環境省
Ministry of the Environment

環境省　地中熱　検索

地中熱に関する情報はこちら

地中熱利用システム
発行　環境省 水・大気環境局
環境管理課 環境汚染対策室

© 2025 Ministry of the Environment Government of Japan. All rights reserved.

2025年12月

環境省
Ministry of the Environment

2026年版

地中熱利用システム

地中熱はいろいろな場所で活躍しています

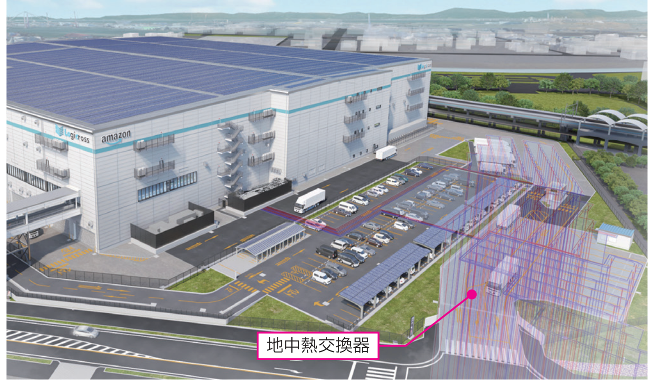
こんなところにも

工場

愛知県安城市にある愛三工業の工場「Aisan みらい工場」では、地下水を空調熱源に使用後、全量地下に還元する帯水層蓄熱システムを採用し、従来システムと比較してエネルギー消費量を 52% 削減しています。また、地中熱利用と成層空調を組み合わせることで、生産エリアにおける最適な作業環境を実現しています。

物流施設

Amazon の物流拠点向けに設計された愛知県名古屋市の物流施設「ロジクロス名古屋みなと」では、200 本の地中熱交換器を設置し、建物の冷暖房に使用しています。これにより、従来空調と比べて約 30% のエネルギー消費量削減を見込んでいます。また､太陽光発電･蓄電池の設置のほか、雨水利用も積極的に進めています。



融雪利用

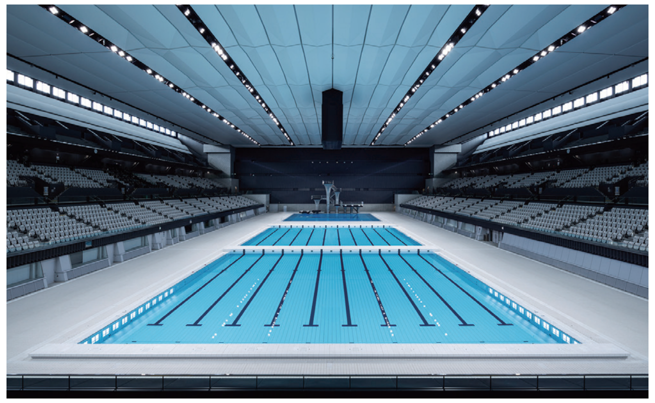
路面の下に埋設した放熱管に、地中熱で温められた不凍液等を循環させることにより、路面を温めて融雪及び凍結防止を行います。

農業用途

ビニールハウス等の室内に、地中熱を利用した冷暖房を行うことで、光熱費の削減だけではなく、年間を通じて効率的な農業を行うことができることから、地中熱を導入している事例が増えています。

温水プール

東京 2020 大会の水泳競技でも使用された「東京アクアティクスセンター」では、プールの加温に地中熱を導入しています。地中熱や太陽熱、ガスコージェネレーションシステムといった再生可能エネルギー等を複合的に活用し、従来の標準的な建物に比べエネルギー使用量を 3 割削減しています。



鉄道施設

福岡市の地下鉄七隈線櫛田神社前駅では、駅の躯体下全面に水平型地中熱交換器を設置して、駅舎等の冷暖房に地中熱を導入しています。従来のシステムに比べ、年間で消費電力を約 6,000kWh、CO_2 排出量を約 2.2 トン（25m プール約 2 個分）削減できる見込みです。

東京スカイツリー地域

東京スカイツリータウンでは、地中熱を周辺地域約 10ha に熱供給を行うことで地域に貢献しています。地中熱を導入することで、同規模の従来システムと比べ、エネルギー消費量を年間約 48%削減しました。

東京国際空港 国際線旅客ターミナル

東京国際空港の国際線旅客ターミナルビルでは、建設地の地盤が軟弱で、約 50m の杭を打つ必要があったことから、この杭を利用し地中熱を建物の冷暖房に導入しています。また､コージェネレーションシステムによる排熱利用も行っています。

公共施設にも

庁舎

横浜市では市庁舎整備に際して「環境に最大限配慮した低炭素型の市庁舎」を目指し、地中熱をはじめとする様々な再生可能エネルギーと先進的環境技術を導入しました。また、隣接する建物とエネルギー連携を図り、地域のレジリエンス向上を実現しています。

消防署

新潟県十日町の地域消防部庁舎では、24 時間体制で業務を行っている通信指令室を中心に、地中熱を利用した冷暖房と、バリアフリーのための融雪を行っています。さらに、太陽光発電システムと併用することで、地球環境配慮型の庁舎を構築しています。また、寒冷地における消防署では、消防自動車がいつでも始動できるよう、冬季には車庫内を適度な温度に暖めておく必要があり、地中熱が利用されている事例もあります。

病院

岐阜大学医学部附属病院では、病院内の冷暖房に地中熱を導入しています。また、高効率ターボ冷凍機の新設やコージェネレーションシステムの有効活用など、地中熱と他の熱源を組み合わせた「熱源の多重化」によって、脱炭素だけでなく基幹災害拠点病院のレジリエンス強化にも貢献しています。

学校

長野県軽井沢町の町立軽井沢中学校では、冷暖房に地中熱を導入しています。また空気熱源システムと比較し校舎外観を空調機器（室外機）で損なうことがないため、観光地軽井沢の景観保護の観点からも評価されています。校舎入口にはモニターを設置し、地中熱利用の稼働状況を「見える化」するなど、授業の教材としても使われています。

