは地中熱ヒートポンプとエアコンを併用したほうが良い場合もあります。

屋上だけでなく、建物の周辺に空調の室外機が多数並んでいる光景は、都市景観やまちの美観を損ねるものです。ビルを新築する際に、周辺にスペースが取れる場合は、そこに地中熱交換器を埋設することがきます。スペースが十分でない場合は、基礎杭に地中熱交換器を併設することも可能ですし、杭だけでなく、ビルの耐圧版の下に水平に地中熱交換器を敷設することも可能です。

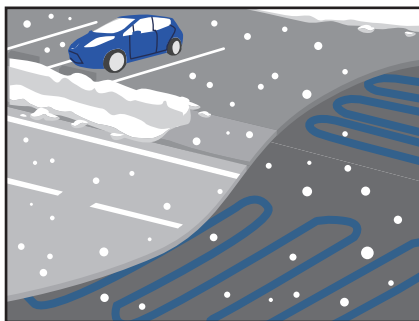
このような目に見えないところでの環境配慮は、働きやすく暮らしやすい都市づくり、まちづくりにとって、とても大切なことです。



地中熱ヒートポンプの用途



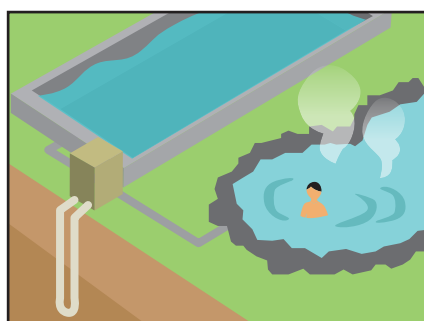
住宅・建物の空調・給湯