地中熱とその利用方法

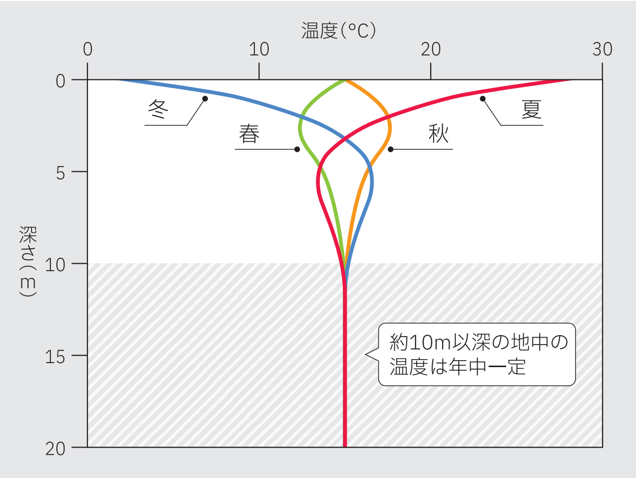
どこにでもある地中熱の利用

地中熱とは、地表からおおよそ地下 200m の深さまでの地中にある再生可能エネルギー熱（再エネ熱）のひとつです。深さ約 10m 以深の地中温度は季節に関わらずほぼ安定していて、夏は外気温より冷たく、冬は外気温より暖かい性質を持っています。

そして、この安定した熱エネルギーを地中から取り出し、冷暖房や給湯、融雪等に利用することを「地中熱利用」と呼んでいます。

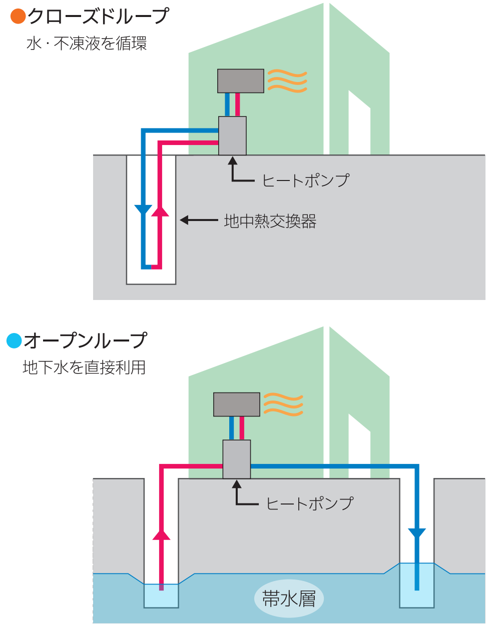
その利用方法は、主にヒートポンプシステム、空気循環、熱伝導、水循環、ヒートパイプの５つに分類することができ、用途に合わせて選定します。

●季節による地中熱温度の変化イメージ



地中熱のさまざまな利用方法

ヒートポンプシステム



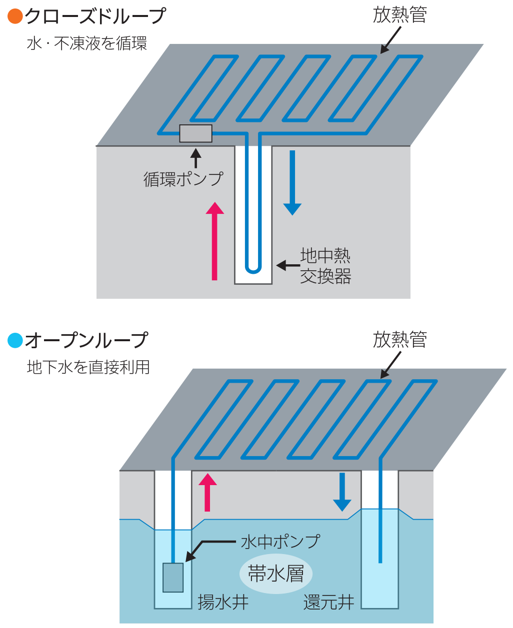
ヒートポンプの熱源として空気熱ではなく地中熱を利用する方法

クローズドループ方式は深度 100m 程度までの地中熱交換器とヒートポンプの間で水・不凍液等を循環させて熱を利用するもので、地下水を揚水しないため地盤沈下のおそれがない。

オープンループ方式は井戸から揚水した地下水を熱交換器等を介してヒートポンプで熱利用するもので、帯水層に蓄熱する方式もあり、地下水・地盤環境への影響がない場合に適用できる。

●住宅･ビル等の冷暖房･給湯　●プール･温浴施設の加温　●農業施設の空調　●路面の融雪･凍結防止

水循環



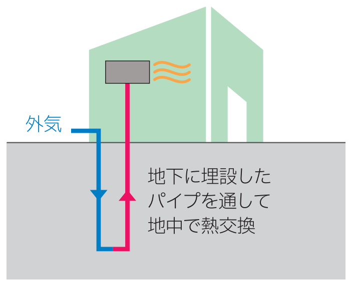
ヒートポンプを使わずに、地中から放熱管へ水や不凍液等を循環させる方式

クローズドループ方式は地中熱交換器と放熱管の間で不凍液等を循環させて熱を利用するもので、地下水を揚水しないため地盤沈下のおそれがない。

オープンループ方式は井戸から揚水した地下水を放熱管に通水させて熱を利用するもので、地下水・地盤環境への影響がない場合に適用できる。

●路面の融雪･凍結防止　●住宅･ビル等の冷房

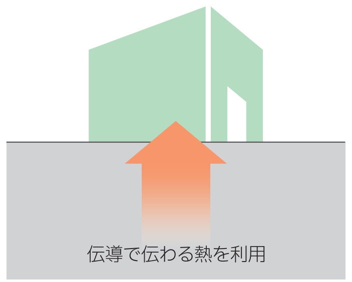
空気循環



地中に埋設した熱交換パイプ、あるいはダクトに外気を導入・通気し、熱交換された空気を室内に取り込む。

●住宅･ビル等の保温･換気

熱伝導

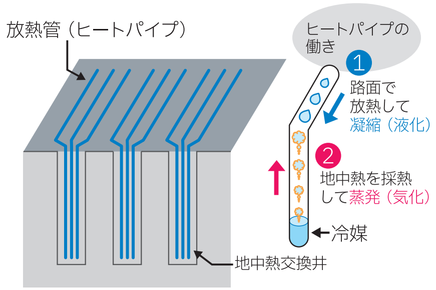


土間床を介した利用方法で、地中から伝わる熱によって、住宅内の保温を行う。

一般的に、エアコンを併用して空調を行うことが多い。

●住宅の保温

ヒートパイプ

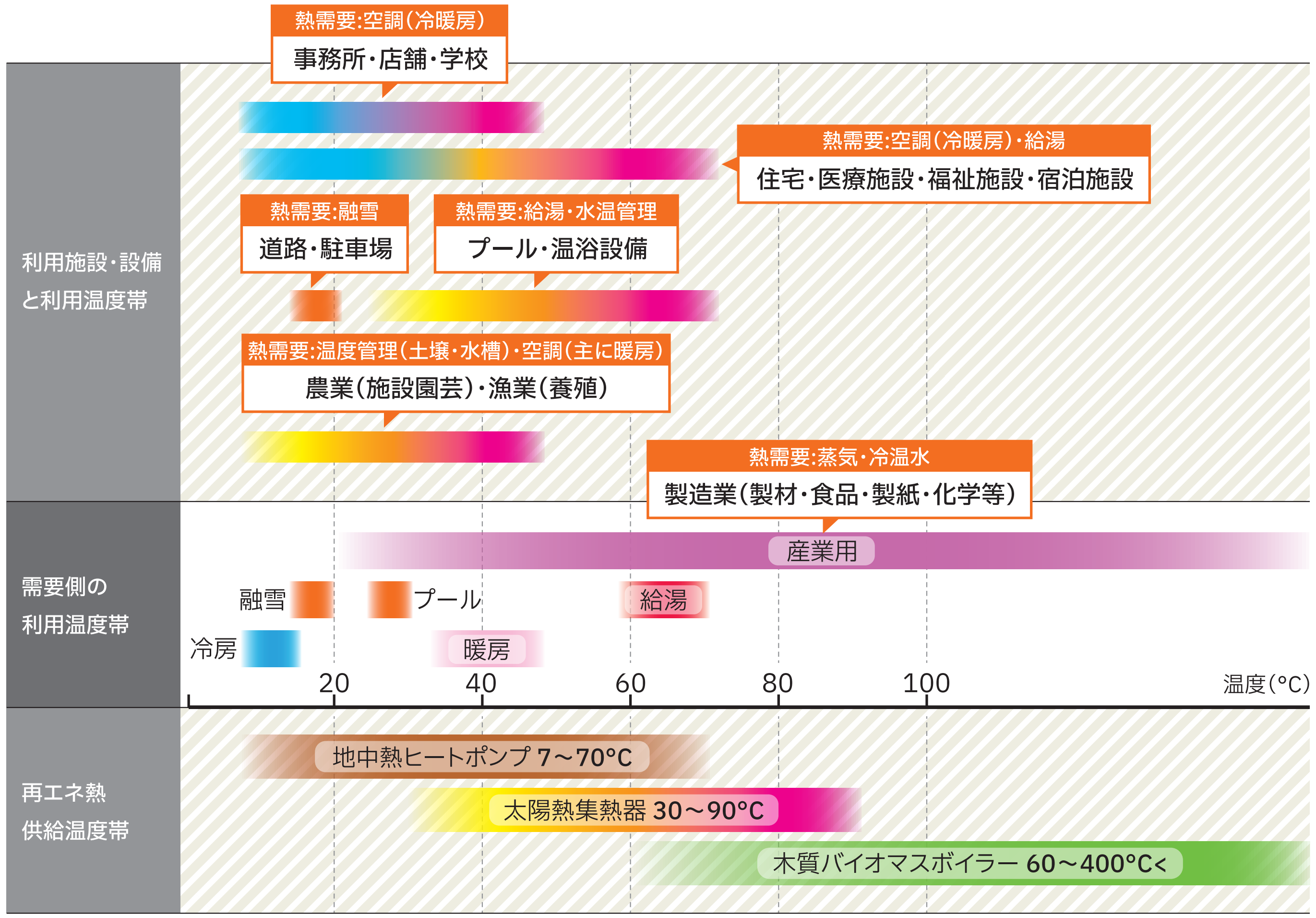


路面に埋設した放熱管（ヒートパイプ）を深さ 15 ～ 20m の地中熱交換井に複数本設置し、放熱管内の冷媒が自然に蒸発と凝縮を繰り返すことで地中熱が路面へ運ばれ動力を使わずに融雪・凍結防止を行う。

●路面の融雪･凍結防止

再エネ熱の中での地中熱の特長

地中熱は場所と時間に制約されず、燃料調達の課題も少ないことが特徴です。下図は主な再エネ熱の主な利用分野と利用温度を示しています。地中熱は 10~20°C程度の地中温度を利用することから、低温の熱利用に適しており、冷暖房の両方が必要となる空調利用や、高温の熱を必要としない融雪利用等に主に用いられます。また、地中熱のみならず、給湯や暖房利用に適している太陽熱や、100°C以上の産業用熱利用も可能なバイオマス熱等、利用したい温度帯によって適切な再エネ熱を採用することで、より効率的な運用が可能です。



●再エネ熱の利用分野･利用温度(再エネ熱利用促進協議会, 2024)

地中熱利用ヒートポンプの特徴

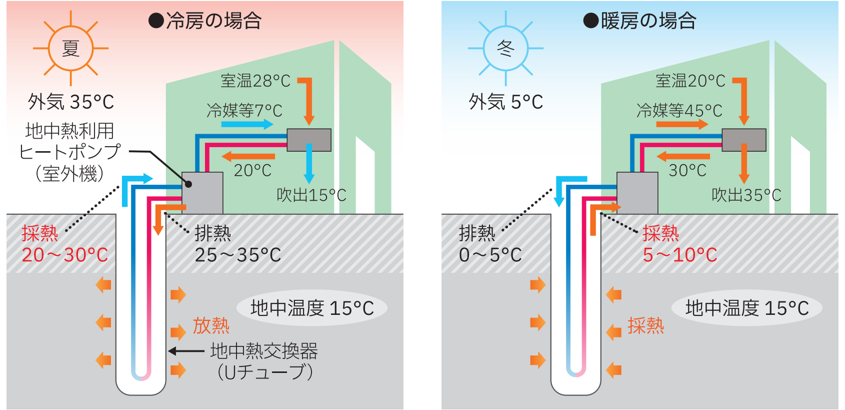
地中熱交換器を設置して採熱･放熱

地中熱利用ヒートポンプの中で 8 割以上を占めるクローズドループ方式は、地中熱交換器、ヒートポンプ、室内機等から構成されます。

この地中熱交換器には垂直型と水平型がありますが、設置スペースが小さくて済む垂直型が広く普及しています。垂直型は、深さ数 10~100m 程度の地中熱交換井に U チューブ（U 字管ともいう）を挿入するもので、熱負荷に応じて必要総延長（深さ x 本数）が決められます。