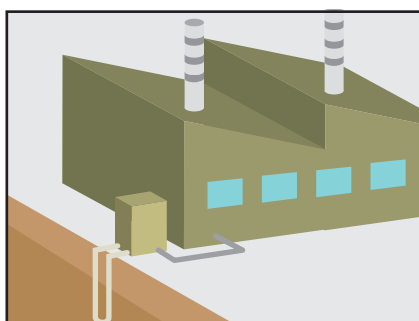
道路・駐車場の融雪



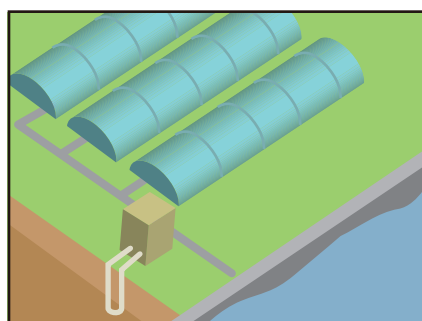
地域熱供給での冷温水供給



プール・温泉の加温

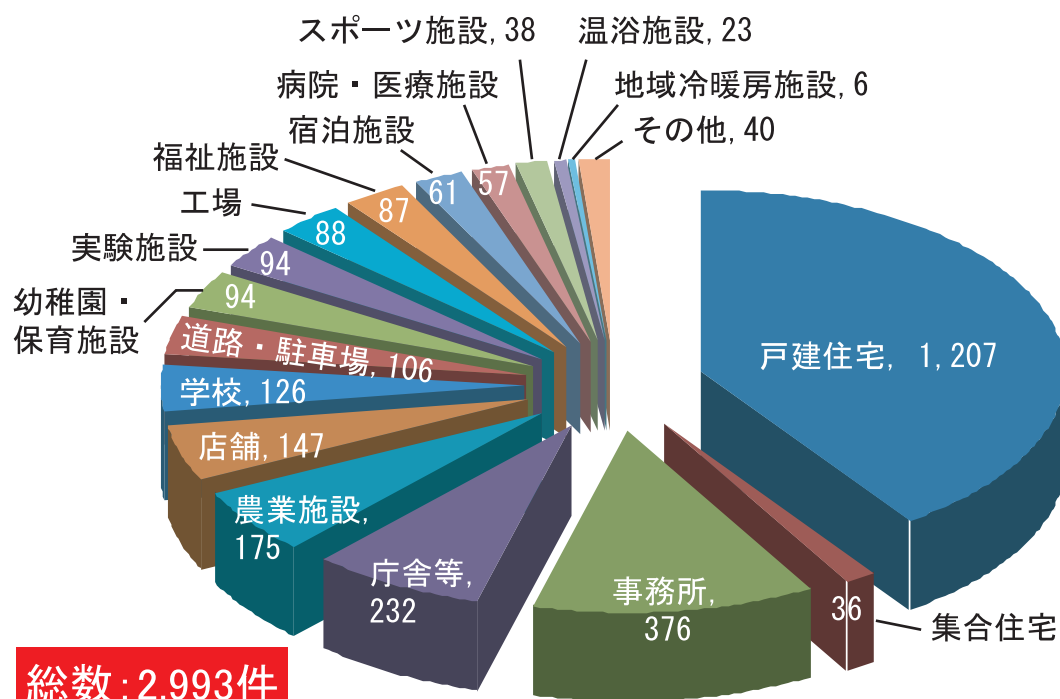


工場の冷温水利用



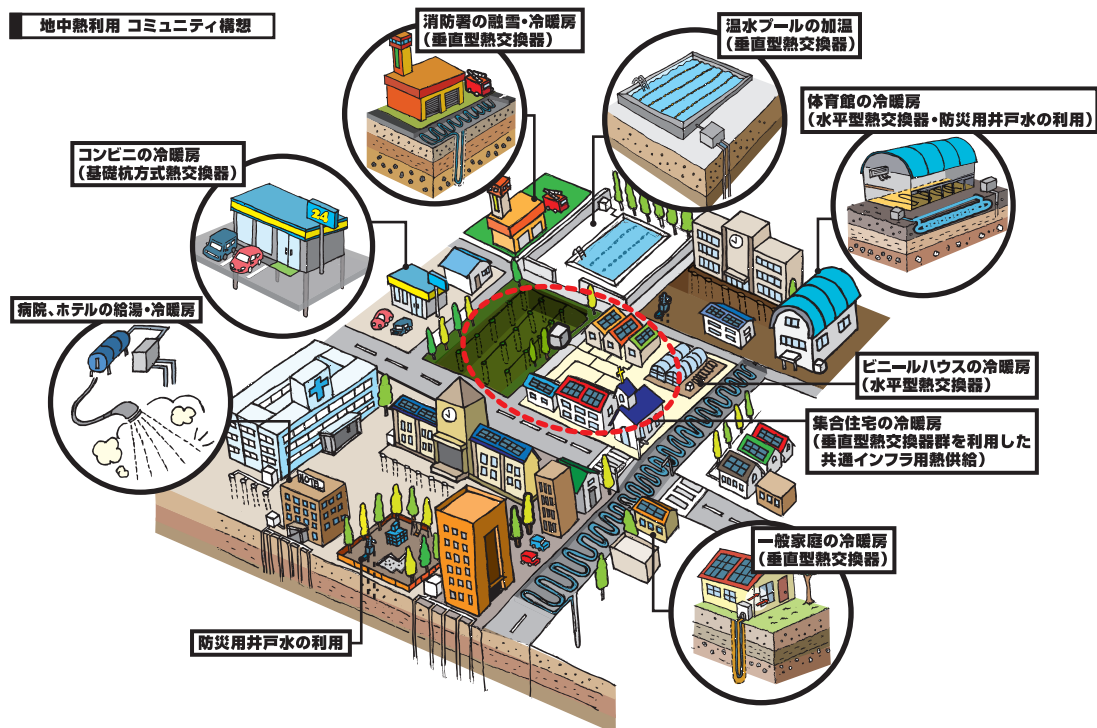
施設園芸・養殖場の温度管理

地中熱ヒートポンプの導入設置件数



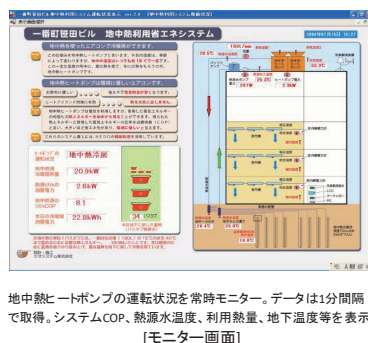
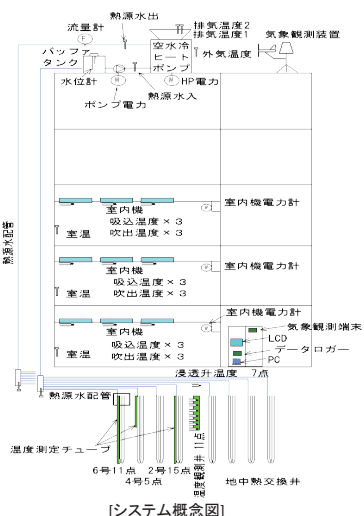
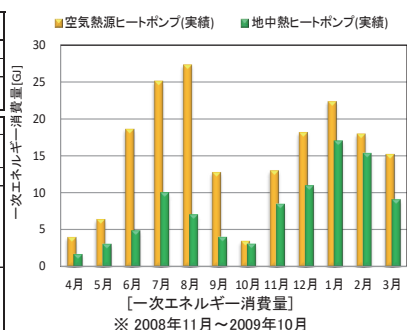
地中熱利用状況調査（環境省，2021）