注）図中の温度はイメージです。

地中熱利用ヒートポンプシステムのイメージ



垂直型地中熱交換器の設置状況

地中熱交換井の掘削状況

Uチューブ（下端）

Uチューブ設置状況

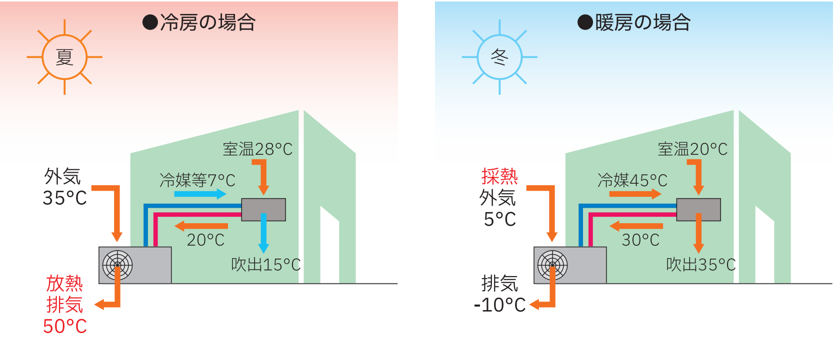
地中熱利用ヒートポンプ（室外機）

地中熱利用は大きな節電効果

空気熱源ヒートポンプは、屋外の空気を熱源にしているために、夏は 35°Cを超えるような暑い外気から温度を下げ、冬は 5°Cくらいの冷たい外気から温度を上げなければなりません。

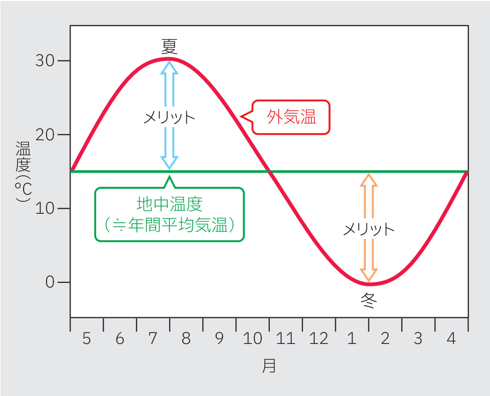
一方、地中熱利用ヒートポンプは地中温度が外気温に比べ、夏は 15~20°C低く、冬は 10~15°C高いため、空気熱源ヒートポンプに比べ少ない電力で済みます。このため、節電効果が大きくなります。

空気熱源ヒートポンプシステムのイメージ



注）図中の温度はイメージです。

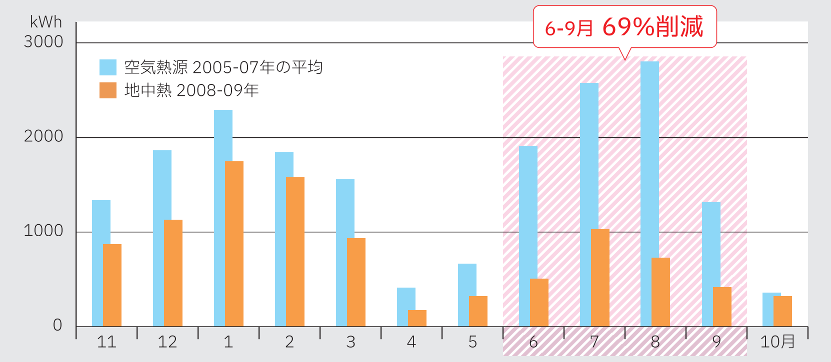
●外気温と地中温度の季節変化



節電効果の実例

東京都内のオフィスビルに設置された地中熱利用ヒートポンプの電力消費量の実績によると、空調機器更新前と、更新後の月別消費電力量を比較したところ、年間 49%の削減が確認されています。また、月別の削減量をみると暖房に比べ冷房での節電効果が高く、特に 6 ~ 9 月の節電率は 69%となっています。

●空気熱源ヒートポンプと地中熱利用ヒートポンプの消費電力の比較

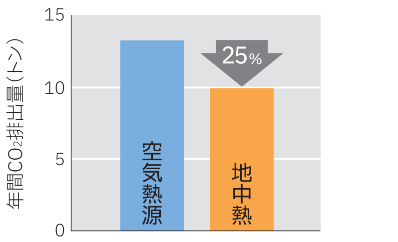


出典:笹田政克（2010）地中熱利用による小規模オフィスビルの空調更新, 建築設備と配管工事, 2010.4

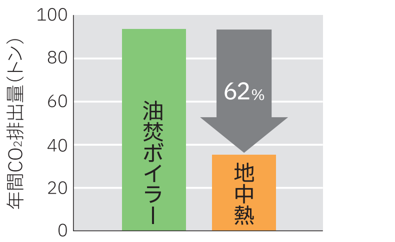
節電･省エネによるCO_2排出量の削減

消費電力の削減は電力使用による CO_2 排出削減につながります。オフィスビルにおける年間の CO_2 排出量を試算すると、地中熱利用ヒートポンプは、空気熱源ヒートポンプに比べ 25%の削減が見込まれます（図左）。また、積雪寒冷地などで暖房や融雪に使う油焚ボイラーと比較すると、地中熱利用ヒートポンプは 62%の削減が見込まれます（図右）。

CO_2排出削減量の試算例



試算条件 : 冷房能力 40kW、暖房能力 45kW、平日のみ1日 10 時間運転、消費電力はメーカー各社平均値、CO_2 排出係数は東京電力調整後係数（2021 年度）

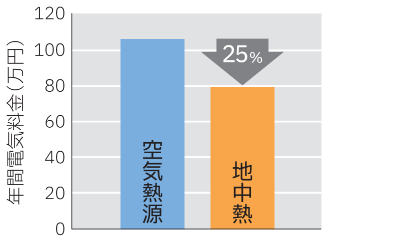


試算条件：A 重油ボイラー出力 93kW、地中熱利用ヒートポンプ暖房能力 95kW、150 日 ×22 時間運転、消費電力・燃料消費量はメーカーカタログ値、電力の CO_2 排出係数は北海道電力調整後係数（2021 年度）

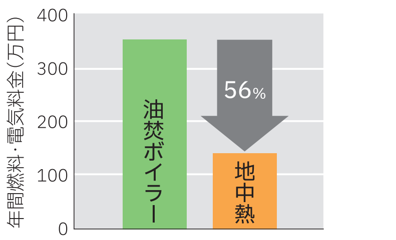
節電･省エネによる電気代･燃料代の削減

空気熱源ヒートポンプと地中熱利用ヒートポンプのランニングコストを、オフィスビルについて試算すると、年間の電気料金は 25%の削減が見込まれます（図左）。また、暖房や融雪利用における油焚ボイラーの場合は、燃料代と電気料金の合計で 56% の削減が見込まれます（図右）。

ランニングコストの試算例



試算条件：冷房能力 40kW、暖房能力 45kW、平日のみ1日 10 時間運転、消費電力はメーカー各社平均値、電力は東京電力低圧電力



試算条件：A 重油ボイラー出力 93kW、地中熱利用ヒートポンプ暖房能力 95kW、150 日 ×22 時間運転、消費電力はメーカーカタログ値、電力は北海道電力融雪用電力 B

大気への排熱放出ゼロによるヒートアイランド現象の緩和

空気熱源ヒートポンプは、冷房時に熱を大気中に放出するため、都市部でヒートアイランド現象の一因となっています。

一方、地中熱利用ヒートポンプは、地中で熱交換を行うため、熱を大気中に放出しないので、ヒートアイランド現象の緩和に寄与します。また、地中の安定した温度を利用するため熱交換器が極端に冷却されることなく、霜取り運転が不要です。

ヒートポンプ（室外機）

空気熱源ヒートポンプ

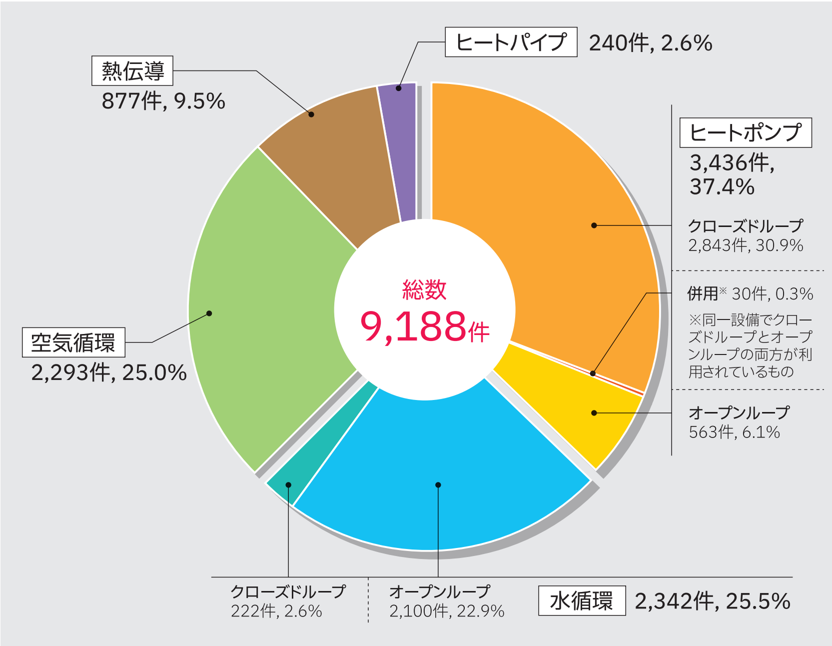
地中熱利用ヒートポンプ

全国における地中熱利用の普及状況

全国でこれまで9,188件の地中熱利用施設

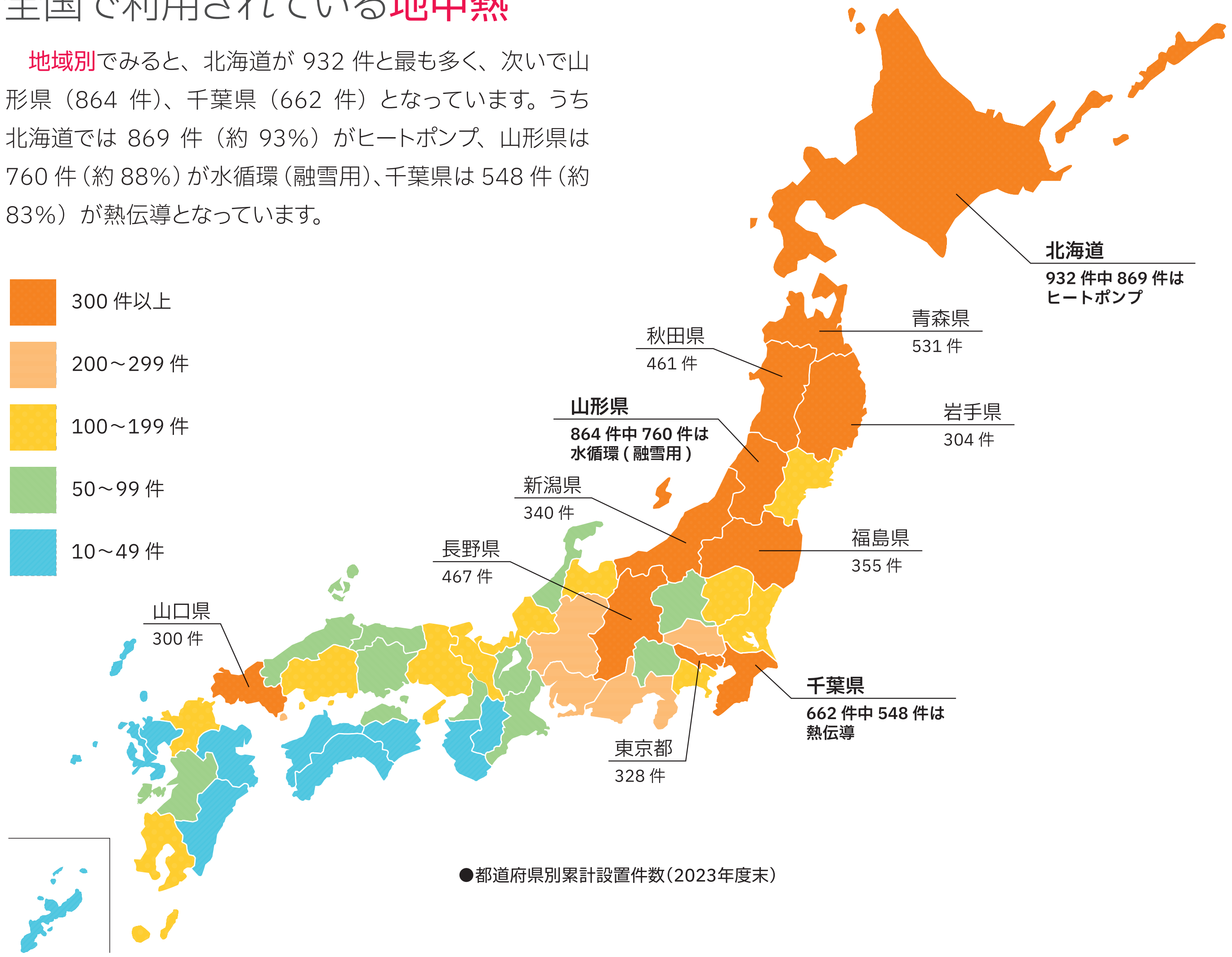
環境省が 2024 年度に実施した調査注）によると、2023 年度末までの地中熱利用の累計設置件数は全国で 9,188 件であり、利用方法別ではヒートポンプが最も多く 3,436 件（37.4%）、次いで、水循環の 2,342 件（25.5%）、空気循環の 2,293 件（25.0%）となっています。