地中熱利用コミュニティ構想



事例紹介

施設概要	施設名称	一番町笹田ビル
	所在地	東京都千代田区一番町
施設/建物用途	施設/建物用途	事務所・テナントビル
	施設/建物規模	RC5F 523㎡
地中熱システム概要	設置年月	(完工日) 2008年11月 (更新)
	地中熱用途	冷暖房 1～3階: 303㎡
	地中熱方式	クローズドループ
	ヒートポンプ仕様	ハイブリッド型空水冷ヒートポンプ 定格能力: 冷房58kW, 暖房65kW 定格消費電力: 冷房10kW, 暖房12.52kW
	熱源仕様 (地中熱交換器、井戸など)	ボアホール方式 ダブルU 75m×8本 TRT (λ) 1.7W/m・K
	ポンプ仕様	設計流量: 100L/min 定格消費電力: 0.25kW
	併用熱源など	なし
	比較対象設備 (設備名) 空気熱源ヒートポンプ 75kW (実績)	
	データ年度	2008年～2009年
	省エネ率 (年間) 49%	
実績データ	削減量 (年間) 90GJ	
	システムCOP (年平均) 4.3 (冷) 5.8 (暖) 3.6	
	CO2削減量 (年間) 3.5t	
	CO2削減率 (年間) 49%	
	その他特徴	・地中熱ヒートポンプは、暖冷房で立ち上げが早く、安定的に運転できるため、入居者の評価が高い。 ・運転開始以来継続してモニターを実施し、雑誌、学会等で発表。 ・ニュースウォッチ9、WBS等テレビでも紹介される。 ・主な掲載記事・論文: 「設備と管理2009年11月」、「建築設備と配管工事2010年4月」、「応用地質2011年2月」、建築設備コミッション協会シンポジウム資料 (2017年2月)。 ※電力のCO2排出係数は0.384kg・CO2/kWh (東京電力 2009年度実績 実排出係数) データ提供元 一番町笹田ビル
データベース記録 2021年12月10日		

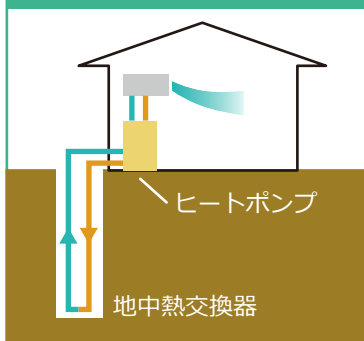


ヒートポンプシステム

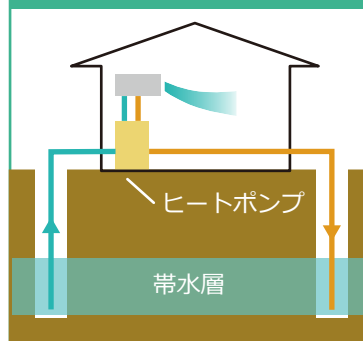
ヒートポンプの熱源として利用 温度調節が可能で汎用性が高い

住居・ビル等の冷暖房・給湯、プール温浴施設の給湯
道路等の融雪、農業ハウスの冷暖房など

クローズドループ
(水・不凍液を循環)



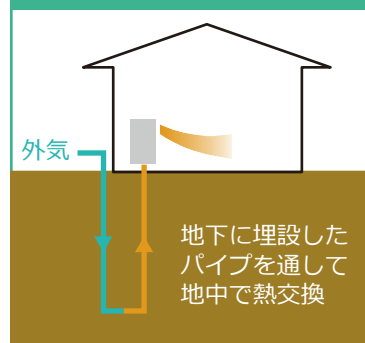
オープンループ
(地下水を利用)



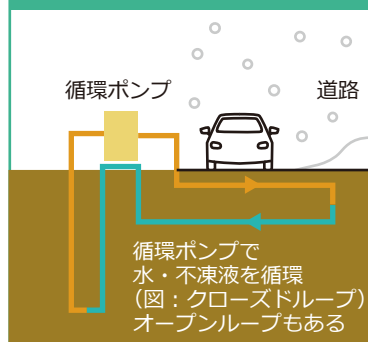
熱伝導
(住宅の保温)



空気循環
(住宅の保温・換気)



水循環
(道路等の融雪など)



ヒートパイプ
(道路等の融雪)



GeoHPAJ
特定非営利活動法人

地中熱利用促進協会
Geo-Heat Promotion Association of Japan