●利用方法別累計設置件数（2023年度末）



全国で利用されている地中熱

地域別でみると、北海道が 932 件と最も多く、次いで山形県（864 件）、千葉県（662 件）となっています。うち北海道では 869 件（約 93%）がヒートポンプ、山形県は 760 件（約 88%）が水循環（融雪用）、千葉県は 548 件（約 83%）が熱伝導となっています。

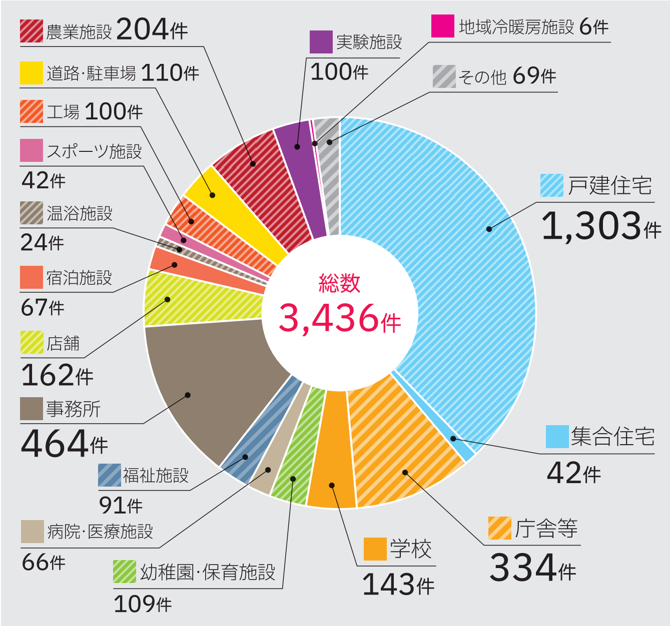


●都道府県別累計設置件数（2023年度末）

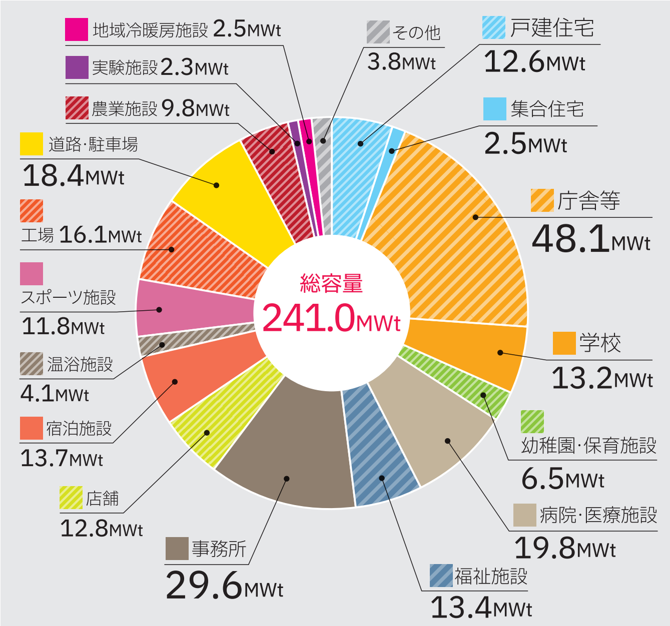
地中熱利用ヒートポンプの累計設置件数は3,436件

地中熱利用ヒートポンプの導入箇所別の累計設置件数は、全 3,436 件となっており、そのうち戸建住宅が 1,303 件（37.9%）と最も多く、次いで事務所の 464 件（13.5%）、庁舎等の 334 件（9.7%）、農業施設の 204 件（5.9%）となっています。累計設置容量で見ると、庁舎等が 48.1MWt（20.0%）、事務所が 29.6MWt（12.3%）となっています。また、病院やスポーツ施設等は、設置件数に対する設置容量が大きく、1 件あたりの設置容量が大きいことが分かります。

●ヒートポンプ方式による導入箇所別累計設置件数（2023年度末）



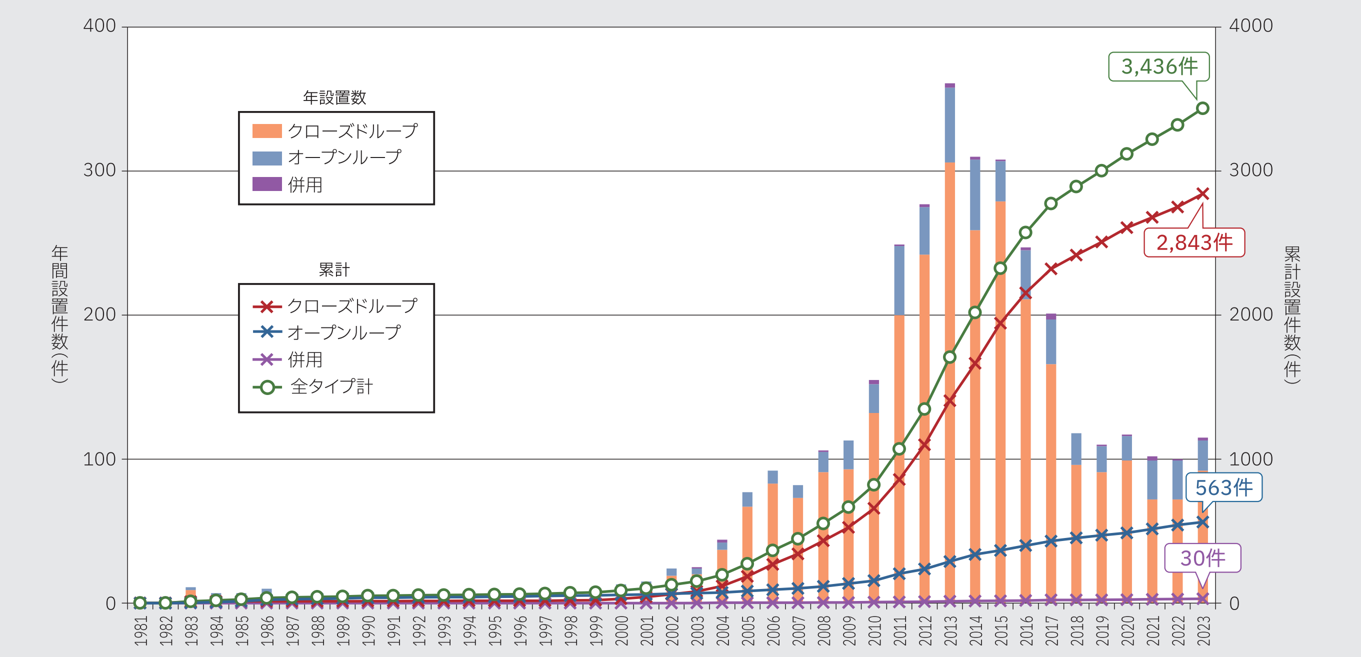
●ヒートポンプ方式による導入箇所別累計設置容量（2023年度末）



設置件数が伸びている地中熱利用ヒートポンプ

地中熱利用ヒートポンプの年間設置件数は 2000 年頃から増え始め、2013 年をピークに減少しているものの、その後は 100 件程度で推移しています。近年は、事務所や庁舎等での採用が増えてきており、ZEB 等のエネルギー消費性能が高い施設での導入が目立っています。

●ヒートポンプ方式による年間設置件数（2023年度末）



注） 令和６年度地中熱利用状況調査　◇調査対象：環境省の過年度調査で回答のあった事業者（施主、設計者、工事会社等）・大学・地方公共団体及びインターネットでの検索結果により地中熱利用に関する実績を有する事業者・大学◇調査期間：2024年11月～2025年２月　◇調査方法：調査票を電子メールで送付・回収　◇調査回収結果：依頼数338、回答数174（回収率約51.5%）　◇集計方法：４月～翌３月を１年とし、2024年３月までの設置件数を集計　◇設置件数などは調査の都度、過去のデータの見直しを行うため、次回調査で修正の可能性がある。

ZEBに有効な地中熱

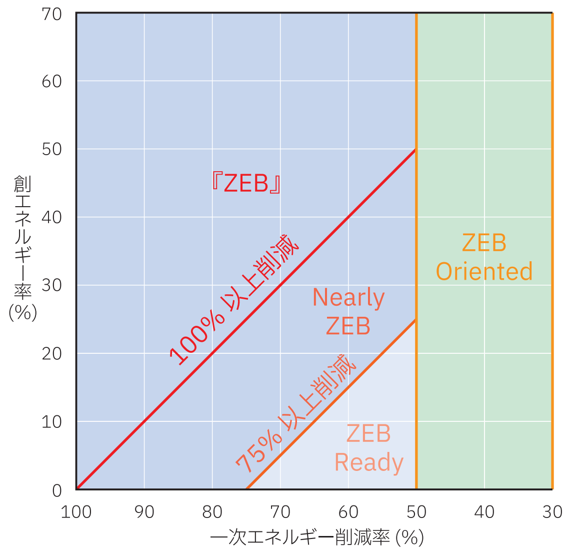
ZEBでの利用が進む地中熱

ZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)について

ZEB は、50% 以上の省エネルギーを図った上で、再生可能エネルギー等の導入によりエネルギー消費量を更に削減した建築物で、その削減量に応じて以下のように定義されています。

①『ZEB』（100% 以上削減）
② Nearly ZEB（75% 以上 100% 未満削減）
③ ZEB Ready（50% 以上 75% 未満削減）
④ ZEB Oriented（30% ないし 40% 以上の省エネ）※

※延床面積 1 万㎡以上、Web プログラム未評価技術を導入



公共施設のZEB の約3 割が地中熱を利用

建築物の消費エネルギーの一番多くを占めるのは空調
⇒空調の消費エネルギー低減は ZEB 達成の最大のカギ

地中熱利用は ZEB 達成の大きな武器

一般社団法人環境創造イニシアチブが公表する「ZEB リーディング・オーナー」に登録されている事例では、公共施設の約 3 割に地中熱が導入されています。また、民間施設では省エネ効果が大きい建物ほど地中熱の導入率が高くなっています。

		登録件数	地中熱導入	導入率(%)
地方公共団体等	『ZEB』	7	0	0.0
	Nearly ZEB	27	7	25.9
	ZEB Ready	58	19	32.8
	ZEB Oriented	0	0	–
	地方公共団体等 計	92	26	28.3
民間	『ZEB』	168	24	14.3
	Nearly ZEB	142	12	8.5
	ZEB Ready	332	22	6.6
	ZEB Oriented	15	3	20.0
	民間 計	657	61	9.3
	合計	749	87	11.6

環境共創イニシアチブ「ZEB リーディングオーナー」
登録事例(2025 年2 月末時点、749 件)から集計
(集計:地中熱利用促進協会)

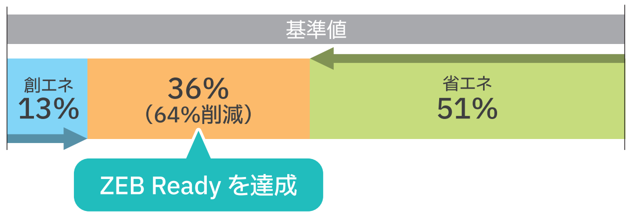
導入事例 長野県川上村役場 ～交流防災センターを兼ねた新庁舎～

■施設概要

構造:鉄骨造2 階建
延床面積:3,412 ㎡
総工費:20 億円
利用補助金:環境省レジリエンス強化型ZEB 実証事業
竣工:2023 年

■地中熱設備概要

地中熱方式:ヒートポンプシステム(クローズドループ)
熱源仕様:ボアホール方式
シングルU チューブ 75m×44 本
ヒートポンプ:冷房360kW、暖房360kW



■担当者の声

防災センターを兼ねる庁舎は、災害に強い施設を目指し、エネルギー消費量を極力抑える設計として、地中熱ヒートポンプによる放射空調を導入しました。通常は公民館として利用しているスペースを、災害時には災害対応と避難スペースに利用形態を転換できるようにしています。備蓄と設備についても施設単独で 3 日間機能可能です。

庁舎外観

海外における地中熱の導入

オランダの地域熱供給事例

海外では、日本に比べて地中熱の導入が進んでいます。ここでは、オープンループ型地中熱ヒートポンプシステムのひとつである帯水層蓄熱の導入が進むオランダの事例を紹介します。

帯水層蓄熱とは

２本の井戸（冷熱井と温熱井）を用意し、季節間で蓄熱を行うシステムです。夏期には冷熱井から地下水を揚水し、冷房利用後に温度が上がった地下水を温熱井から帯水層に還元します（図１）。冬期は逆に温熱井から温かくなった地下水を揚水し、暖房利用後に温度が下がった地下水を冷熱井から帯水層に還元します（図２）。地下水の流れが遅い地域で導入可能で、夏期の温熱を冬期に、冬期の冷熱を夏期に利用することで、より効率的な空調が可能です。また、揚水した地下水を全量地下に還元するため、地下水の枯渇や地盤沈下のおそれが低いとされています。オランダでは、既に 3,000 件以上の帯水層蓄熱システムが導入されており、2024 年時点で年間 25.1 万トンの CO_2 削減に貢献しています。

図１. 夏期の運用

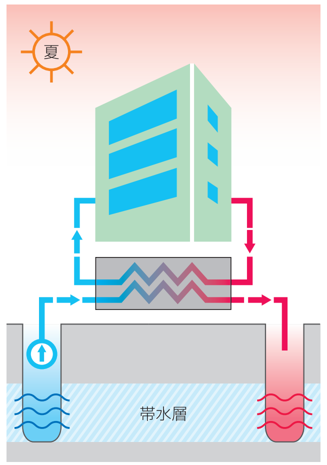
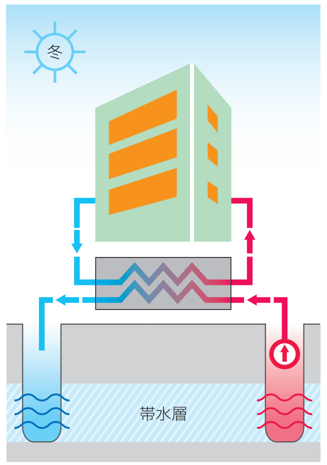


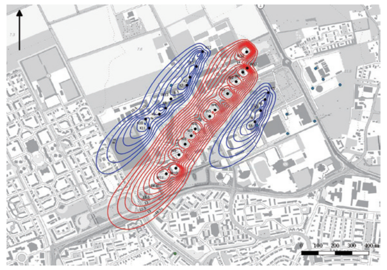
図２. 冬期の運用



導入事例

① ワーヘニンゲン大学

オランダ中部に位置し、生命科学や農学に特化したワーヘニンゲン大学では、キャンパス内の研究施設や事務棟、温室やデータセンター等 30 施設の空調のために、最大 13 対の井戸を利用した帯水層蓄熱を導入しています。設備の稼働は学内の風力発電によって賄われ、これにより年間 130 万立方メートルの天然ガス消費及び 2,400 トンの CO_2 の削減を見込んでいます。また、異なる熱需要の建物が冷温水のネットワークで接続されているため、建物間で冷熱需要と温熱需要のバランスを取ることが可能です。



黒点は井戸の位置、赤と青の円は温熱井および冷熱井の蓄熱範囲（帯水層の温度が変わる範囲）を示します。温熱と冷熱の干渉を防ぐため、温熱井と冷熱井はまとまって設置されます。

ワーヘニンゲン大学の井戸の位置関係

●性能諸元

井戸の数	13 対（1 対は予備）・井戸深度 90m
地中熱設備容量	12.6 MW
温熱井温度	14 ～ 16℃(シーズン開始時)
冷熱井温度	7 ～ 8℃(シーズン開始時)
最大揚水量	150m³/h (1 対あたり)

② ハイドパーク集合住宅

首都アムステルダムの西に位置するハイドパーク地区では、大規模開発に伴い、約 4,000 戸の集合住宅や 40,000m² の商業施設に帯水層蓄熱によって地域熱供給を行う計画が進んでいます。 4 対の井戸から揚水した最大 960m³/h の地下水を、風力やバイオマスを用いたグリーン電力で稼働する 5 つのヒートポンプシステム群に供給し、そこから各住宅や商業施設に熱源水を供給します。

ハイドパーク地区の完成予想図

●性能諸元

井戸の数	４対
地中熱設備容量	冷房 6.4 MW、暖房 13 MW（給湯含む）
温熱井温度	14 ～ 16℃(シーズン開始時)
冷熱井温度	7 ～ 8℃(シーズン開始時)
最大揚水量	240 m³/h (1 対あたり)

謝辞 本情報はワーヘニンゲン大学・研究機構、Eteck、オランダ企業庁との協力により作成されました。写真提供：ワーヘニンゲン大学・研究機構、Ergo Mediaproducties、Eteck、Snippe/BPD